

0000000000



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية
الشعبية

République Algérienne
Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement
Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université :KASDI
Merbah-Ouargla



OFFRE DE FORMATION INGENIEUR D'ETAT

Année universitaire :2024/2025

Établissement	Faculté / Institut	Département
Université KASDI Merbah-Ouargla	Faculté des hydrocarbures, des energies renouvelables et de science de la terre et de l'univers	Production des Hydrocarbures

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Hydrocarbures</i>	<i>Génie Pétrolier</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique
et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique
National du Domaine
Sciences et Technologies



عرض تكوين مهندس

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
انتاج المحروقات	المحروقات والطاقات المتجددة وعلوم الأرض والكون	جامعة قاصدي مرباح ورقلة

التخصص	الفرع	الميدان
هندسة بترولية	محروقات	علوم وتكنولوجيا

Sommaire	Page
I - Fiche d'identité de l'Ingéniorat	
1 - Localisation de la formation	
2. Partenaires extérieurs	
3 - Contexte et objectifs de la formation	
A - Organisation générale de la formation : position du projet	
B - Objectifs de la formation	
C - Profils et compétences visés	
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
E - Passerelles vers les autres spécialités	
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	
G- Évaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel	
4 - Moyens humains disponibles	
A - Capacité d'encadrement	
B - Équipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	
C - Équipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	
D. Personnel permanent de soutien	
E - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	
5 - Moyens matériels disponibles et spécifiques à la spécialité	
A - Laboratoires Pédagogiques et Équipements	
B - Terrains de stage et formations en entreprise	
C - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	
II-1 Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité	
Semestre 1, Semestre 2, semestre 3, semestre 4, semestre 5, semestre 6, Semestre 7, semestre 8, semestre 9, semestre 10	
II-2 Récapitulatif global de la formation	
III - Programme détaillé par matière	
IV- Accords / conventions	
V-Curriculum Vitae des coordonateurs	
VI- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	
VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale	
VIII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)	

I – Fiche d'identité de l'Ingéniorat

1 - Localisation de la formation :

1. 1. Localisation :

Établissement : Université KASDI Merbah –Ouargla

**Faculté : Faculté des hydrocarbures, des
énergies renouvelables et de science de la
terre et de l'univers**

Département : Production des hydrocarbures

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministre de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université KASDIMerbah-Ouargla-
Le rectorat d'Université
Tél/fax : 029715161
Site Web : www.univ-ouargla.dz



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
مديرية الجامعة
الفاكس/الهاتف 029715161

ورقلة فسي: 2024/.../.../...

رقم: 2024/.../.../...

الى السيد: رئيس الندوة الجهوية لجامعات الشرق

الموضوع : رسالة تحفيزية ف/ي تاهيل فتح عرض تكوين مهندس دولة

الميدان: علوم و تكنولوجيا

الشعبة: المحروقات

التخصص: هندسة بترولية (Génie pétrolier)

تعتبر كلية المحروقات والطاقات المتجددة وعلوم الارض والكون من أحدث الكليات حيث تم انشاؤها سنة 2013 بجامعة قاصدي مرباح ورقلة و الأكثر طلبا تضم اكثر من 2597 طالبا تحوي أهم التخصصات العلمية التي تتوافق مع طبيعة النشاط الاقتصادي البيئي و العلمي لمنطقة ورقلة وما جاورها من المناطق الصحراوية بحيث توفر لسوق العمل أهم الشهادات في مجال المحروقات بكل أنواعها من مرحلة التنقيب إلى مرحلة الإنتاج التطوير و استحداث مصادر طاغوية جديدة حيث تملك الكلية مقومات كبيرة مثل:

- توفر الهياكل البيداغوجية من مدرجات وقاعات كبيرة وصغيرة مع توفر الطاقم البيداغوجي المؤهل من 15 اساتذة التعليم العالي و 60 استاذ محاضر وكذلك المهندسين ذو الخبرة من مختلف المؤسسات.

- توفر القسم على 16 مخابر بيداغوجية بالاضافة لمخبر مخصص على مستوى الكلية يحتوي على جهاز محاكاة و برمجيات لعمليات مرتبطة بهندسة البترول والغاز. ومخبرين للبحث العلمي.

- الاتفاقيات الممضية ما بين الجامعة والشركات البترولية وخاصة شركة سوناطراك والتي تحتاج اليد العاملة المؤهلة في تخصص هندسة البترول والغاز وهناك اكثر من 7 اتفاقيات مع مختلف الشركات البترولية و فروعها الموجودة في منطقة حاسي مسعود ورقلة.

- وجود كلية المحروقات في محيط نشاط بترولي مكثف.

وعلى ضوء الاجتماعات البيداغوجية واجتماعات اللجان العلمية للكلية التي تم من خلالها طلب فتح التخصص المذكور اعلاه. نرجو من سيادتكم الموافقة على هذا الطلب.

أرجو أن تتقبلوا ، سيدي المدير ، اسمى عبارات التقدير والاحترام

مدير الجامعة

هدير الجامعة

محمد الطاهر حلييلات



CURRICULUM VITAE

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Nom : SEKIRIFA

Prénom : Mohamed Lamine

Date et lieu de naissance : 01-03-1971 à Ouargla

Situation familiale : Marié avec enfants

Situation vis-à-vis du Service National : Non concerné

Fonction : Enseignant

Grade : Maitre de Conférences Habilité

Adresse personnelle : Cité Bamendil Ouargla

Tél. : 06-62-12-25-72

E-mail : smedlamine@gmail.com; m71_lamine@yahoo.fr; sekirifa.mo@univ-ouargla.dz

Adresse professionnelle : Département génie des procédés Faculté des Sciences Appliquées

ITINERAIRE UNIVERSITAIRE

Diplôme	Série / spécialité	Date d'obtention	Etablissement	Mention
Bac	Sciences Agricole	Juin 1990	Lycée Tawfiq El Madani Ouargla	Assez Bien
Ingénieur d'état	Chimie Industrielle	1996	Centre Universitaire Ouargla	Assez Bien
Magister	Génie Chimique	Septembre 2000	Université Badji Mokhtar Annaba	Très honorables
Doctorat	Génie Chimique	Octobre 2013	Université Badji Mokhtar Annaba	Très honorables

ÉTAT DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET SCIENTIFIQUES

Services administratifs (postes occupés)

Année :	Service :
2003-2005	Membre de comité scientifique de département de génie des procédés
2008-2011	Membre de comité scientifique de département de génie des procédés
2009-2012	Membre du Conseil Scientifique de Faculté des Sciences et Technologie et Sciences de la matière.
2011-2013	Responsable de spécialité Master Génie Chimique
Octobre 2013- Décembre 2017	Vice Doyen chargé de la Pédagogie (Faculté des Sciences Appliquées)
2013-2017	Membre du Conseil Scientifique de Faculté des Sciences Appliquées
2017 -à ce jour	Membre de comité scientifique de département de génie des procédés
Janvier 2018 à ce jour	Responsable du domaine Sciences et Technologie (ST) de L'Université de Ouargla

Services scientifiques (Projets de recherches impliqués – membre CS- Expert)

Année :	Service :
1999	Membre de l'équipe de recherche (CRSTRA) : Dépollution et purification des eaux de la région de Ouargla.
2002	Membre de l'équipe de recherche du projet E 3001/01/02 : Mise au point d'un site expérimental de traitement des eaux dans la région de Ouargla.
2004	Membre de l'équipe de recherche du projet E 3001/01/04 : Caractérisation physico-chimique et hygiénique de quelques vinaigres traditionnels issus de sous-produits du palmier dattiers du Sahara septentrional.
2006-2007	Membre de laboratoire de Génie des Procédés Catalytique (LGPC) CPE de Lyon1.
2009	Membre de l'équipe de recherche du projet E02420080022 : Caractérisation biogéochimique de quelques plantes utilisées en médecine traditionnelle dans le Sahara septentrional Est Algérien.
2013	Membre de l'équipe de recherche du projet E02420120006 : Optimisation d'un pilote de traitement des eaux usées avec valorisation de quelques matériaux locaux

ÉTAT DES SERVICES SCIENTIFIQUES

Colloques, séminaires (organisateur)

Année /date :	
17 et 18 Mai 2004	Deuxièmes portes ouvertes sur les laboratoires de Recherches.
15 et 16 Mars 2005	Journées d'études Nationales de mécanique
Avril 2011	Premier colloque international « Procédés et Environnement » PrEnv'11 université KasdiMerbah Ouargla.
Février 2012	1 st International Days of Organometallic Chemistry and Catalysis (JICOC)

2/ Encadrement en Post-graduation

Année	Thèse Doctorat ès sciences et Doctorat 3 ^e cycle (Intitulé + nom prénom de l'étudiant)
1 ^{ère} inscription Octobre 2016	Préparation et caractérisation de charbon actif à partir de roseaux par activation physique, KABDI SOUMIA AMINA. En cours.
1 ^{ère} inscription Novembre 2016	Approche expérimentale de l'influence des caractéristiques intrinsèques du support adsorbant sur l'élimination des métaux lourds des eaux usées, ALI GOUDER, En cours
1 ^{ère} inscription Novembre 2017	Préparation et caractérisation de charbon actif à partir des Fibres de Palmier Dattier, comparaison entre la voie physique et chimique. BENTARFA DJEHAD.

Publications (Nationales et internationales)

Année :	Auteurs/Titre/référence complète de la revue/du périodique (+URL) :
2005	<u>M.L.SEKIRIFA</u> , M.HADJ-MAHAMMED, Etude comparative de la capacité adsorbante d'un charbon actif issu de noyaux de dattes et un charbon actif commercial, Sciences & Technologie B- N°23, juin (2005), pp. 55-59.
2008	<u>SEKIRIFA M. L.</u> , HADJ-MAHAMMED M. et BAAMEUR L ; Study of Influence of the Activating Concentration Agent on the Adsorption Capacity of a Coal Prepared from Dates Known Deglet-Nour; Journal of Saudi chemical society Vol 12, No 2; pp 287-292 (2008).
2011	Potentiodynamic investigation of the anticorrosive action of Cotulacineræ extracts on mild steel X 52 in 20 % H ₂ SO ₄ Solution; Abd-el-Kader Benmenine,

	Mohamed Rida Ouahrani, Nourdine Gherraf, <u>Mohamed lamineSekirifa</u> and Lotfi Baameur. J. Chem. Pharm. Res., 2011, 3(3) :666-669.
2013	<u>Mohamed L. Sekirifa</u> , Mahfoud Hadj-Mahammed, Stephanie Pallier, Lotfi Baameur, Dominique Richard, Ammar H. Al-Dujaili; Preparation and characterization of an activated carbon from a date stones variety by physical activation with carbon dioxide; Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 99 (2013) 155–160.
2013	<u>M. L. Sekirifa</u> , S. Pallier, M. Hadj-Mahammed, D. Richard, Lotfi Baameur and Ammar H. Al-Dujaili, Measurement of the Performance of an Agricultural Residue-based Activated Carbon Aiming at the Removal of 4-chlophenol from Aqueous Solutions.Energy Procedia 36 (2013) 94-103.
2014	<u>Sekirifa Mohamed Lamine</u> ,Cherraye Ridha, Hadj-Mahammed Mahfoud, Chenine Mouad, Baameur Lotfi and Ammar H. Al-Dujaili; Chemical activation of an Activated carbon Prepared from coffee residue; Energy Procedia 50 (2014) 393 – 400.
2014	Abd-el-Kader Benmenine , Mohamed Rida Ouahrani , Nouredine Gherraf, <u>Mohamed lamineSekirifa</u> and Lotfi Baameur; Anticorrosive Action Study of Retama Retam Extracts On Mild Steel X 52 in 20 % H ₂ SO ₄ Solution; Energy Procedia 50 (2014) 401 – 405.
2017	Ouahiba Belaid, Ahmed A. Bebbi, <u>Mohamed Lamine Sekirifa</u> , Lotfi Baameur, Ammar H. Al-Dujaili; Preparation and characterization of chemically activated carbons from different varieties of date stones. Desalination and Water Treatment. 65 (2017) 267–273.
2017	Fazia Agueniou,Derradji Chebli,Abdallah Bouguettoucha,Abdelbaki Reffas, <u>Mohammed Lamine sekirifa</u> ,Lotfi Baameur&Abdeltif Amrane.Removal of tiemonium methylsulfate, from aqueous solutions using activated carbon prepared from date stones. https://doi.org/10.1080/02726351.2017.1360972

Communications (Nationales et internationales)

Année/date/lieu	Titre et co-auteurs :
17 et 18 novembre 1998, C.U. Ouargla	Premières journées technologiques : Etude comparative de la composition chimique des eaux de forage des deux régions de Ouargla et Hassi Messaoud. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED.
16 et 17 Novembre 1999, C.U. Ouargla	Deuxième Journées Technologiques du C.U.Ouargla : Prévention contre la corrosion de réseaux cuivre de gaz de ville de la région de Ouargla. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED.
14 et 15 Novembre 2000, C.U. Ouargla	3 ^{ème} symposium de chimie organique et pharmaceutique : Caractérisation du charbon actif issu de noyaux de dattes de la région de Ouargla. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED.
06 et 07 Novembre 2001 ; Tiaret	Journées d'Etudes sur la chimie pour l'Environnement, Préparation d'un matériau a grand pouvoir adsorbant à basse de noyau de datte de la région de Ouargla. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED.
17,18 et 19 Décembre 2001, C.U. Ouargla	3 ^{ème} Congrès Algérien de Génie des Procédés (Ouargla 17,18 et 19 Décembre 2001) : Contribution à l'étude de la capacité adsorbante d'un charbon actif commercial dans le cas du traitement des eaux usées. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED.
16 ,17 et 18 Décembre 2002, Tiaret	Séminaire sur la chimie pour l'Environnement, Etude de la capacité adsorbante d'un charbon actif commercial. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED.
Blida le 18 mai 2010	4 ^{ème} journée sur le traitement et la réutilisation des eaux. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJMAHAMMED ; Attoussi.A ; SIBOUKER.Z ; Étude comparative de l'adsorption statique de quelques composes phénoliques dans un milieu aqueux sur charbon actif commercial NC80.
PrEnv'11 Université KasdiMerbah Ouargla. Avril 2011	Étude de l'adsorption statique de quelques composés phénoliques sur charbon actif commercial NC60 dans un milieu aqueux. <u>SEKIRIFA. M.L</u> ; M. HADJ-MAHAMMED ; BOUHOUCHE.M-R ; BELAIDI.Y ; DEBBA.M.C ; CHERRAYE. R ; BENARIMA. Z- E et

	BENAISSA.M. Premier colloque international « Procédés et Environnement ».
SIPM'2 Université Kasdi Merbah Ouargla. Avril 2011	Potentiodynamic investigation of the anticorrosion action of CotulaCinerae extracts on mild steel X 52 in 20 % H ₂ SO ₄ solution. Benmenine Abdelkader, Ouahrani Mohamed Rida, Gherraf Nourdine, Baameur Lotfi and <u>Sekirifa Mohamed Lamine</u> . 2ème Séminaire International sur les plantes Médicinales (SIPM'2).
Centre Universitaire Abbas LaghrourKhenchela. Mai 2011	Préparation et caractérisation d'un charbon actif à basse de noyaux de dattes locale. <u>SEKIRIFA.M.L</u> ; M. Hadj-MAHAMMED ; Stéphanie Pallier; Lotfi Baameuret Dominique RICHARD. 1 ^{ères} JOURNEES NATIONALES COntôle et POLLution (COPO'1).
Liban, Février 2013	<u>M. L. SEKIRIFA</u> , M. Hadj-Mahammed, S. Pallier· D. Richard· Lotfi Baameur and Ammar H. Al-Dujaili, Measurement of the Performance of an Agricultural Residue-based Activated Carbon Aiming at the Removal of 4-chlophenol from Aqueous Solutions. Terra Green 13 International Conference 2013 - Advancements in Renewable Energy and Clean Environment.
Tunisie, Décembre - 2013	<u>M. L. SEKIRIFA</u> , Chenine M, Cherraye R, Hadj-Mahammed M and Baameur L; Preparation and characterization of chemically activated carbon from coffee bay-products. "ICEC 2013".
Liban, Avril 2014	<u>Sekirifa Mohamed Lamine</u> , Cherraye Ridha, Hadj-Mahammed Mahfoud, Chenine Mouad, Baameur Lotfi and Ammar H. Al-Dujaili; Chemical activation of an Activated carbon Prepared from coffee residue.The International Conference on Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability, TMREES14.
Liban, Avril 2014	Abd-el-Kader Benmenine , Mohamed Rida Ouahrani , Nouredine Gherraf, <u>MohamedlamineSekirifa</u> and Lotfi Baameur; Anticorrosive Action Study of Retama Retam Extracts On Mild Steel X 52 in 20 % H ₂ SO ₄ Solution. The International Conference on Technologies and Materials for Renewable Energy,

	Environment and Sustainability, TMREES14.
Hammamet-Tunisie, Septembre 2014	<u>SEKIRIFA Mohamed Lamine</u> , HADJ-MAHAMMED Mahfoud, BAAMEUR Lotfi, PALLIER Stephanie, RICHARD Dominique, Préparation et caractérisation d'un charbon actif à base de noyaux de dattes de variété Ghars, International Conference in Integrated Management of Environment "ICIME 2014".
MAHDIA -Tunisie Novembre 2016	<u>Sekirifa Mohamed Lamine</u> , Abbassi Selwane, Boulouaaajoul Soumia, Mahfoud Hadj Mahammed, Baameur Lotfi and BenounisMessoud. Adsorption kinetics of phenolic derivatives on activated commercial NC60 carbons. 10 ^{èmes} JOURNEES MAGHREB-EUROPE. LES MATERIAUX ET LEURS APPLICATIONS AUX DISPOSITIFS CAPTEURS MADICA 2016.
MAHDIA -Tunisie Novembre 2016	Baameur Lotfi, OurariAli, <u>Sekirifa Mohamed Lamine</u> , Mahfoud Hadj-Mahammed and Benounis Messoud. Electrocatalytic epoxidation of stilbene isomers with Cationic (salen)Mn(III)- Complexes. The Modulation of Catalytic Activity by Substituent's. 10 ^{èmes} JOURNEES MAGHREB-EUROPE. LES MATERIAUX ET LEURS APPLICATIONS AUX DISPOSITIFS CAPTEURSMADICA 2016.
JPFSA 2017 27 et 28 Avril 2017 à Marrakech-Maroc	<u>SEKIRIFA Mohamed Lamine</u> , BOUAICHE Fouzia, BAAMEUR Lotfi, TOUIL Youcef et HADJ-MAHAMMAD Mahfoud. Étude Comparative De La Capacité D'adsorption De Deux Charbons D'origine Commerciale Et A Partir Des Noyaux De Dattes. Journées pratiques francophones des sciences analytiques (JPFSA 2017) qui aura lieu les 27 et 28 Avril 2017 à Marrakech.
JIME 2019. 14 ET 15 MARS 2019 À AGADIR -MAROC	<u>SEKIRIFA MOHAMED LAMINE</u> , TOUIL YUCEF, MESSROUK HOURIA, DJOUHRI AMEL, DEBBOUNE SIHAM. Etude de l'efficacité d'élimination de l'acide 2,4-dichlorophenoxyacétique présents dans un milieu aqueux sur un lit fixe (sable de dune et charbon actif commercial NC 60).

	5 ^{ème} Journées Internationales « Matériaux et Environnement. (JIME 2019). 14 ET 15 MARS 2019 À AGADIR -MAROC
JIME 2019. 14 ET 15 MARS 2019 À AGADIR -MAROC	LOTFI BAAMEUR, MOHAMED LAMINE SEKIRIFA , Mahfoud HADJ-MAHAMMED AND TABCHOUCHE AHMED. A PRACTICAL ELECTROCATALYTIC APPROCH FOR THE SYNTHESIS OF E-STILBENE OXIDE. 5 ^{ème} Journées Internationales « Matériaux et Environnement. (JIME 2019). 14 ET 15 MARS 2019 À AGADIR - MAROC

- Responsable de la filière de formation (Joindre CV)

CURRICULUMVITAE

C.V.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Nom: MECIBAH
Prénom : Ilyes
Date et lieu de naissance: 06/06/1981 à Skikda
Situation familiale: Marié
Situation vis-à-vis du Service National: dégage
Fonction: Enseignant chercheur
Grade: Maître de conférences « B »
Adresse personnelle: Cité des 174 logts (enar), Ouargla (30000). Algérie.
Tél.: 0773 136018
E-mail: mecibah.ilyes@univ-ouargla.dz
Adresse professionnelle : université Kasdi Merbah, BP 511, route de Ghardaia, Ouargla, 30000, Algérie.
Tél./fax:

ITINÉRAIRE UNIVERSITAIRE

Diplôme	Série/spécialité	Dated'obtention	Etablissement/pays	Mention
Ingénieur	Hydrogéologie	Juin 2005	UBM Annaba/Algérie	Bien
Magister	Hydrogéologie	Mai 2008	UBM	Bien
Doctorat	Hydrogéologie	Mai 2017	Annaba/Algérie UBM	Très honorable

ÉTAT DES SERVICES PÉDAGOGIQUES

Année	Service:
2013	Chef d'équipe de formation de production, départements de production.
2019	Chef filière des hydrocarbures de formation au sein de la faculté des hydrocarbures, des énergies renouvelables et sciences de la terre et de l'univers.

ENCADREMENT DE TRAVAUX DE RECHERCHE EN GRADUATION

Année:	Titre du mémoire de fin de cycle:
2011	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2011. Thème: <i>Etude de la performance des outils PDChy brides de la phase 16 dans le champ de HMD.</i>
2012	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2012. Thème: <i>Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du champ de HMD.</i>
2013	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2013. Thème: <i>L'importance de la surveillance géologique (Mudlogging) dans les forages pétroliers.</i>
2014	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2014. Thème: <i>Etude des pertes de circulation partielles dans la phase 8^{3/8"} dans le champ de Hassi Messoud-Application sur le puits: MDZ594.</i>
2014	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2014. Thème: <i>Etude et pose et cimentation d'un liner 7" pour un puits à huile application au puits OMO78 région de Hassi Messoud-Ouargla.</i>
2015	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2015. Thème: <i>Calcul de la trajectoire d'un forage horizontal long radius. Le cas de forage - OMJZ 201-.</i>

2015	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2015. Thème: <i>Les problèmes de forage dans les zones compactes fracturées (les incidents de coïncidences dans le Quartzite de Hamra).</i>
2017	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2015. Thème: <i>Technique de forage horizontal et optimisation de la trajectoire par un pilote applications sur les puits MAMS1.</i>
2017	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2017. Thème: <i>Le choix de l'appareil de forage Offshore ultra deep water pour le projet Algérien BJ.1.</i>
2017	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2017. Thème: <i>Analyse statistique de coïncidence dans le champ de Berkine.</i>
2017	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2017. Thème: <i>Utilisation du Vertitrak dans la région de Rhourde Nouss sur la phase 8" 1/2 Cas: puits RN-112.</i>
2017	Mémoire de master en production, université d'Ouargla, 2017. Thème: <i>Évaluation d'un réservoir en utilisant les tests de pression et de prise d'échantillons.</i>
2018	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2018. Thème: <i>problème d'avancement de forage dans les quartzites de Hamra.</i>
2018	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2018. Thème: <i>L'importance de la surveillance géologique (Mudlogging) dans les forages pétroliers.</i>
2019	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2019. Thème: <i>Etude comparative entre le forage par tubage (CWD) et le forage conventionnel Cas d'étude: le puits ST69</i>
2019	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2019. Thème: <i>Etude et analyse des problèmes rencontrés pendant la réalisation de la technique UBD dans le champ du Hassi Messaoud.</i>
2019	Mémoire de master en forage, université d'Ouargla, 2019. Thème: <i>L'impact de l'industrie pétrolière sur la qualité des eaux souterraines dans le champ de HMD.</i>

DIFFUSION DES CONNAISSANCES

Publications

Année:	Titre/références complètes de la revue/du périodique:
2016	Evaluation of satisfaction with water users from a quantitative and qualitative point of view in the Guebli river basin (Northeast Algeria). Rev. Sci. Technol. 33:72-81 (2016).
2019	Assessment of surface water quality in the Guebli River watershed (Northeast of Algeria). J. Bio. & Env. Sci. 14:3:50-62 (2019).

Communications

Année/date/lieu:	Titre:
17-18&19/11/2008 Université d'Annaba	Les ressources en eau et gestion intégrée du bassin versant de l'Oued Guebli (Nord-Est Algérien).
17-18&19/11/2008 Université d'Annaba	Détermination des paramètres hydrodispersifs des sables dans la zone de rejet El-Oued.
24/11/2008 Université de Chlef	Vulnérabilité de l'appel libéré de l'Oued Soufâ à la pollution.
15-16&17/10/2019 Université d'Ouargla	Aspects qualitatifs des ressources en eau souterraines du bassin versant de l'Oued Guebli (Nord-est de l'Algérie).

Manuscripts

N°1	<i>Contrôle des éruptions (Polycopié destiné pour 3ème année licence forage).</i>
-----	---

- Responsable de l'équipe de spécialité (Joindre CV)

Curriculum Vitae

Informations Personales

M. Mohammed Abdellatif BENSACI ' Nationalité Algérienne '

Né le 06 / 11 / 1979 Ouargla ' Marié '

Service national : Accomplir (Fait)

Fonction : Enseignant universitaire

Grade : Maître conférence B

Adresse ✉ : Commune /Rouissate – Wilaya /OURGLA – Code Postel /30130– Boite Postel /107

Adresse professionnelle : Faculté des hydrocarbures, des énergies renouvelables et de science de la terre et de l'univers .Université KASDI Merbah-Ouargla , Bp51 Route de Ghardaia , W.Ouargla .

Tel ☎ : 029-72-84-60/ 063-30-92-38

E-mail ✉ abdelatif@univ-ouargla.dz / abdelatif.bensaci @Gmail.com



Doctorat science en électromécanique

L'obtention de diplôme doctorat en électromécanique option électromécanique a partir la thèse qui s'effectuée dans domaine maintenance par thème /**Impact de l'optimisation des actions de maintenance intégrées sur la durée de vie des machines stratégiques**

Diplômes Obtenus

Mars 2022: Doctorat en électromécanique, option : électromécanique Laboratoire de Recherche des Systèmes Electromécaniques, Département d'Eléctromécanique, Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie, Mention : Très honorable

Thème : Impact de l'optimisation des actions de maintenance intégrées sur la durée de vie des machines stratégiques

Mars 2007: Magister en électromécanique, option : électromécanique Laboratoire de Recherche des Systèmes Electromécaniques, Département d'Eléctromécanique, Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie, Mention : Très honorable

Thème : Gestion d'une Maintenance Intégrée au moto Compresseur Centrifuge k-101 A

Juin 2003: Ingénieur d'état en électromécanique, Département d'Eléctromécanique, Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie, Mention : Très bien

Thème : Commande et régulation de l'ensemble convertisseur statique IGCT-Machine synchrone autopilotée pour le mécanisme d'entraînement des rouleaux pinceurs (LAF)

Formation

2007-2008 : Ecole d'application de transmission (kolea/Tipaza), Une formation comma officie de transmission (sous lieutenant) dans le période de service national à d'une durée totale de 06 mois.

2005-2007 : Université d'Annaba

Cycle Supérieur /diplôme **magister en électromécanique** option électromécanique avec mention très bien

2000-2003 : Université d'annaba/Premier cycle /diplôme **ingénieur d'état en électromécanique** avec mention bien

Intitulé : Génie Pétrolier

Année : 2024/2025

1998-2000 : Université d'ouargla/Deuxième cycle /Niveau 2ème Année en Tron commun Technologie avec mention bien

1997-1998 : Lycée mohamedelaaid el-Khalifa, Ouargla/ Algérie, BAC /option génie civil avec mention bien

Expériences professionnelles

2022 à ce jour :Membre de conseil scientifique Faculté des hydrocarbures, des énergies renouvelables et science de la terre et de l'univers , Université KasdiMerbah-Ouargla

2019 à ce jour:chef département production des hydrocarbFaculté des hydrocarbures, des énergies renouvelables et de science de la terre et de l'universà l'université de(kasdimerbah/'Ouargla)

2016-2019:l'université de(kasdimerbah/'Ouargla)

Adjoint chef départementforage faculté hydrocarbures

Enseignant Formateur des électriciens de sonde de forage à " ENTP/sonatrach"

2013-2016:adjoint chef département production faculté hydrocarbures à l'université de(kasdimerbah/'Ouargla)

2012-2013:enseignant ' maitre assistant classe A' à l'université de(kasdimerbah/'Ouargla)

2011-2012 :enseignant' maitre assistant classe B' à l'université de(kasdimerbah/'Ouargla)

2009-2011 :enseignant' maitre assistant classe B' au centre de l'universitéd'elouadsouf

2008-2009 :l'université de(kasdimerbah/'Ouargla)

Participation comme enseignant vacataire au département mécanique / Module semestriel « probabilité et statistique » durant le deuxième semestre pour la 3^{ème} année mécanique et maintenance industrielle

2008-2009 : 3^{ème} RT (1^{ère} division blindai /5^{ème} région) Barika/Batna

Un période de travail comme chef section file (grade sous lieutenant) /durée totale une année durant service national

2007-2008 : l'Ecole Militaire Polytechnique (Bordj el Bahri/Algérie)

Participation au séminaire organisé sur les techniques et le management du maintenance

2007-2008 : l'université de (20 Août 1955/Skikda)

Participation au séminaire organisé sur la maintenance et la sécurité Industrielle

2006-2007 :(Rouissat/Ouargla)

Stage de 01 mois à effectue dans L'entreprise (Haoud-Berkaoui/Senatrach)

2005-2006 : (ISPAT /Annaba)

Participation au séminaire organisé sur l'hydraulique

2005-2006 :(Hassi Messaoud /Ouargla)

Stage de 15 jours à effectue dans L'entreprise Sonelgaz

Publications scientifiques

- The Impact of Integrated Maintenance Actions Optimization on Strategic Machines Lifetime
Journal of Acta Universitatis SapientiaeElectrical and Mechanical Engineering, 12 (2020) 46-65

Divers Connaissances

- **Une formation** / l'Informatique Bureautique : Les systèmes d'exploitation (Dos, 98, Milinume, XP, Tétaniume,...)
/L'office (Word, Excel, PowerPoint) à l'Ecole (21^{ème} siècle/Annaba) durée totale de 30 Heures
- **Une formation** /Langage (Pascal+Matlab) à l'Ecole(21^{ème} siècle/Annaba)d'une durée totale de 30 Heures.

- **Une formation**/Maintenance informatique (Réparation des outils informatiques) à l'Ecole(21^{eme} siècle/Annaba)
d'une durée totale de 30 Heures.

Languages

Anglais: parlé et écrit (1LMD anglais)

Français: très bonne expression orale et écrite

Arabe: langue maternelle

Divers

- Organisation, motivation pour le travail, aime le travail d'équipe
- Sportive (Basket-ball, Hand-ball, notation ...).
- Lecture, Voyages, Musique, Internet ...

2-Partenaires extérieurs:

Autres établissements partenaires :

Partenaires internationaux :

3- Contexte et objectifs de la formation

A – Présentation du projet

B - Objectifs de la formation :

C – Profils et compétences visés :

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité :

E – Passerelles vers les autres spécialités:

Le passerelle des étudiants pour ce parcours est conditionné par :

- Moyen de Bac
- Taux d'équivalence de formation supérieur à 50%
- Capacité de formation , le classement, l'encadrement et le nombre de places pédagogiques disponibles dans le département.
- L'obtention d'une 2ème licence (LMD) en "production, Forage, MCP" , et diplômés (Classique DUEA) pour le choix de 3ème année ingénieur
- L'obtention d'une licence (LMD) en "production, Forage, MCP" pour le choix 4ème année ingénieur
- Un appel à candidature est lancé chaque année à l'intention des diplômés (LMD et Classique). La sélection se fait selon le classement et le taux fixé chaque année.

F – Indicateurs de performance attendus de la formation:

1. Évaluation du déroulement de la formation :

En amont de la formation :

Pendant la formation :

En aval de la formation :

2. Évaluation du déroulement des enseignements :

3. Insertion des diplômés :

F- Évaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel :

F1- Évaluation par le Contrôle continu :

L'importance des modalités de l'évaluation continue sur la formation des étudiants en termes d'acquis pédagogiques n'est plus à démontrer. Le calcul des moyennes du contrôle continu (travaux dirigés et travaux pratiques) est fait à partir d'une pondération de tous les éléments qui constituent cette évaluation. Ces articles précisent que cette pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Une enquête menée par le CPND-ST auprès de tous les enseignants dans les différents établissements universitaires a montré une hétérogénéité dans la mise en œuvre de l'évaluation continue des étudiants. Aussi, est-on amené à admettre un déficit réel dans la prise en charge effective de cette activité pédagogique ce qui a nécessité de notre part une réflexion sérieuse à ce propos qui, combinée aux propositions émanant de plusieurs établissements, a abouti aux recommandations ci-dessous.

1. Propositions relatives aux matières avec travaux dirigés :

1.1. Préparation des séries d'exercices :

L'enseignant responsable de la matière doit s'organiser en proposant une série d'exercices pour chaque chapitre du cours. Cette série doit être exhaustive avec des exercices de compréhension du cours et des exercices-types à résoudre en séance de TD.

Ces exercices doivent être préparés par l'étudiant avant de venir en TD. Cette préparation peut être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD.

Les exercices non résolus en TD peuvent faire l'objet d'un travail personnel ou à accomplir par des groupes de 3 à 4 étudiants et à remettre pour évaluation (délai : 1 semaine).

1.2. Interrogations écrites :

Chaque fin de série d'exercices (*i.e.* chaque fin de chapitre) sera sanctionnée par une interrogation écrite de courte durée. Cette interrogation doit être organisée en collaboration avec le responsable de la matière afin de veiller à assurer une évaluation équitable vis-à-vis de tous les étudiants (essentiellement lorsque plusieurs enseignants interviennent dans les travaux dirigés).

1.3. Participation des étudiants aux travaux dirigés:

Cette participation doit être évaluée. La méthode d'évaluation est laissée à l'appréciation de l'enseignant chargé du TD.

1.4. Assiduité des étudiants:

L'assiduité des étudiants est obligatoire en TD et en TP. En cours, il est difficile de la contrôler pour les étudiants où les effectifs sont très importants (cours en amphithéâtre). Pour les étudiants où les effectifs sont réduits, l'assiduité doit être obligatoire en cours et en TD.

2. Cas des unités méthodologiques (Travaux pratiques) :

Au même titre que les TD, les TP doivent être préparés par l'étudiant. Un test de contrôle de cette préparation doit être organisé par l'enseignant avant chaque manipulation (sous forme de petites questions de compréhension, QCM, schéma de la manipulation, ...). Un compte rendu (par groupe de travail) doit être rendu à la fin de la séance de travaux pratiques. À ce titre, l'enseignant doit préparer un compte rendu-type (canevas) pour faciliter le travail aux étudiants afin que ces derniers puissent le rendre effectivement à la fin de la séance de TP.

À la fin du semestre, l'enseignant organise un test de TP qui résume l'ensemble des manipulations réalisées par l'étudiant.

3. À propos des matières transversales et de découvertes n'ayant pas de TD ou de TP :

Il est très difficile d'effectuer des contrôles continus dans le cadre de ces matières du fait de l'absence des séances de travaux dirigés et du fait du nombre très important des étudiants dans la plupart des cas et en particulier pour les universités à très grand flux.

Néanmoins, l'enseignant chargé de cette matière peut, s'il le désire, faire savoir aux étudiants qu'il peut éventuellement les évaluer (en continu) en leur proposant de préparer des exposés,

de faire des comptes rendus, de rechercher le complément du cours, exploiter un logiciel free, demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec la matière (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, ... etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Dans le même ordre d'idées, et dans le cas où le nombre des étudiants dans cette matière est raisonnable (20 à 30 étudiants), le responsable de la matière peut envisager des évaluations continues de l'étudiant à l'image de ce qui se fait dans les matières avec travaux dirigés. La seule obligation à respecter est qu'il faudrait informer les étudiants de cette procédure et la valider au cours du premier Conseil pédagogique.

En tout état de cause, l'enseignant et l'équipe pédagogique sont libres d'inclure tout type d'évaluation qu'ils jugent opportun pour inciter les étudiants à une meilleure prise en charge de leur cursus et combattre, par la même occasion, le phénomène d'absentéisme des étudiants aux cours.

4. Harmonisation du contrôle continu :

L'utilisation d'une grille commune pour l'évaluation favoriserait l'harmonisation de ces pratiques d'un enseignant à un autre, d'un département à un autre et d'un établissement à un autre. Elle constituerait également un repère structurant et sécurisant pour les étudiants. Pour ce faire, nous proposons ci-après une grille d'évaluation à titre indicatif qui présente les différents contrôles continus permettant d'évaluer le degré d'acquisition des compétences des étudiants que ce soit sur le plan des connaissances, des capacités d'analyse et des aptitudes à la synthèse.

À noter que ces évaluations n'ont pas pour objectif de "piéger" les étudiants en leur imposant des contrôles continus très difficiles. Au contraire, il s'agit d'évaluer "honnêtement" le degré d'assimilation des différentes compétences et connaissances enseignées à l'étudiant en toute objectivité. Dans le même esprit, on gagnerait en favorisant la contractualisation de l'évaluation des apprentissages en précisant, par exemple, les critères de réussite et les bonnes pratiques qui aboutiraient à des réponses correctes et précises aux questions. Ainsi, l'évaluation porterait principalement sur les acquis qui ont fait l'objet d'une formation en donnant des exercices en lien avec ce qui a été préparé en TD sans oublier, pour autant, d'évaluer la capacité des étudiants à mobiliser leurs compétences dans des situations plus complexes.

Conformément aux recommandations du CPND-ST, les grilles d'évaluation suivantes seront adoptées :

Nature de la matière	Contrôle continu	Examen final
Matières sous forme de cours seulement :	-	100%
Pour les matières sous forme cours et TD ou TP :	40% (TD ou TP)	60%
Pour les matières sous forme cours, TD et TP :	40% (20% TD + 20% TP)	60%
Pour les matières sous forme de TD ou TP	100%	-

L'évaluation du contrôle continu (travaux dirigés et travaux pratiques) :

Travaux dirigés :

Préparation des séries d'exercices et travail personnel (devoir à rendre, exposés,...),	20%	04points
Interrogations écrites (minimum 02 interrogations écrites dont 01 interrogation au minimum proposée par le responsable de la matière à toutes les sections)	60%	12 points
Participation des étudiants aux TD (interrogation surprise, assiduité,...)	20%	04 points
Total	100%	20 points

Travaux pratiques :

préparation des travaux pratiques, participation, assiduité, tests de préparation,...	20%	04 points
Compte rendu (à rendre selon les décisions de l'équipe pédagogique : à la fin de la séance de TP, la semaine d'après, TP suivant,...)	40%	08 points
Test de TP en fin de semestre	40%	08 points
Total	100%	20 points

G2- Travail personnel de l'étudiant :

Le travail personnel de l'étudiant, lui a été réservé un temps hebdomadaire très conséquent : environ 50% du volume horaire total de la formation (voir le tableau "Récapitulatif global de la formation" présent dans cette offres de formation).

Un sondage réalisé par le CPND-ST, auprès des équipes de formation à travers tous les établissements universitaires a fait savoir que le temps relatif au travail personnel de l'étudiant pourrait être judicieusement exploité, sous une bonne supervision de l'enseignant, de façon rationnelle et sous différentes formes. Les tâches qui seraient alors accomplies par les étudiants volontaires seraient évaluées et comptabilisées (comme bonification) dans leur note globale du contrôle continu. Le taux de cette bonification est laissé au libre arbitre des équipes pédagogiques.

La synthèse des différentes propositions peut être résumée dans les points suivants :

1. Devoir à domicile (homework):

Dans le but d'enrichir les connaissances et renforcer la formation des étudiants, ces derniers seront sollicités pour réaliser un travail à domicile supplémentaire guidé par leurs enseignants de cours ou de TD. Ce type de travail concernera, à titre d'exemple, à inciter les étudiants à faire des recherches pour répondre à des questions précises et/ou conflictuelles soulevées pendant le cours, résoudre un exercice difficile, reprendre en détail la démonstration d'un théorème, rechercher le complément d'un cours, exploiter un logiciel free ou un outil CAO-DAO pour faire des applications et des simulations liées au cours, ... Ces activités peuvent être évaluées, notées et inscrites comme bonification aux étudiants qui les réalisent.

2. Mini projet de cours:

Le mini projet de cours (1 à 3 semaines) est un moyen efficace pour préparer l'étudiant à la méthodologie de l'expression, de la rédaction et de la recherche documentaire. C'est un moyen qui lui permet de concrétiser par la pratique les techniques apprises dans les matières transversales. Il lui permet également de développer l'esprit de travail en groupe.

Le thème du mini projet de cours doit être bien ciblé et arrêté par l'enseignant pour un groupe d'étudiants (2 à 5 maximum), sanctionné par un seul rapport (10 pages maximum) et une courte présentation orale collective (de préférence avec un support audio-visuel). Une note, commune pour le groupe, est attribuée selon une grille d'évaluation (présentation du document et exploitation des ressources bibliographiques, présentation orale, respect du temps, réponses aux questions, etc.) et sera ensuite comptabilisée, comme bonification, dans la note du contrôle continu.

3. Compte rendu d'une visite, une sortie pédagogique ou un stage de découverte et/ou d'imprégnation :

Les visites, sorties pédagogiques, stages de découverte et/ou d'imprégnation sont des opportunités pour les étudiants susceptibles de leur permettre à mieux appréhender la réalité du monde du travail et les aider ultérieurement à une meilleure insertion professionnelle.

Les responsables administratifs ainsi que les enseignants doivent encourager, autant que faire se peut, ce volet très important de la formation et veiller à l'organisation des visites et sorties pédagogiques durant tout le cursus de formation.

Ils doivent également aider/inciter les étudiants à faire de la prospection dans les institutions économiques dans le but de trouver des stages de découverte et/ou d'imprégnation d'une à deux semaines dans le milieu industriel durant les vacances d'hiver et de printemps.

Dans ce contexte, les enseignants doivent veiller à ce que les étudiants prennent des notes durant ces sorties et exiger des comptes rendus (rapports de quelques pages). Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise. On peut proposer aux étudiants des modèles (*templates*) pour les aider à bien présenter leur rapport de stage.

4. Participation à des manifestations scientifiques:

Afin d'imprégner chez les étudiants l'esprit scientifique (essentiellement pour les étudiants du niveau supérieur), ces derniers doivent être orientés et encouragés à participer à des tables rondes, séminaires de laboratoires et des conférences organisées au sein de leur faculté et/ou établissement. Il est même indiqué d'encourager ces étudiants à assister à des conférences, en relation avec leur spécialité, hors de leur université à l'occasion d'expositions, foires et autres. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l'étudiant qui la réalise.

5. Utilisation des Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication :

Les NTIC sont très attractifs pour les étudiants. Les enseignants doivent les encourager à exploiter ces technologies pour créer des espaces d'échange entre eux (pages de promotion, forum de discussion sur une problématique précise d'un cours, etc.). L'enseignant pourra aussi intervenir dans le groupe en tant qu'évaluateur en ligne. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification aux étudiants qui s'y impliquent.

6. Note éliminatoire :

Sur recommandation du CPND-ST, la note éliminatoire à prendre en considération est de 05/20 pour toutes les matières.

Conclusion :

L'autonomie de l'étudiant, considérée comme un levier de réussite, repose en grande partie sur le travail personnel que celui-ci est amené à faire, en s'appropriant les ressources et outils mis à sa disposition. Tout cela doit être, bien entendu, encadré et formalisé dans le cadre du suivi pédagogique et d'accompagnement qui doivent être assurés conjointement par l'enseignant universitaire et le responsable administratif tout au long de son cursus de formation.

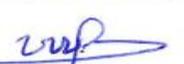
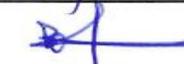
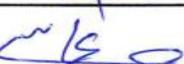
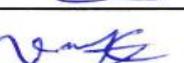
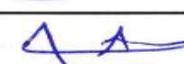
Cette autonomie lui permettra ainsi de construire son identité professionnelle en fonction de ses aspirations, ses capacités et ses acquis ou encore de construire son parcours académique dans la poursuite des études supérieures.

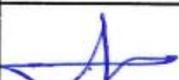
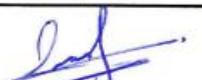
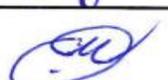
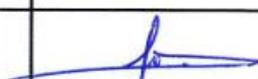
Moyens humains disponibles :

A : Capacité d'encadrement (exprimée en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

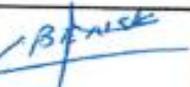
Nombre d'étudiants : 25

B : Équipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Qualité*	Type d'intervention **	Taux encadrement préconisé	Emargement
DOBBI Abd Elmajide	Doctorat	Professeur	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
ALI ZERROUKI Ahmed	Doctorat	Professeur	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Daden Abdelghafour	Doctorat	Professeur	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Abidi-saad Aissa	Doctorat	Professeur	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
MEHASSOUEL Ammar	Doctorat	Maitre de Conférences A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
HADJADJ Sadok	Doctorat	Maitre de Conférences A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
BOUFADES Djamila	Doctorat	Maître de conférences A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Abbas Elhadjabbes	Doctorat	Maître de conférences A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
DJEBBAS Faycal	Doctorat	Maitre de Conférences B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
ARBAOUI Mohamed Ali	Doctorat	Maitre de Conférences B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		

Touahri Abdeldjebar	Doctorat	Maitre de Conférences B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
BRAHMIA Nabil	Doctorat	Maitre de Conférences B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
Dawek Mohamed	Doctorat	Maitre de Conférences B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
Bouchireb Abdelouahab	Doctorat	Maitre de Conférences B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
Cheikh Sabrina	Magister	Maitre assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
CHETTI Djamel Eddine	Magister	Maitre assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
KADRI AHMED Yassine	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
BELMILOUD Fatima	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
MILOUDI Mustapha	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
OUZZAZI Mohamed	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
GHALI Ahmed	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
KHEBBAZ Mohammed El-Ghali	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	

Korichie Asma	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		KORICHI
Dada Saada	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
HAFSI Fadila	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
SIDROUHOU Hadj Med	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Frouhat Rachid	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
KHELIFA Cherif	Magister	Maître assistant A	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Bazzine Zineb	Doctorat	Maitre de assistant B	P	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		BAZZINE

Boulaajoul Soumia	Doctorat	Maitre de assistant B	p	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Bentebba Fatmazohra	Doctorat	Maitre de assistant B	p	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Bezziou Halima	Doctorat	Maitre de assistant B	p	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Mahdadi Naouia	Doctorat	Maitre de assistant B	p	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Boutabi Mohammed Chaker	Doctorat	Maitre de assistant B	p	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		
Bensaci M rd Abdellatif	Doctorat	Maitre de Conférences B	p	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire		

Visa du département



Visa de la faculté ou de l'institut



C : Équipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité :(A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Atlili Mohamed Elhadi	Ingénieur spécialisé en production / Master production	Sonatrach	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire (3LMD)	
Annou Ahmed	Master production	Direction de la Formation Professionnelle	TD, TP, Encadrement de mémoire (3LMD)	

Visa du département



Visa de la faculté ou de l'institut



D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	02	02	04
Maîtres de Conférences (A)	03	01	04
Maîtres de Conférences (B)	07	00	07
Maître Assistant (A)	13	01	14
Maître Assistant (B)	06	00	06
Autre (*)	00	02	02
Total	31	06	37

(*) Personnel technique et de soutien

Grade	Effectif Interne
Ingénieur de laboratoire	01
Technicien de Laboratoire	02
Ingénieur Informaticien	01

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A- Laboratoires Pédagogiques et Équipements:Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : ENERGETIQUE I

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Dispositif d'essai de transmission de chaleur par rayonnement	01	
2	Echangeur de chaleur a tube pour écoulement turbulent	01	
3	Modèle en coupe évaporateur à air forcé plafonnier	01	
4	Appareil pour convection libre et forcée	01	
5	Echangeur de chaleur	02	
6	Echangeur de chaleur à faisceau tubulaire	01	
7	Echangeur de chaleur à tube	01	
8	Echangeur de chaleur à plaque	01	
9	Banc hydraulique	01	5 manipulations
10	Visualisation des écoulements	01	3 manipulations
11	Turbine de Pelton	01	
12	Pompe à piston	01	

Intitulé du laboratoire : ENERGETIQUE II

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Tunnel de séchage	01	
2	Banc d'essai d'air conditionné	01	
3	module d'essai d'une installation frigorifique à compression	01	
4	Etuve Thermostat	02	

Intitulé du laboratoire : MACHINE THERMIQUE**Capacité en étudiants : 15**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Banc d'essai Moteur à essence à 4 temps	02	
2	Banc d'essai Moteur diesel à 4 temps	01	
3	Modèle de fonctionnement turbine à gaz	01	2 manipulations
4	Banc d'essais compresseur bi -étagé	01	

Intitulé du laboratoire : ANALYSE VIBRATOIRE**Capacité en étudiants : 15**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Appareil de base	01	
2	Kit technique de mesure	01	
3	Arbre élastique	01	
4	Arbre fissuré	01	
5	Domage sur les paliers à roulement	01	
6	Accouplement	01	
7	Courroie d'entraînement	01	
8	Domage aux engrenages	01	
9	Un système bielle - manivelle	01	5 manipulations
10	Cavitations dans les pompes	01	3 manipulations
11	Vibrations dans les ventilateurs	01	
12	Vibrations électromagnétiques	01	
13	Dispositif de freinage et de charge	01	

Intitulé du laboratoire : ENERGIE RENOUVELABLE

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Capteur plan	02	2 manipulations
2	Système de démonstration d'énergie solaire	01	

Intitulé du laboratoire : RESISTANCE DES MATERIAUX

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Appareil de mesure des frottements dans un coussinet	01	
2	Appareil d'essai de torsion (200Nm a commande par moteur)	01	
3	Pendule d'impact (25Nm)	02	
4	Détermination du coefficient d'élasticité	01	
5	Appareil d'essai de fluage	01	
6	Machine de traction 2KN	01	
7	Pendule d'impact (300Nm avec acquisition des données assisté par ordinateur)	01	
8	machine hydraulique d'essai universel (traction, Flexion, Dureté)	01	
9	Machine pour essais de microdureté)	02	
10	Machine d'essai de fatigue flexion rotative)	02	

Intitulé du laboratoire : ATELIER DE FABRICATION MECANIQUE**Capacité en étudiants : 30**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Tour parallèle à charioter et à fileter	08	
2	Fraiseuse universelle	01	
3	Perceuse radiale	02	
4	Rectifieuse cylindrique	01	
5	Rectifieuse plane	01	
6	Scié mécanique	01	
7	Tour à commande numérique	01	
8	Fraiseuse à commande numérique	01	
9	Poste à souder à l'arc	02	
10	Soudage par point	01	
11	Presse hydraulique	01	
12	Poste à souder à l'argon	01	
13	Affûteuse	01	

Intitulé du laboratoire : CONSTRUCTION MECANIQUE**Capacité en étudiants : 15**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Soudage à l'arc	08	
2	Soudage par points	01	
3	Soudage MIG à l'argon	02	
4	Cisaille guillotine	01	
5	Plieuse de tôle universelle	01	
6	Cintreuse de tôle	01	
7	Rouleuse de tôle	01	

Intitulé du laboratoire : METROLOGIE

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Lot de Pied à coulisse 1/10 1/20 1/50		
2	Lot de Pied à coulisse digitale		
3	Lot Pied à coulisse à cadran		
4	Lot Règle de sinus		
5	Lot micromètre		
6	Rugosimètre	02	
7	Microscope	02	
8	Lot Rapporteur d'angle		
9	Projecteur de profil	01	

Intitulé du laboratoire : TRAITEMENT THERMIQUE

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Griveleuse	01	
2	four de cimentation	01	
3	Four de fusion	02	
4	Microscope métallographique	04	

Intitulé du laboratoire : LABORATOIRE DE GEOLOGIE I

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Microscope monoculaire	02	
2	Microscope binoculaire	02	
3	Microscope binoculaire(W)	02	
4	Loupe binoculaire(W)	01	
5	Loupe binoculaire	08	
6	Loupe binoculaire avec camera intègre	01	
7	Loupe binoculaire signal	10	
8	Centrifugeuse de laboratoire Sigma	02	
9	Support métallique	02	
10	Boussole d'inclinaison et terrain	09	
11	Boussole d'inclinaison et déclinaison	06	
12	Boussole de terrain	07	
13	Conductimètre de paillasse	01	
14	Agitateur magnétique	01	
15	Pince de microfossile	10	
16	Cellule pour la collecte des microfossiles	02	
17	Tamis pour granulométrie 125 μ	01	
18	Tamis pour granulométrie 45 μ	01	
19	Tamis pour granulométrie 250 μ	01	
20	Tamis pour granulométrie 500 μ	01	
21	Bain de nettoyage ultra sons	01	
22	Pompe de membrane nahita	01	
23	Générateur d'énergie	04	
24	Broyeur des roches	01	
25	Appareil pour couper les roches transsenneuse	01	
26	Caisse pour les différents types des cristaux	15	
27	Caisse pour les différents types des minéraux	10	
28	Loupe de terrain x8 et x15	12	

29	Loupe de terrain x20	04	
30	PH-mètre de terrain	02	
31	Balance de terrain	03	
32	Caisse pour faussile 24 pieces		

Intitulé du laboratoire : LABORATOIRE DE GEOLOGIE II

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Appareil de mise en pression constante huile/eau pour pression jusqu'à 3500kpa	05	
2	Tuyau en nylon 6 x 4 mm (rouleau de 20m)	01	
3	Cellule triaxiale de Hoek NX pour 54.74 x100mm	05	
4	Embout de perméabilité pour cellule NX	05	
5	Burette a robinet lateral cap.25 ml grad. 0.1 ml	05	
6	Support- plateau 200 x 130mm avec tige de 10 mm x760mm	05	
7	Noix double métal/verre	05	
8	Dispositif de maintien de pression a friction réduite	05	
9	Console de commande et de contrôle automatique SERCOMP 7 pour 2 bâtis	05	
10	Balance électronique KERN 420g x 0.001g	05	
11	Poids 200g E2 INOX POLI avec Etui KERN	10	
12	Visualisation de l'écoulement avec des matières perméables		
13	Viscosimètre de rotation	04	

Intitulé du laboratoire : LABORATOIRE DE PRODUCTION**Capacité en étudiants : 15**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Moteur à essence avec système d'embrayage et boîte de vitesse	01	
2	Maquette fonctionnelle d'un moteur à essence en coupe a deux temps.	02	
3	Maquette fonctionnelle du cycle à quatre temps moteur diesel	02	
4	Montage et maintenance : pompe centrifuge	01	
5	Montage et maintenance : pompe a piston	01	
6	Banc d'essais multi-pompes	01	
7	Compresseurs multi-étages e écoulements compressibles	01	
8	Compresseurs à air 5HP 220-240V	01	
9	Pompe turbine		

Intitulé du laboratoire : LABORATOIRE D'HYDRAULIQUE**Capacité en étudiants : 15**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Dispositif de Pascal.	01	
2	Banc hydrostatique	01	
3	Pression hydrostatique et centre de poussée	01	
4	Etude des pertes de charge constitue de :	01	
	Banc hydraulique volumétrique		
	Chronomètre	01	
	Banc d'étude des pertes de charges dans les conduites	01	
5	Pied à coulisse numérique	01	
6	Pied à coulisse manuel	01	

Intitulé du laboratoire : LABORATOIRES THERMODYNAMIQUE

Capacité en étudiants : 15

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Pompe à chaleur réversible	03	
2	Appareil de loi de gaz parfait.	03	
3	Module pour l'étude de la conduction thermique linéaire /type HT11C	01	
4	Module contrôlé par ordinateur pour l'étude couplée de la convection et de la radiation / type HT14C.A	01	
5	Thermomètres enregistreurs à quatre canaux avec cartes mémoires SD entrée thermocouples	04	
6	Sonde de surface rigide NiCr.NI.50 à +300 C	04	
7	Sonde de température à immersion NiCr.NI Téflon plus de 330 c	04	
8	Ordinateur avec chargeur	01	
9	Lecteur de température NiCr-Ni Cobra4	06	

B- Terrains de stage et formations en entreprise : (voir rubrique accords/conventions)
(OBLIGATOIRE)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Sonatrach et les sociétés pétrolières (ENSP , ENTP , etc)	Chaque groupe comprend 25 étudiants selon le nombre de la promotion	03 jours

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

- Espaces de travaux personnels :

- TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

II - Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre	Unité d'enseignement	Intitulés des matières	code	Crédits	Coefficients	Volume Horaire Hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
1	UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Analyse 1	IST.1.1	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
		Algèbre 1	IST.1.2	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 14 Coefficients : 8	Éléments de chimie (Structure de la matière)	IST.1.3	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Éléments de Mécanique (Physique 1)	IST.1.4	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 4 Coefficients : 4	Probabilités et statistiques	IST.1.5	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Structure des ordinateurs et applications	IST.1.6	2	2			3h00	45h00	100%	
	UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension Éthique et déontologie (les fondements)	IST.1.7	1	1	1h30			22h30		100%
		Langue étrangère 1 (français ou anglais)	IST.1.8	1	1		1h30		22h30	100%	
Volume Horaire Total				30	19	9h00	13h30	6h00	427h30		

Semestre	Unité d'enseignement	Intitulés des matières	code	Crédits	Coefficients	Volume Horaire Hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
2	UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Analyse 2	IST.2.1	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
		Algèbre 2	IST.2.2	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 14 Coefficients : 8	Électricité et Magnétisme (Physique 2)	IST.2.3	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Thermodynamique	IST.2.4	7	4	1h30	3h00	1h30	90h00	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 4 Coefficients : 4	Dessin technique	IST.2.5	2	2			3h00	45h00	100%	
		Programmation (informatique 2)	IST.2.6	2	2			3h00	45h00	100%	
	UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Langue étrangère 2 (Anglais)	IST.2.7	1	1		1h30		22h30	100%	
	UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers de l'ingénieur	IST.2.8	1	1	1h30			22h30		100%
Volume Horaire Total				30	19	7h30	12h00	9h00	427h30		

Semestre	Unité d'enseignement	Intitulés des matières	code	Crédits	Coefficients	Volume Horaire Hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
3	UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 11 Coefficients : 6	Analyse 3	IST 3.1	6	3	1h30	3h00		67h30	40%	60%
		Analyse numérique 1	IST 3.2	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 14 Coefficients : 8	Ondes et vibrations	IST 3.3	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Mécanique des fluides	IST 3.4	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Mécanique rationnelle 1	IST 3.5	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 3 Coefficients : 3	Informatique 3 (Matlab)	IST 3.6	2	2	1h30		1h30	45h00	40%	60%
		Dessin Assisté par Ordinateur	IST 3.7	1	1			1h30	22h30	100%	
	UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Anglais technique 1	IST 3.8	2	2		3h00		45h00	100%	
Volume Horaire Total				30	19	9h00	12h00	7h30	427h30		

Semestre	Unités d'Enseignement	Intitulés des modules	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
4	UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Analyse numérique 2	IST 4.1	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Résistance des matériaux	IST 4.2	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 12 Coefficients : 6	Electronique fondamentale	IST 4.3	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Electricité fondamentale	IST 4.4	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Théorie du signal	IST 4.5	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 7 Coefficients : 6	Mesure et métrologie	IST 4.6	3	2	1h30		1h30	45h00	40%	60%
		Informatique 4	IST 4.7	2	2	1h30		1h30	45h00	40%	60%
		Conception Assistée par Ordinateur	IST 4.8	2	2			3h00	45h00	100%	
	UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression, d'information et de communication	IST 4.9	1	1		1h30		22h30	100%	
Volume Horaire Total du semestre 4				30	19	10h30	9h00	9h00	427h30		

Semestre	Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
5	UE Fondamentale Code : UEF 3.1 Crédits : 21 Coefficients : 12	Gisement pétrolier	IST 5.1	6	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Production des hydrocarbures	IST 5.2	5	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Géologie générale	IST 5.3	5	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Forage pétrolier	IST 5.4	5	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 7 Coefficients : 5	Thermodynamique appliquée	IST 5.5	3	2	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Méthodes numériques	IST 5.6	2	2	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Pompes et compresseurs	IST 5.7	2	1	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Chimie des hydrocarbures	IST 5.8	1	1	1h30			22h30		100%
	UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique 2	IST 5.9	1	1	1h30			22h30		100%
Volume Horaire Total du semestre 5				30	19	13h30	10h30	4h30	427h30		

Semestre	Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
6	UE Fondamentale Code : UEF 3.2 Crédits : 19 Coefficients : 11	Production du pétrole	IST 6.1	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40%	60%
		Forage dirigé	IST 6.2	5	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Diagraphie du pétrole	IST 6.3	4	2	1h30	1h30		67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Géologie pétrolière	IST 6.4	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 6	Equipements pétroliers	IST 6.5	3	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Mud logging	IST 6.6	3	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Instrumentation pétrolière	IST 6.7	2	1	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Stage dans un milieu industriel 1	IST 6.8	1	1				/	100%	
	UE Découverte Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Transport et stockage des hydrocarbures	IST 6.9	1	1	1h30			22h30		100%
	UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Entrepreneuriat et management d'entreprise	IST 6.10	1	1	1h30			22h30		
Volume Horaire Total du semestre 6				30	19	13h30	10h30	3h00	427h30		

Semestre	Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
7	UE Fondamentale Code : UEF 4.1 Crédits : 21 Coefficients : 12	Production de gaz	IST 7.1	6	3	3h00	1h30		67h30	40%	60%
		Well intervention	IST 7.2	5	3	3h00	1h30		67h30	40%	60%
		Ecoulement polyphasique en Milieu Poreux	IST 7.3	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Exploitation des puits horizontaux	IST 7.4	5	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 4.1 Crédits : 7 Coefficients : 5	Pétrophysique et Diagraphie	IST 7.5	3	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Transfert de chaleur et de masse	IST 7.6	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Géoscience du pétrole et du gaz	IST 7.7	2	1	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Transversale Code : UED 4.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Projet personnel Professionnel	IST 7.8	1	1	1h30			22h30		100%
		Artificial intelligence in petroleum engineering	IST 7.9	1	1	1h30			22h30		100%
Volume Horaire Total du semestre 7				30	19	16h30	10h30	1h30	427h30		

Semestre	Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
8	UE Fondamentale Code : UEF 4.2 Crédits : 19 Coefficients : 10	Simulation appliquée des réservoirs	IST 8.1	4	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Réservoir engineering	IST 8.2	5	3	1h30	1h30		67h30	40%	60%
		Activation des puits	IST 8.3	5	3	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Chimie des champs pétroliers	IST 8.4	5	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 4.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Maintenance des équipements pétroliers	IST 8.5	3	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Production de surface	IST 8.6	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Turbomachines	IST 8.7	2	1	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Stage dans un milieu industriel 2	IST 8.8	1	1					40%	
	UE Découverte Code : UET 4.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Gestion des projets pétroliers	IST 8.9	1	1	1h30			22h30		100%
	UE Transversale Code : UED 4.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Respect des norms règles d'éthique et d'intégrité	IST 8.10	1	1	1h30			22h30		100%
		Réservoirs non-conventionnels	IST 8.11	1	1	1h30			22h30		100%
Volume Horaire Total du semestre 8				30	19	15h00	10h30	00h00	427h30		

Semestre	Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Code	Crédits	Coefficients	Volume horaire Hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
						Cours	TD	TP		Contrôle continu	Examen final
9	UE Fondamentale Code : UEF 5.1 Crédits : 21 Coefficients : 10	Well contrôle	IST 9.1	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	40% (20% TD + 20% TP)	60%
		Stimulation des réservoirs	IST 9.2	5	3	3h00	1h30		67h30	40%	60%
		Welltesting	IST 9.3	5	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Enhanced Oil Recovery (EOR)	IST 9.4	5	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Méthodologique Code : UEM 5.1 Crédits : 6 Coefficients : 6	Equipements électriques et régulation Industrielle	IST 9.5	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Corrosion des matériaux, contrôle et prévention	IST 9.6	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
		Recherche opérationnelle	IST 9.7	2	2	1h30	1h30		45h00	40%	60%
	UE Transversale Code : UET 5.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	IST 9.8	1	1	1h30			22h30		100%
	UE Découverte Code : UED 5.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Management des réservoirs	IST 9.9	1	1	1h30			22h30		100%
		Safety & Risk Management	IST 9.10	1	1	1h30			22h30		100%
Volume Horaire Total du semestre 9				30	19	16h30	10h30	1h30	427h30		

Pour les semestres 6 et 8, le CPND-ST propose une unité d'enseignement dite « stage » UE Stage comme suit :

UE Stage Code : UET Crédits : 1 Coefficients : 1	Stage en entreprise à réaliser durant les vacances scolaires Ou encore : Projet Personnel Professionnel	1	1	Volumee horaire horaire hors quota Tutorat : 1h30 hebdomadaire	100%	
---	--	----------	----------	---	-------------	--

Le PPP est un travail de fond qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des métiers de la filière et spécialité choisies et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles. Il doit amener l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses capacités et ses manques afin de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers choisis. Le PPP est transversal ; il fait appel à la technique, à la communication et à la recherche personnelle. Si la transmission de l'information peut être globalisée, la concrétisation du PPP ne peut se concevoir sans un tutorat individuel.

Semestre 10:

Le Stage obligatoirement en entreprise est sanctionné par un mémoire et une soutenance

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	450	15	24
Stage en entreprise	208	3	4
Séminaires	14	1	2
Autre (Encadrement)	-		
Total Semestre 10	672	19	30

Ce tableau est donné à titre indicatif

Évaluation du Projet de Fin de Cycle d'Ingénieur

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

Programmes détaillés des matières du 1^{er} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S1	Analyse 1		3	6	IST1.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	3h00	-		

Pré requis :

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, ...).

Objectifs de l'enseignement

Cette première matière d'Analyse I est notamment consacrée à l'homogénéisation des connaissances des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Contenu de la matière:**Chapitre 1 : Propriétés de l'ensemble \mathbb{R}**

1. Partie majorée, minorée et bornée.
2. Élément maximum, élément minimum.
3. Borne supérieure, borne inférieure.
4. Valeur absolue, partie entière.

Chapitre 2 : Suites numériques réelles

1. Suites convergentes.
2. Théorèmes de comparaison.
3. Théorème de convergence monotone.
4. Suites extraites.
5. Suites adjacentes.
6. Suites particulières (arithmétiques, géométriques, récurrentes)

Chapitre 3 : Les fonctions réelles à une seule variable

1. Limites et continuité des fonctions
2. Dérivée et différentielle d'une fonction
3. Applications aux fonctions élémentaires (puissance, exponentielle, hyperbolique, trigonométrie et logarithmique)

Chapitre 4 : Développement limité

1. Développement limité
2. Formule de Taylor

3. Développement limité des fonctions

Chapitre 5: Intégrales simples

1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives.

Mode d'évaluation :

Interrogation écrite, devoir surveillée, examen final

Références bibliographiques:

- 1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1^{re}& 2^e années d'université, Office des Publications universitaires.
- 2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
- 3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S1	Algèbre 1		2	4	IST1.2
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30	-		

Pré requis :

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, ...).

Objectifs de l'enseignement

Cette première matière d'Algèbre I est notamment consacrée à l'homogénéisation des connaissances des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Contenu de la matière :**Chapitre 1. Les ensembles, les relations et les applications (5 semaines)**

1. Théorie des ensembles.
2. Relation d'ordre, Relations d'équivalence.
3. Application injective, surjective, bijective et fonction réciproque : définition d'une application, image directe, image réciproque, caractéristique d'une application.

Chapitre 2 : Les nombres complexes

1. Définition d'un nombre complexe.
2. Représentation d'un nombre complexe : Représentation algébrique, représentation trigonométrique, représentation géométrique, représentation exponentielle.
3. Racines d'un nombre complexe : racines carrées, résolution de l'équation $az^2 + bz + c = 0$, racines nième d'un nombre complexe.

Chapitre 3 : Espace vectoriel

1. Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires).
2. Application linéaire, noyau, image, rang.

Mode d'évaluation :

Interrogation écrite, devoir surveillée, examen final

Références bibliographiques:

1. J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
2. N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou
3. M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2^e année du 1^{er} cycle classes préparatoires, Vuibert Université.
4. B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1^{er} cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2^e année, Armand Colin – Collection U

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S1	Eléments de chimie (Structure de la matière)		4	7	IST.1.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
90h00	1h30	3h00	1h30		

Pré requis : Néant

Objectifs :

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Notions fondamentales

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d'états de la matière, notions d'atome, molécule, mole et nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière

Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l'électricité, Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et, quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

Chapitre 3 : Structure électronique de l'atome

Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène, L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

Chapitre 4 : Classification périodique des éléments

Classification périodique de D. Mendeleiev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et

ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

Chapitre 5 : Liaisons chimiques

La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.

Chapitre 6: Radioactivité – Réactions nucléaires

Radioactivité naturelle (rayonnements α , β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

Mode d'évaluation:

Interrogation écrite, devoir surveillé, examen final, compte rendu TP,

Références bibliographiques

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3^e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2^{ème} cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.

Travaux Pratiques « Structure de la matière »

TP N° 1 : TP préliminaire : Sécurité au laboratoire de chimie et description du matériel et de la verrerie.

TP N° 2 : Changement d'état de l'eau : Passage de l'état liquide à l'état solide et de l'état liquide à l'état vapeur.

TP N° 3 : Détermination de la quantité de matière.

TP N° 4 : Détermination de la masse moléculaire.

TP N° 5 : Calcul d'incertitudes - Détermination du rayon ionique

TP N° 6 : Détermination des volumes molaires partiels dans une solution binaire.

TP N° 7 : Analyse qualitative des Cations (1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} groupe).

TP N° 8 : Analyse qualitative des Anions.

TP N° 9 : Identification des ions métalliques par la méthode de la flamme

TP N°10 : Séparation et recristallisation de l'acide benzoïque.

TP N°11 : Construction et étude de quelques structures compactes.

TP N°12 : Étude des structures ioniques

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S1	Eléments de mécanique (Physique1)		4	7	IST.1.4
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
90h00	1h30	3h00	1h30		

Prérequis :

Il est recommandé d'avoir bien maîtrisé les sciences physiques et les mathématiques de base dans le cycle secondaire

Objectifs :

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la mécanique classique liée au point matériel à travers :

- la cinématique
- la dynamique
- et les concepts travail et énergie.

Contenu de la matière : Physique 1 (Mécanique)**Chapitre I : Rappel**

- Analyse dimensionnelle
- Analyse vectorielle

Chapitre II : Cinématique

- Notion de Référentiel
- Etude de mouvements dans l'espace (cas général, circulaire, rectiligne, coordonnées intrinsèques)
- Systèmes de coordonnées (cartésien, polaire, cylindrique, sphérique)
- Mouvement relatif (lois de compositions des vitesses et accélérations)

Chapitre III : Dynamique

- Principe d'inertie, Masse d'inertie et référentiel Galiléen
- Quantité de mouvement – Principe de conservation de la quantité de mouvement
- Notion de Force,
- Lois de Newton
- Equation différentielle du mouvement
- Différents types de force (gravitation, élastique, visqueuse,...)

Chapitre IV : Mouvement de rotation

- Moment cinétique, Moment d'une Force
- Théorème du moment cinétique et Moment d'inertie
- Applications : torsion, pendule,...

Chapitre V : Travail, puissance, énergie

- Travail et puissance d'une force
- Energie cinétique
- Energie potentielle (gravitationnelle, élastique,...) et états d'équilibres.

- Forces conservatives et non conservatives.
- Conservation de l'énergie.
- Impulsion et chocs (élastique et inélastique)

Travaux Pratiques de physique 1 :

- Mesure et calculs des incertitudes
- Chute libre
- Plan incliné
- Mouvement circulaire
- Pendule simple
- Pendule oscillant
- Frottement solide-solide

Mode d'évaluation:

Interrogation écrite, devoir surveillé, examen final, compte rendu TP,

Références bibliographiques :

- Physique, 1. Mécanique, Harris Benson, éditions de Boeck. —
- Physique, 1. Mécanique, Eugene Hecht, éditions de Boeck.
- Physique Générale, Mécanique et thermodynamique, Douglas Giancoli, éditions de Boeck.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S1	Probabilités et statistiques		2	2	IST1.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30	-		

Pré requis :

Aucun

Objectifs:

- Elaborer l'étude complète d'un caractère aléatoire.
- Mettre en évidence un lien éventuel entre deux caractères aléatoires —
- Initiation au calcul élémentaire de probabilités.

Contenu de la matière :**I- Probabilités**

1. Rappels (analyse combinatoire, permutation)
2. Variables aléatoires
3. Lois de probabilités discrètes et continues usuelles

II- Statistiques*1. Statistique descriptive*

- 1.1 Statistique descriptive à une dimension
- 1.2 Statistique descriptive à deux dimensions

2. Estimation

- 2.1 Echantillonnage, théorèmes fondamentaux et principe
- 2.2 Estimation ponctuelle
- 2.3 Estimation par intervalle
- 2.4 Estimation ponctuelle et par intervalle d'une moyenne
- 2.5 Estimation ponctuelle et par intervalle d'une variance
- 2.6 Estimation ponctuelle et par intervalle d'une proportion
- 2.7 Marge d'erreur et taille d'échantillon requise

3. Tests statistiques (un seul échantillon) 3.1

Principe des tests d'hypothèses 3.2 Comparaison d'une moyenne à une valeur donnée

- 3.3 Comparaison d'une variance à une valeur donnée
- 3.4 Comparaison d'une proportion à une valeur donnée
- 3.5 Seuil descriptif du test
- 3.6 Risques et courbe d'efficacité
- 3.7 Test d'ajustement – Test du Khi-Deux

4. Tests statistiques (plusieurs échantillons)

- 4.1 Principe des tests

- 4.2 Comparaison de deux variances
- 4.3 Comparaison de deux moyennes
- 4.4 Autres tests sur les moyennes
- 4.5 Comparaison de deux proportions
- 4.6 Test d'indépendance – Test du Khi-Deux
- 4.7 Tests d'homogénéité de plusieurs populations – Test du Khi-Deux

Mode d'évaluation:

Interrogation écrite, devoir surveillé, examen final,

Références bibliographiques:

- A.HAMON, Statistique descriptive : exercices corrigés, P U R, 2008
 - A REBBOUH, Statistique descriptive et calculs de probabilités, HOUMA, 2009
- A OUKACHA, Statistique descriptive et calcul de probabilités, 2010
- D J MERCIER, Cahiers de mathématiques du supérieur, vol 1, 2010
- SERIE S CHAUM, Théorie et applications de la statistique, 1991

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	crédits	Code
S1	Structure des ordinateurs et applications		2	2	IST1.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	-	-	3h00		

Pré requis :Aucun

Objectifs:

- Avoir un aperçu sur l'architecture d'un ordinateur.
- Maîtriser la pratique des quatre opérations en base 2, 8 et 16.
- Connaître les propriétés des principaux codages des entiers, entiers relatifs et des nombres à virgules.
- Connaître les aspects théoriques et pratiques de l'analyse, de la synthèse et de la matérialisation de circuits logiques qu'on trouve dans les ordinateurs.
- Élaborer une analyse adéquate, de spécifier ce qui est en donnée, ce qui est en résultat.
- Définir un algorithme permettant de résoudre le problème

Contenu de la matière :

Représentation et codification des nombres

- Systèmes numérations : décimale, binaire, octal et hexadécimal.
- Conversions décimal-binaire et binaire-décimale.
- Arithmétique binaire.

Algèbre de Boole

- Expression booléenne.
- Tables de vérité.
- Les portes logiques.
- Circuit logique versus expression booléenne.
- Évaluation de la sortie d'un circuit logique.
- Simplification des expressions booléennes.

Introduction à l'algorithmique

- Algorithme et action primitive.
- Structure d'un algorithme.
- Les types standards et opérations appropriées.
- Opérations de base en algorithmique : affectation, lecture, écriture.
- Les structures de contrôle et les différents types de boucles.
- Modularité d'un algorithme : procédures et fonctions.
- Les structures de données (tableaux et enregistrements).
- Les fichiers

Mode d'évaluation:

Interrogation écrite, devoir surveillé, examen final,

Références bibliographiques:

- ZANELLA, P. and Ligier, Y. (1989). Architecture et technologie des ordinateurs. DUNOD informatique. DUNOD.
- BAJARD, J. (2004). Calcul et arithmétique des ordinateurs. Traité IC2 Information - Commande - Communication : Informatique et systèmes d'information. Hermes Science Publications.
- TOCCI, R. (1992). Circuits numériques : théorie et applications. DUNOD.
- BELAID, M. (2004). Architecture des ordinateurs : cours et exercices corrigés. Les Manuels de l'étudiant. Les Pages Bleues Internationales.
- WACK, B. (2013). Informatique pour tous en classes préparatoires aux grandes écoles. Eyrolles.
- GAUDEL, M., Soria, M., and Froidevaux, C. (1987). Types de données et algorithmes. Number vol. 1 in Collection didactique. Institut national de recherche en informatique et en automatique.
- CORMEN, T., LEISERSON, C., RIVEST, R., and CAZIN, X. (1994). Introduction à l'algorithmique. Science informatique. Dunod.
- CORMEN, T. (2013). Algorithmes : Notions de base. Informatique. Editions DUNOD.

SEMESTRE	Intitulé de la matière	Coefficient	crédits	Code
01	Dimension éthique et déontologique (les fondements)	01	01	IST 1.7
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
22h30	1h30	-	-	

Pré requis : Néant

Objectifs :

Ce cours a pour objectif principal de faciliter l’immersion d’un individu dans la vie étudiante et sa transition en adulte responsable. Il permet de développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l’université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail, de sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle et leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Contenu de la matière :

I. Notions Fondamentales – (2 semaines) Définitions :

1. Morale :
2. Ethique :
3. Déontologie « Théorie de Devoir »:
4. Le droit :
5. Distinction entre les différentes notions
 - A. Distinction entre éthique et Morale
 - B. Distinction entre éthique et déontologie

II. Les Référentiels –

Les références philosophiques La

référence religieuse

L’évolution des civilisations La

référence institutionnelle

III. La Franchise Universitaire –

Le Concept des franchises universitaires

Textes réglementaires

Redevances des franchises universitaires Acteurs

du campus universitaire

IV. Les Valeurs Universitaires –

Les Valeurs Sociales

Les Valeurs Communautaires

Valeurs Professionnelles

V. Droits et Devoirs

Les Droits de l'étudiant
 Les devoirs de l'étudiant
 Droits des enseignants
 Obligations du professeur-chercheur
 Obligations du personnel administratif et technique

VI. Les Relations Universitaires

Définition du concept de relations universitaires
 Relations étudiants-enseignants
 Relation étudiants – étudiants
 Relation étudiants - Personnel
 Relation Etudiants – Membres associatifs

VII. Les Pratiques

Les bonnes pratiques Pour l'enseignant Les
 bonnes pratiques Pour l'étudiant

Mode d'évaluation : Contrôle continu, examen final.

Références bibliographiques :

1. Recueil des cours d'éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), 'Morale et droit des sociétés', *Les Petites Affiches*, n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, *La pensée éthique contemporaine*, Paris, puf, *Que sais-je ?*, 1995.
4. LEGAULT, G. A., *Professionalisme et délibération éthique*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., 'Déontologie', dans M. Canto-Sperber (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Education et Sociétés*, 23.

<https://elearning.univ-annaba.dz/pluginfile.php/39773/modresource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf>

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S1	Langue étrangère 1 (Français ou anglais)		1	1	IST 1.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	-	1h30	-		

Pré requis :

Anglais enseigné en secondaire, Français de base

Objectifs :

In addition to general language teaching, the teachers in charge of this subject will apply themselves to developing, in the learner, skills in technical language.

This technical English course focuses on the assimilation of the elements of speech, which are essential components of sentence formation. Their mastery will allow the learner to be able to use these components to communicate both in writing and orally.

The main objectives are:

- Be able to communicate in writing and orally in a professional setting, regardless of the learner's entry level
- Guide learners towards a good mastery of different characteristics of the language
- Deepening of grammar, learning of translation techniques, enrichment of written and oral expression, discovery of the culture of Anglo-Saxon countries.
- allow the student to have access to technical documentation, which will allow him to stay informed of the latest technological advances, as generally published in English.

Apporter les savoirs, les savoirs- faire et les savoirs- être tant au niveau de la communication écrite qu'orale.

Amener les étudiants à utiliser une langue précise en la systématisant (grammaire, orthographe, lexique) dans l'ensemble de la vie universitaire, non seulement dans l'enseignement du français, mais aussi dans celui des autres disciplines : sciences humaines, mathématiques, physique etc.

CONTENU DE LA MATIERE d'ANGLAIS Unit	
one : Diagrams and description of objects and devices	
1. Topic one: Diagrams and description of objects 2. Topic two: Diagrams and description of devices	
Discovering language (language outcomes) a) Grammar <ul style="list-style-type: none"> ■ Present simple ■ Pronouns (Personal and possessive) ■ Punctuation (full stop – comma) ■ Adjectives ■ Prepositions of place ■ ‘To’ of purpose Pronunciation <ul style="list-style-type: none"> ■ Final –s ■ Weak and strong forms of ‘and’ b) Vocabulary <ul style="list-style-type: none"> ■ Strategies for using a monolingual dictionary ■ Strategies for using a bilingual dictionary ■ Study of a dictionary entry ■ Vocabulary used to express relationship between a whole and its parts or between a set and its members. 	Developing skills (skills and strategies outcomes) a) Functions: <ul style="list-style-type: none"> ■ Describing component shapes and features ■ Describing the function of a device ■ Making statements about diagrams ■ Illustrating a text with diagrams ■ Expressing measurement ■ Expressing purpose b) Listening & speaking <ul style="list-style-type: none"> ■ Listening to a presentation of a device ■ Listening for specific information, general ideas ■ Making inferences
<input type="checkbox"/> (including, making up) ≠ (excluding, not being part of) Language of measurements <ul style="list-style-type: none"> ■ Basic metric units ■ Derived metric units ■ Compound metric units Describing shapes and dimensions	<ul style="list-style-type: none"> ■ Talking about a given device ■ Making a presentation of a device c) Reading & writing <ul style="list-style-type: none"> ■ Reading ■ Reading for specific information, general ideas ■ Identifying referents of reference words ■ Guessing the meaning of words through context ■ Recognizing types of discourse ■ Discussing the organizational pattern of the text ■ Making logical links between sentences and paragraphs ■ Summarizing ■ Writing the description of a device

Unit two :Diagrams and description of processes	
1. Topic one: How technology works 2. Topic two: How energy is produced	
Discovering language (language outcomes) a)Grammar– pronunciation <ul style="list-style-type: none"> ■ Present simple vs. continuous ■ Past simple ■ Passive voice ■ Sequencers (first, next...) ■ Relative pronouns ■ Short-form relative clauses ■ Pronunciation ■ Final –ed ■ Strong and weak forms of ‘was’ and ‘were’ b)Vocabulary <ul style="list-style-type: none"> ■ Vocabulary related to processes ■ Definitions ■ Generalizations 	Developing skills (skills and strategies outcomes) a)Functions: <ul style="list-style-type: none"> ■ Drawing and labeling a diagram of a process, using drawings and terms provided. ■ Providing descriptions for processes illustrated by diagrams ■ Transformation of directions etc. into descriptions. ■ Changing descriptions into sets of directions and statements of results. ■ Describing a process (using sequencers) ■ b)Listening&speaking <ul style="list-style-type: none"> ■ Listening to a presentation of a process ■ Listening for specific information ■ Listening for general ideas ■ Recognizing and showing a sequence of events ■ Predicting the sequencing of ideas ■ Talking about a given process ■ Managing through a long conversation by asking for clarifications, giving examples... ■ Making an oral summary of a process c)Reading &writing <ul style="list-style-type: none"> ■ Reading ■ Skimming ■ Scanning ■ Contextual reference ■ Rephrasing ■ Guessing the meaning of words through context ■ Analysis of paragraph organization ■ Making logical links between sentences and paragraphs ■ Summarizing ■ Writing a descriptive paragraph (process)
TeachingActivities and Tasks:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Text-based activities ■ Small and large group discussions ■ Exploration of theme 	

- Pre-review of vocabulary
- Reading Project (Assessment Information Attached)
- Writing Portfolio (Including product and process: assessment information attached)
- Oral presentation
- Quizzes
- Debates
- Other activities as assigned by instructor

Contenus de la matière en Français :Les compétences visées sont résumées en termes d'objectifs dans le tableau ci-dessous:

Objectifs pragmatiques	Objectifs linguistiques
<p>1 . Se présenter</p> <ul style="list-style-type: none"> — Se présenter et présenter quelqu'un, — Demander et donner des renseignements, — Parler de soi (choix, loisirs, goûts, préférences), — Evoquer des perspectives, — Apprendre à utiliser les caractères phonétiques. 	<ul style="list-style-type: none"> — Le lexique relatif à la présentation, — Le présentatif « c'est », — Les adjectifs qualificatifs, — Les verbes être / s'appeler au présent de l'indicatif, — L'interrogation simple, — Les auxiliaires être et avoir au présent, — Le futur simple, — Tutoyer et vouvoyer, — la discrimination /i/ /y/ /u/ etc.
<p>2 . Comprendre un cours à l'oral</p> <ul style="list-style-type: none"> — Prendre des notes, — Hiérarchiser les idées, Dégager l'essentiel du secondaire, — Dégager ce qui relève du possible ou de l'hypothèse, — S'approprier le langage mathématique. — Comprendre un document audio-visuel 	<ul style="list-style-type: none"> — Les abréviations, — La condition, — Les homonymes: quel que, quelque, — Les signes de ponctuation, — L'égalité, la supériorité, l'infériorité et l'équivalence, — La désignation (soit, on donne, on pose...) — Les chiffres, les symboles et les formules mathématiques, — Identifier les informations d'un enregistrement — Comprendre les points abordés, — Comprendre le raisonnement de l'orateur, — Repérer le thème et les informations principales, — Repérer le lexique spécifique.

<p>3 . Demander et donner des informations / Se documenter</p> <ul style="list-style-type: none"> — Demander des orientations, — Exprimer le besoin de comprendre, Demander des informations à propos d'un objet, d'une action, — Effectuer une recherche nécessitant le recours à plusieurs outils documentaires, (livres, internet, etc.) et repérer les éléments pertinents, — Chercher et sélectionner des éléments en vue d'informer. 	<ul style="list-style-type: none"> — C'est, il/elle est, — Verbe être avoir au présent — Les adjectifs possessifs, — La phrase interrogative, — Les pronoms interrogatifs.
<p>4 . Comprendre des instructions Comprendre</p> <ul style="list-style-type: none"> — des consignes variées, Déterminer le sens des principales consignes, — Respecter l'ordre d'une série de consignes, — Nuancer entre consigne, conseil et — Ordre. 	<ul style="list-style-type: none"> — Les verbes de consignes, — Le mode infinitif, — Le mode impératif, — La forme négative d'une instruction: interdiction.

Mode d'évaluation : Interrogation, Devoir surveiller, Examen final

Références bibliographiques :

- Vassivière, Jacques, Bien écrire pour réussir ses études : orthographe, lexique, syntaxe, 150 règles et rappels, 150 exercices corrigés, Armand Colin, Paris
 - Grevisse, Maurice, L'accord du participe passé : règles, exercices et corrigés, édition revue par Henri Brie,
 - La prononciation du français, cahiers de pédagogie pratique du langage, — Techniques d'expression écrite et orale TEEO
 - Simone EurinBalmet, Martine Henao de Legge , Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique, Hachette
 - Mangiante J-M., Parpette C., 2004, Le Français sur Objectif Spécifique, Hachette
 - Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, Réussir ses études d'ingénieur en français, PUG (Presses Universitaires de Grenoble)
- Supports très variés, allant d'articles et exercices créés pour le cours aux œuvres littéraires et aux manuels d'anglais et de français en fonction du cours choisi.

Programmes détaillés des matières du 2^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S2	Analyse 2		3	6	IST 2.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	3h00	-		

Prérequis :

Il est recommandé de maîtriser les bases fondamentales du calcul d'intégrales et des primitives et des mathématiques enseignées en S1

Objectifs :

De première importance pour un scientifique, cette matière permet à l'étudiant d'acquérir:

- les méthodes de résolution d'équations différentielles nécessaires pour les problèmes rencontrés en ingénierie et en physique
- les méthodes de calcul de dérivabilité et d'intégrales des fonctions à plusieurs variables (surfaces volumes), les différentes formes de développement limité

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Equations différentielles ordinaires****1. Equations différentielles ordinaires du premier ordre**

1.1 Note Historique.

1.2 Modèle physique conduisant à une équation différentielle.

1.3 Définitions générales

1.4 Notions générales sur les équations différentielles du premier ordre.

Solution générale. Solution particulière.

1.5 Equations à variables séparées et séparables.

1.6 Equations homogènes du premier ordre. Définitions et exemples.

Résolution de l'équation homogène.

1.7 Equations se ramenant aux équations homogènes.

Résolution de l'équation linéaire.

1.8 Equation de Bernoulli.

Définition. Résolution de l'équation de Bernoulli.

2. Equations différentielles du second ordre

2.1 Note Historique.

2.2 Equations linéaires homogènes. Définitions et propriétés générales.

2.3 Equations linéaires homogènes du second ordre à coefficients constants

Les racines de l'équation caractéristique sont réelles et distinctes.

Les racines de l'équation caractéristique sont complexes.

L'équation caractéristique admet une racine réelle double.

2.4 Equations différentielles linéaires homogènes d'ordre n à coefficients constants.

Définition. Solution générale. Méthode générale de calcul de n solutions linéairement indépendantes de l'équation homogène.

2.5 Equations linéaires non homogènes du second ordre

Méthode de la variation des constantes arbitraires.

2.6 Equations linéaires non homogènes du second ordre à coefficients constants

Cas où le second membre est de la forme

- Le nombre n'est pas une racine de l'équation caractéristique :
- est une racine simple de l'équation caractéristique :
- est une racine double de l'équation caractéristique

: Cas où le second membre est de la forme

- si n'est pas racine de l'équation caractéristique :
- si est racine de l'équation caractéristique :

Chapitre 2 : Fonctions de plusieurs variables. Notions de limite, continuité, dérivées partielles, différentiabilité

2.1 Note historique

2.2 Domaine de définition.

2.3 Notion de limite.

Introduction. Notion de voisinage. Définition de la limite d'une fonction de deux variables. Ne pas confondre limite suivant une direction et limite.

2.4 Continuité des fonctions de deux variables.

2.5 Dérivées partielles d'ordre un.

Définition des dérivées partielles d'ordre un d'une fonction de 2 variables en un point (x_0, y_0)

La fonction dérivée partielle. Dérivées partielles d'ordre deux. Continuité et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$

2.6 Fonctions différentiables.

Introduction. Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions d'une variable réelle $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$.

Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions de deux variables $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$

Relation entre fonction différentiable et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$. Relation entre différentiabilité et continuité.

2.7 Notion de différentielle d'une fonction de deux variables.

2.8 Dérivées partielles des fonctions composées.

Dérivées partielles des fonctions composées du type 1. Dérivées des fonctions composées du type 2.

2.9 Formule de Taylor des fonctions de 2 variables.

Dérivées partielles d'ordre n, $n > 2$.

2.10 Optimisation différentiable dans \mathbb{R}^2 .

Définitions d'optimum local et global. Conditions nécessaires d'optimalité. Conditions suffisantes d'optimalité.

Chapitre 3

1. Intégrales doubles

1.1 Définition de l'intégrale double

1.2 Exemples

1.3 Propriétés de l'intégrale double

□□ Linéarité,

□□ Conservation de l'ordre,

□□ Additivité.

1.4 Théorème de Fubini dans le cas d'un domaine borné \mathbb{R} .

1.5 Calcul des intégrales doubles

□□ Calcul direct,

□□ Changement de variables dans une intégrale double (Formule de changement de variables).

1.6 Applications : Centre de gravité, Moment d'inertie.

2. Intégrales Triples

2.1 Généralisation de la notion d'intégrales doubles aux intégrales triples.

2.2 Calcul d'une intégrale triple

Calcul direct

Calcul par changement de variables (Formule de changement de variables pour une intégrale triple).

Volume sous le graphe d'une fonction de deux variables.

Calcul de volume de certains corps solides.

2.3 Applications : Centre de gravité, Moment d'inertie.

Mode d'évaluation :

Interrogation écrite, devoir surveillée, examen final

Références bibliographiques:

- [1] **KadaAllab**, Eléments d'Analyse. Office des publications Universitaires. Ben Aknoun. Alger 1984
- [2] **N. Piskounov**, Calcul différentiel et integral. Editions Mir. Moscou 1978
- [3] **J. Dixmier**, Cours de mathématiques du premier cycle. 1ère année. Gauthiers-Villars. Paris 1976
- [4] **R. Murray Spiegel**. Théorie et applications de l'Analyse. McGraw-Hill, Paris 1973
- [5] **G. Flory**, Topologie, Analyse. Exercices avec solutions. Vuibert. Paris 1978

SEMESTRE	Intitulé de la matière	Coefficient	Crédits	Code
S2	Algèbre 2	2	4	IST 2.2
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	1h30	-	

Prérequis :

- Algèbre 1

Objectifs :

- Consolider les acquis du 1^{er} semestre.
- Etudier de nouveaux concepts : somme de plusieurs sous-espaces vectoriels, sous-espaces stables, trace.
- Passer du registre géométrique au registre matriciel et inversement.

Contenu de l'enseignement :**Chapitre 1 :** Espaces vectoriels

- Définition (sur \mathbb{R} et \mathbb{C}).
- Sous-espaces vectoriels.
- Somme de sous-espaces.
- Sous-espaces supplémentaires.
- Famille libre. Famille liée. Base (finie).

Chapitre 2 : Applications linéaires

- Définition (opérations).
- Noyau et image.
- Rang d'une application linéaire.
- Théorème du rang.
- Caractérisation de l'injection, de la surjection et de la bijection.

Chapitre 3 : Matrices, matrices associées et déterminants

- Définition (comme tableau de nombres). Matrices particulières.
- Opérations sur les matrices. L'espace vectoriel des matrices.
- Déterminants (définition (ordre 2, 3 et généralisation) et propriétés).
- Matrice inversible.
- Ecriture matricielle d'une application linéaire.
- Correspondance entre les opérations sur les applications linéaires et celles sur les matrices.
- Matrice de changement de bases (matrice de passage).
- Effet d'un changement de base sur la matrice d'une application linéaire.

Chapitre 4 : Systèmes d'équations linéaires —
Définitions et interprétations.

— Systèmes de Cramer (cas général).

Chapitre 5 : Réduction des matrices.

- Valeurs propres.
- Vecteurs propres.
- Polynômes caractéristiques. Théorème de Cayley-Hamilton.
- Caractérisation des matrices diagonalisables.
- Caractérisation des matrices trigonalisables.
- Applications de la réduction.

Références bibliographiques :

- A.KUROSH : Cours d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- D.FADEEV et I.SOMINSKY : Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 1 VUIBERT.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 2 VUIBERT.
- LEBSIR HABIB : Travaux dirigés d'algèbre générale. Dar el-houda Ain M'LILA.
- Jean-Pierre Escofier : Toute l'algèbre de la licence. Cours et exercices corrigés. Dunod.
- J.Lelong-Ferrand, J.M.Arnaudiès : Cours de mathématiques. Tome 1 Algèbre 3^e édition. Classes préparatoires 1^{er} cycle universitaire. Dunod.
- A.DONEDDU : ALGEBRE ET GEOMETRIE 7 Mathématiques spéciales Premier cycle universitaire. VUIBERT.
- COLLET Valérie : MATHS Toute la deuxième année. ellipses

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S2	Électricité et magnétisme		4	7	IST 2.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
90h00	1h30	3h00	1h30		

Pré-requis :

- Notions de champ vectoriel et champ scalaire. —
- Notions de calcul vectoriel.
- Charges électriques.

Objectifs:

- Identifier les sources des champs électrique et magnétique.
- Calculer et différencier les champs vectoriel et scalaire.
- Calculer le champ et le potentiel électriques produits par une distribution de charge.
- Calculer le champ magnétique produit par un courant électrique.

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Champ et potentiel électrostatique**

- La charge ponctuelle.
- La force électrique et loi de Coulomb.
- Champ et potentiel électrique (distribution discontinue de charge).
- Dipôle électrique : champ et potentiel électrique.
- Action du champ électrique sur un dipôle (orientation et état d'équilibre).
- Champ et potentiel électrique (distribution continue de charge).
- Théorème de Gauss.

Chapitre 2 : Les Conducteurs

- Propriétés de base.
- Charge induite et phénomènes d'influences
- Pression électrostatique. — Condensateurs, capacité (différents types), énergie emmagasinée.

Chapitre 3 : Courant électrique

- Notions d'intensité et de densité de courant.
- Résistance et loi d'Ohm, loi de Joule.

Chapitre 4 : Magnétostatique

- Introduction.
- Force magnétique et loi de Lorentz.
- Action d'un champ magnétique sur un courant électrique.
- Champ magnétique produit par un courant stationnaire : loi de Biot-Savart.
- Circulation du champ magnétique.

- Rotationnel du champ magnétique et loi d'Ampère.
- Flux du champ magnétique à travers une boucle fermée et induction. — Equations de Maxwell.

Travaux Pratiques de physique 2 :

- Montage d'un circuit électrique et appareils de mesure.
- Utilisation de l'oscilloscope.
- Pont de Wheatstone.
- Charge et décharge d'un condensateur.
- Champ magnétique à l'extérieur d'un conducteur.
- Champ magnétique de bobine simple : loi de Biot et Savart

Références bibliographiques :

- Physique, 2. Electricité et magnétisme, Harris Benson, éditions de Boeck. —
- Physique, 2. Electricité et magnétisme, Eugene Hecht, éditions de Boeck.
- Physique Générale, Electricité et magnétisme, Douglas Giancoli, éditions de Boeck

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir Surveillé, compte rendu des travaux pratiques, Examen final.

SEMESTRE	Intitulé de la matière	Coefficient	crédits	Code
02	Thermodynamique	4	7	IST 2.4
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
90h00	1h30	3h00	1h30	

Pré requis :

Néant

Objectifs :

Les connaissances acquises permettent de caractériser le comportement des substances liquides, solides et gazeuses et d'évaluer leurs propriétés thermodynamiques pour différentes conditions (température, pression, corps purs simples, mélange idéal et en changement de phase)

Contenu de la matière**Chapitre I : Notions de base en thermodynamique**

- I.1 Rappel mathématique sur les dérivées partielles
- I.2 Propriétés et états d'un système
- I.3 Processus, équilibre et cycle thermodynamique
- I.4 Densité, volume spécifique,
- I.5 Pression, température et énergie

Chapitre II: Propriétés thermodynamiques des substances pures

- II.1 Le gaz parfait
- II.2 Comportement réel des gaz
- II.3 Etats correspondants et écarts résiduels
- II.4 Propriétés des liquides et solides

Chapitre III: Concepts fondamentaux de la thermodynamique

- II.1 Premier principe et applications
- II.2 Entropie et deuxième principe
- II.3 Bilan entropique et irréversibilité
- II.4 Propriétés de l'énergie libre et équilibre thermodynamique
- II.5 Potentiel chimique et fugacité

Chapitre IV: Equilibres des processus physiques

- IV.1 Equilibres de phase d'une substance pure
- IV.2 Propriétés thermodynamiques des transitions de phase
- IV.3 Comportement idéal des mélanges gazeux, liquides et solides
- IV.4 Equilibres de phases d'un composé en mélange idéal
- IV.5 Solubilité idéale et coefficient de partage

References bibliographiques:

Smith, E.B, Basic Chemical Thermodynamics, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, 1977.
Rossini, F. D., Chemical Thermodynamics, Wiley, New York, 1950. Florence,
Stanley I.Sandler, Chemical and Engineering Thermodynamics, Wiley, New York, 1977.
Elliot, J, Lira C.T, Introductory chemical engineering Thermodynamics , Prentice –Hall (1999)
Lewis G.N., Randal M., Thermodynamics, Mac Graw Hill
Hougen O.A., Watson K.M., Chemical process principles, Vol II: thermodynamics John Wiley and sons

Travaux Pratiques de Thermodynamique :

- TP N° 1 :** Etude de l'équation d'état d'un gaz parfait.
TP N° 2 : Valeur en eau du calorimètre.
TP N° 3 : Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
TP N° 4 : Etude de la solidification de l'eau pure.
TP N° 5 : Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace.
TP N° 6 : Détermination de la chaleur latente de vaporisation.
TP N° 7 : Chaleur de réaction: Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH).
TP N° 8 : Les fonctions thermodynamiques d'un équilibre Acide –Base.
TP N° 9 : Etude de la variation de la pression en fonction de la température à l'équilibre (l-g) pour un système pur : eau.
TP N° 10 : Tension de vapeur d'une solution.
TP N° 11 : Diagramme d'équilibre pour un système binaire.
TP N° 12 : Diagramme d'équilibre pour un système ternaire.

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoir Surveillé, compte rendu des travaux pratiques, Examen final.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	crédits	Code
S2	Dessin technique		2	2	IST 2.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	-	-	3h00		

Pré-requis :

— Formes géométriques de base

Objectifs:

— Acquisition des notions de base du dessin —

Connaître la terminologie technique — Lire un plan

A l'issue de ce contenu, il est attendu que l'étudiant soit capable de :

— Reconnaître les différents formats de présentation des dessins et leurs différents éléments

— Lecture d'un plan

— Acquisition des notions de base du dessin

— Connaître la terminologie technique

- Apporter des corrections à un dessin

Contenu de la matière :**Chapitre 01 : Dessin technique (03h00)**

1.1 Introduction générale

1.2 Écritures

1.3 Présentation des dessins

1.4 Traits

1.5 Échelles

Chapitre 02 : Tracés géométriques

(03h00) 2.1 Intersections 2.2

Raccordements

Chapitre 03 : Géométrie descriptive (03h00)

3.1 Projection du point

3.2 Projection d'une droite sur un plan

3.2.1 Droite parallèle au plan

3.2.2 Droite perpendiculaire au plan

3.3 Projection d'une surface sur un plan

3.3.1 Surface parallèle au plan

3.3.2 Surface inclinée par rapport au plan

3.3.3 Surface perpendiculaire au plan

Chapitre 04 : Projections orthogonales (06h00)

- 4.1 Projection des pièces prismatiques
- 4.2 Projection des pièces cylindriques
- 4.3 Projection des pièces coniques
- 4.4 Projection des pièces mixtes

Chapitre 05 : Dessin en perspectives (1h30)

- 5.1 Perspectives cavalières
- 5.2 Perspectives isométriques

Chapitre 06 : Cotation (1h30)

- 6.1 Règles générales de cotation
- 6.2 Applications

Chapitre 07 : Sections et coupes (1h30)

- 7.1 Coupes simples
- 7.2 Sections sorties
- 7.3 Sections rabattues

Chapitre 08 : Dessins d'ensembles (1h30)

- 8.1 Définition
- 8.2 Application
- 8.3 Dessins de définitions des pièces composantes

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Références bibliographiques :

- A. Chevalier ; « Guide du dessinateur industriel »; hachette technique; Paris, 2011.
- A. Ricordeau, C. Corbet ; « Dossier de technologie de construction »;Casteilla; Paris, 2001.
- A. Ricordeau; « Géométrie descriptive appliquée au dessin »; Casteilla; Paris, 2009.
- C. Corbet, B. Duron ; « Lire le dessin technique »;Casteilla; Paris, 2005.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	crédits	Code
S2	Programmation (informatique 2)		2	2	IST 2.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	-	-	3h00		

Pré requis : Informatique 1

Objectifs:

- Planifier et concevoir un programme utilisant des techniques structurées de développement.
- Prévoir, concevoir, créer et employer les fonctions en décomposant un problème en sous-tâches.
- Passer des arguments par référence ou par valeur entre fonctions. Différentes dimensions.
- Écrire des instructions de programmation valides pour déclarer, initialiser, manipuler et passer les pointeurs comme arguments aux fonctions.
- Utiliser et expliquer la relation entre les pointeurs et les valeurs qu'ils indiquent.
- Utiliser et manipuler les structures de données.
- Utiliser les outils du langage C pour l'implantation des solutions algorithmiques.

Contenu de la matière:

Introduction au langage C.
 Les variables et les constantes : déclaration et manipulation
 Les structures de testes IF THEN ELSE
 Les boucles :boucle FOR et boucle WHILE.
 Les procédures et les fonctions.
 Structure d'une procédure / fonction
 Appel d'une procédure / fonction
 Les fonctions récursives (Concept d'algorithme récursif)
 Passage d'algorithme récursif en algorithme itératif.
 Exemples d'algorithmes récursifs et itératifs.
 Les pointeurs et l'allocation dynamique de la mémoire.
 Les structures de données complexes et les fichiers.
 Les listes chaînées : concepts et implémentations.
 Les piles et les files : concepts et implémentations.
 Les fichiers : concepts et implémentations.
 Notion de bibliothèque / module
 Structures composées, tableaux, ensembles

Travaux Pratiques :

- TP 1 :** Montage et démontage d'un ordinateur.
TP 2 : Familiarisation avec l'environnement de développement C.
TP 3 : Manipulation des tableaux et des enregistrements.

TP 4 : Modularité : réalisation d'un TP utilisant des fonctions avec les différents types de passages de paramètres.

TP 5 : Récursivité : réalisation d'un TP utilisant la notion de récursivité.

TP 6 : Les pointeurs et l'allocation dynamique de la mémoire.

TP 7 : Manipulation des listes, des piles, des files et des fichiers : création des outils de manipulation des listes, des piles et des files tels que la création, l'insertion, la suppression.

Mode d'évaluation:

Interrogation écrite, devoir surveillé, examen final, compte rendu TP

Références bibliographiques:

- ZANELLA, P. and Ligier, Y. (1989). Architecture et technologie des ordinateurs. DUNOD informatique. DUNOD.
- BAJARD, J. (2004). Calcul et arithmétique des ordinateurs. Traité IC2 Information - Commande - Communication : Informatique et systèmes d'information. Hermes Science Publications.
- TOCCI, R. (1992). Circuits numériques : théorie et applications. DUNOD.
- BELAID, M. (2004). Architecture des ordinateurs : cours et exercices corrigés. Les Manuels de l'étudiant. Les Pages Bleues Internationales.
- WACK, B. (2013). Informatique pour tous en classes préparatoires aux grandes écoles. Eyrolles.
- GAUDEL, M., Soria, M., and Froidevaux, C. (1987). Types de données et algorithmes. Number vol. 1 in Collection didactique. Institut national de recherche en informatique et en automatique.
- CORMEN, T., LEISERSON, C., RIVEST, R., and CAZIN, X. (1994). Introduction à l'algorithmique. Science informatique. Dunod.
- CORMEN, T. (2013). Algorithmes : Notions de base. Informatique. Editions DUNOD.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S2	Langue étrangère 2 (Anglais)		1	1	IST 2.7
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	-	1h30	-		

Pré requis :
Anglais Technique 1

Objectifs :

- To help students understand basic vocabulary of science and technology.
- To help students use essential vocabulary of science and technology.
- To consolidate/ reinforce grammar rules.
- To write meaningful sentences.
- To write coherent paragraphs.
- To answer written examination questions correctly.
- To read to grasp the general idea of a text.
- To read in order to find the main ideas within a text.
- To listen and comprehend basic functional scientific English.
- To communicate using concepts and terminology taught in classroom

Contenu de la matière :

Unit one : Classifications and generalizations(11H15 mn)	
I. Topic one: Materials in Engineering 2. Topic two: Sources of energy 3. Topic three: Periodic table	
Discovering language (language outcomes) a) Grammar— pronunciation Present simple vs. Continuous vs. perfect Active & passive voice Pronunciation of must, can, should in the passive Weak forms of was and were Pronunciation of final —ed and —ch Compound nouns Adjectives ending in '-ly' Adverbs Affixes (-ic, -ily, -ness) b) Vocabulary Structures used to express classification	Developing skills (skills and strategies outcomes) a) Functions: Classifying items in the form of diagrams Diagrams, levels of generalization Classifying items according to their properties and characteristics b) Listening & speaking ■ Listening to a lecture/talk (Classification) ■ Listening for specific information ■ Listening for general ideas Note taking ■ Speaking from notes ■ Making an oral summary

	<p>c) Reading & writing</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reading ■ Reading for specific information ■ Reading for general ideas ■ Contextual reference ■ Rephrasing ■ Guessing the meaning of words through context ■ Making logical links between sentences and paragraphs <p>Summarizing</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Analyzing and making as synthesis

Unit two : Describing discoveries, inventions and experiments (11H15 mn)

<p>Discovering language (language outcomes)</p> <p>a) Grammar— pronunciation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Past simple vs. continuous ■ Active & passive voice ■ Pronunciation of must, can, should in the passive ■ Weak forms of was and were ■ Pronunciation of final ed and ch ■ Sequencers (first, next...) ■ Noun modification <p>b) Vocabulary</p> <p>Vocabulary related to discoveries and inventions</p> <p>Expressing cause/effect</p>	<p>Developing skills (skills and strategies outcomes)</p> <p>a) Functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Making observations <p>The use of the passive in the description of an experiment</p> <p>b) Listening & speaking</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Listening to a presentation of (an invention, a discovery, an experiment) ■ Listening for specific information ■ Listening for general ideas Recognizing and showing a sequence of events Note taking ■ Speaking from notes <ul style="list-style-type: none"> ■ Talking about a given experiment ■ Making an oral presentation of (a discovery) <p>c) Reading & writing</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reading ■ Reading for specific information ■ Reading for general ideas ■ Contextual reference ■ Rephrasing ■ Guessing the meaning of words through context ■ Making logical links between sentences
---	---

Teaching Activities and Tasks:

- Text-based activities
- Small and large group discussions
- Exploration of theme
- Lecture and exposition
- Pre-review of vocabulary
- Reading Project (Assessment Information Attached)
- Writing Portfolio (Including product and process: assessment information attached)
- Oral presentation
- Quizzes, Debates, ... Other activities as assigned by instructor

Mode d'évaluation:

Évaluation continue + final exam

Références bibliographiques:

Supports très variés, allant d'articles et exercices créés pour le cours aux œuvres littéraires et aux manuels d'anglais en fonction du cours choisi.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S2	Les métiers de l'ingénieur		1	1	IST 2.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30	-	-		

Pré requis : Néant

Objectifs :

Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

Contenu de la matière :

1. Les sciences de l'ingénieur, c'est quoi ?

Le métier d'ingénieur, historique et défis du 21^{ème} siècle, Rechercher un métier/une annonce de recrutement par mot-clé, élaborer une fiche de poste simple (intitulé du poste, entreprise, activités principales, compétences requises (savoirs, savoir-faire, relationnel

2. Filières de l'Electronique, Télécommunications, Génie Biomédical, Electrotechnique, Electromécanique, Optique & Mécanique de précision :

- Définitions, domaines d'application (Domotique, applications embarquées pour l'automobile, Vidéosurveillance, Téléphonie mobile, Fibre optique, Instrumentation scientifique de pointe, Imagerie et Instrumentation médicale, Miroirs géants, Verres de contact, Transport et Distributions de l'énergie électrique, Centrales de production d'électricité, Efficacité énergétique, Maintenance des équipements industriels, Ascenseurs, Eoliennes, ...

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

3. Filières de l'Automatique et du Génie industriel :

- Définitions, domaines d'application (Chaînes automatisées industrielles, Machines outils à Commande Numérique, Robotique, Gestion des stocks, Gestion du trafic des marchandises, la Qualité, - Rôle du spécialiste dans ces domaines.

4. Filières du Génie des Procédés, Hydrocarbures et Industries pétrochimiques :

- Définitions, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Industrie du cuir et des textiles, Biotechnologies, Industrie chimique et pétrochimique, Plasturgie, Secteur de l'énergie (pétrole, gaz), ...

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

1. Filières de l'Hygiène et Sécurité Industrielle (HSI) et du Génie minier :

- Définitions et domaines d'application (Sécurité des biens et des personnes, Problèmes environnementaux, Exploration et Exploitation des ressources minières, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

2. Filières Génie Climatique et Ingénierie des Transports - Définitions, domaines d'application (Climatisation, Immeubles intelligents, Sécurité dans les transports, Gestion du trafic et transports routiers, aériens, navals, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

3. Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publics : (2 semaines)

- Définitions et domaines d'application (Matériaux de construction, Grandes Infrastructures routières et ferroviaires, Ponts, Aéroports, Barrages, Alimentation en eau potable et Assainissement, Ecoulements hydrauliques, Gestion des ressources en eau, Travaux Publics et Aménagement du territoire, Villes intelligentes, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

4. Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie :

- Définitions et domaines d'application (Aéronautique, Avionique, Industrie automobile, Ports, Digue, Production des équipements industriels, Sidérurgie, Transformation des métaux, ...)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

Travail en groupe : Élaboration de fiches de postes pour des métiers de chaque filière à partir des annonces de recrutement retrouvées sur les sites de demande d'emploi (ex. [http : //www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers](http://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers), www.indeed.fr, www.pole-emploi.fr) (1 filière / groupe).

Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l'établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

Travail personnel de l'étudiant pour cette matière :

L'enseignant chargé de cette matière peut faire savoir à ses étudiants qu'il peut toujours les évaluer en leur proposant de préparer des fiches de métiers. Demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec le métier choisi (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, ... etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, Examen final,

Références bibliographiques :

- 1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.
- 2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.
- 3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L'Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.
- 4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.

- 5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection: Parcours, Edition: ONISEP, 2017.
- 6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection: Parcours, Edition: ONISEP, 2015.
- 7- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection: Parcours, Edition : ONISEP, 2016. 9- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 8- Les métiers de l'énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 9- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.
- 10- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
- 11- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

Programmes détaillés des matières du 3^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S3	Analyse 3		3	IST3.1
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	3h00	-	

Prérequis:

Il est recommandé de maîtriser les bases fondamentales du calcul d'intégrales et des primitives des fonctions à plusieurs variables et les mathématiques enseignées en S1

Objectifs:

De première importance pour un scientifique, cette matière permet à l'étudiant d'acquérir :

L'utilisation de l'analyse vectorielle dédiée à la description de plusieurs phénomènes physiques et pratiques la maîtrise de la transformée de Fourier pour les applications les plus usuelles la maîtrise de la transformée de Laplace pour la résolution des équations et des systèmes d'équations différentielles

Contenu de la matière:**Chapitre 1: Analyse vectorielle**

1. Champs scalaires et champs de vecteurs
 - Définition d'un champ scalaire
 - Définition d'un champ de vecteurs
2. Circulation et gradient
 - Définition (Circulation d'un champ de vecteurs)
 - Définition (Gradient d'un champ scalaire)
 - Définition (Champs de gradients)
3. Divergence et rotationnel
 - Définition (Divergence d'un champ de vecteurs)
 - Définition (Rotationnel d'un champ de vecteurs)
 - Définition (Champs de rotationnels)
 - Définition (Laplacien d'un champ scalaire)
4. Potentiels scalaires et potentiels vecteurs
5. Intégrale curviligne
6. Calcul de l'intégrale curviligne
7. Formule de Green
8. Conditions pour qu'une intégrale curviligne ne dépende pas du chemin d'intégration
9. Intégrales de surface
10. Calcul des intégrales de surface
11. Formule de Stokes
12. Formules d'Ostrogradsky

Chapitre 2 : Séries numériques et entières I- Séries numériques

1. Généralités:

Somme partielle. Convergence, divergence, somme et restes d'une série convergente.

2. Condition nécessaire de convergence.

3. Propriétés des séries numériques convergentes

4. Séries numériques à termes positifs

4.1 Critères de convergences

- Condition nécessaire et suffisante de convergence.

4.2 Critère de comparaison

- Théorème

- Conséquence (Règle d'équivalence)

4.3 Règle de D'Alembert

- Théorème

4.4 Règle de Cauchy

- Théorème

4.5 Critère intégral de Cauchy

- Théorème

5. Séries à termes quelconques

5.1 Séries alternées. Définition

d'une série alternée

Théorème de Leibnitz (Théorème des séries alternées)

5.2 Séries absolument convergentes

Définition d'une série absolument

convergente Théorème: CVA \Rightarrow CVS

5.3 Séries semi-convergentes. Définition

d'une série semi-convergente Exemples

5.4 Critère d'Abel

Théorème (Premier critère d'Abel pour les séries)

II- Séries entières

1. Définition d'une série

entière, Lemme d'ABEL,

Rayon de convergence

Détermination du rayon de

convergence, Règle d'HADAMARD.

2. Propriétés des séries entières.

Linéarité et produit de deux séries entières,

Convergence normale d'une S.E. d'une variable réelle sous tout segment inclus

dans l'intervalle ouvert de convergence,

Continuité des sommes sur l'intervalle ouvert de convergence,

Intégration terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence, Dérivation

terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence.

3. Développement

en S.E. au voisinage de zéro d'une fonction d'une variable réelle. Fonction développable

en S.E. sur l'intervalle ouvert de convergence.

Série de Taylor- Maclaurin d'une fonction de classe

∞ Unicité du développement en S.E.

4. Applications.

Etablir les développements des séries entières des fonctions usuelles

Recherche de solution d'une équation différentielle ordinaire du premier et deuxième

ordre à coefficients variables sous forme de S.E.

Chapitre3: Sériesde Fourier

1. Définitionsgénérales
2. CoefficientsdeFourier.
3. Fonctiondéveloppable ensériedeFourier.
4. ThéorèmedeDirichlet
5. EgalitédeParseval.
6. Application:exemplsimplesdeproblèmesdeSturm-Liouville.

Chapitre4:Transforméesde FourieretdeLaplace

1. L'intégralededeFourier
 2. Formecomplexedel'intégralededeFourier.
 3. Définitionsetpremièrespropriétés
- Définition d'une transformée de Fourier et de son inverse
Dérivée de la transformée de Fourier

TransforméedeLaplace

- 1- Définition de la transformée de Laplace
- 2- Propriétés de la transformée de Laplace (Unicité, Linéarité, Facteur d'échelle, Dérivation, Intégration, Théorèmes)
- 3- Transformées de Laplace courantes
- 4- Résolution d'équations différentielles par transformée de Laplace

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Examen final

Références bibliographiques :

1. Med El Amrani, Suites et séries numériques, Ellipses.
2. François Liret ; mathématiques en pratiques, cours et exercices; Dunod. (f.p.v ; Int. Mult. Séries...)
3. Marc Louis, Maths MP-MP, Ellipses. (Int. Doubles)
4. Denis Leger, PSI. Exercices corrigés Maths, Ellipses. (Séries de Fonctions, Entières, Fourier...)
5. Charles-Michel Marle, Philippe Pilibossian, Sylvie Guerre-Delabrière, Ellipse. (Suites, Séries, Intégrales).
6. Fabrice Lembiez Nathan, Tout en un, Exercices de maths.
7. Valerie Collet, Maths toute la deuxième année, 361 exercices, rappels de cours, trucs et astuces, ellipses.
8. A. Monsouri, M.K. Belbarki. Elément d'analyse. Cours et exercices résolus. 1^{er} cycle universitaire. Chiheb. (Intégrales doubles et triples, Séries, Transformations de Fourier et de Laplace, Equations aux dérivées partielles du 2^{ième} ordre).
9. B. DEMIDOVITCH. Recueil d'exercices et de problèmes d'analyse mathématiques. 11^{ième} édition. Ellipses. (Fonctions de plusieurs variables, Séries, Intégrales multiples)

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S3	Analyse numérique 1		3	IST 3.2
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	1h30	1h30	

Pré-requis:

Une bonne connaissance de l'analyse des fonctions d'une variable réelle et des bases du calcul matriciel.

Objectifs:

Ce cours constitue une introduction au calcul scientifique. Son objectif est de :

- Présenter des méthodes numériques de base permettant de résoudre avec un ordinateur des problèmes concrets issus de l'ingénierie.
- Identifier les difficultés liées à la résolution numérique sur ordinateur d'un problème réel.
- Savoir développer et mettre en œuvre les méthodes de discrétisation des problèmes continus.
- Maîtriser et savoir mettre en œuvre les techniques de base de l'analyse numérique matricielle.
- Savoir mettre en œuvre les techniques de base du calcul numérique.

Contenu de la matière:**Chap.1 Introduction à l'analyse numérique**

1.1. Sources d'erreurs : erreurs de modélisation, erreurs sur les données, valeur approchée, propagation des erreurs, erreur relative et erreur absolue, arithmétique flottante, norme IEEE-754, erreurs d'arrondis, erreur de troncature, chiffres significatifs exacts, opérations risquées.

1.2. Conditionnement et stabilité : exemple d'instabilités numériques, conditionnement d'un problème.

1.3. Méthodes et algorithmes : méthodes exactes, méthodes approchées, méthodes itératives.

Chap.2 Résolution d'équations non linéaires

2.1. Fonctions d'une variable réelle : théorèmes de localisation et séparation des racines.

2.2. Méthodes classiques : méthode de dichotomie, méthode de la sécante, critère d'arrêt.

2.3. Méthodes itératives : méthode de point fixe, méthode de Newton, ordre de convergence, critères d'arrêts.

Chap.3 Résolution des systèmes linéaires

3.1. Méthodes directes : matrice triangulaire supérieure (ou inférieure), matrices symétriques (définitions et propriétés), méthode d'élimination de Gauss, factorisation LU (Crout, Doolittle), factorisation de Cholesky (matrice symétrique définie positive).

3.2. Vocabulaire d'algèbre numérique

: normes vectorielles, normes matricielles, conditionnement d'une matrice (définition et propriétés), rayons spectrales, exemple de

système linéaire mal conditionné.

3.3. Méthodes itératives: méthodes de Jacobi, Gauss-Seidel, relaxation, étude de la convergence des méthodes itératives, critères d'arrêt.

Travaux Pratiques :

- Prise en main de Matlab
- Résolution des équations non-linéaires
- Résolution des systèmes linéaires : Méthodes directes
- Résolution des systèmes linéaires: Méthodes itératives

Références bibliographiques :

- [1] Jean-Pierre Demailly, analyse numérique et équations différentielles, EDP Sciences (2006).
- [2] Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, méthodes numériques: algorithmes, analyse et applications, Springer-Verlag (2007).
- [3] Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio, calcul scientifique: cours, exercices corrigés et illustrations en matlab et octave, Springer-Verlag (2010).
- [4] Won Young Yang, Wenwu Cao, Tae-Sang Chung, Applied numerical methods using matlab, John Wiley and Sons (2005).
- [5] Jean-Louis Merrien, analyse numérique avec matlab, Dunod (2007).
- [6] André Fortin, analyse numérique pour ingénieurs, Presses internationales Polytechnique (2011).
- [7] William Ford, numerical linear algebra with applications using matlab, Elsevier Inc (2015).
- [8] Cleve B. Moler, numerical computing with matlab, Siam (2004).
- [9] Grégoire Allaire, Sidi Mahmoud Kaber, numerical linear algebra, Springer (2008).
- [10] Luc Jolivet, Rabah Labbas, analyse et analyse numérique: rappel de cours et exercices corrigés, Lavoisier (2005).
- [11] Jacques Rappaz, Marco Picasso, introduction à l'analyse numérique, Presses polytechniques et universitaires romandes (2004).
- [12] Nicholas J. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, Siam (1996).
- [13] John Hubbard, Florence Hubert, calcul scientifique de la théorie à la pratique : illustrations avec maple et matlab, Université de Provence, Marseille (2005).

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Travaux pratiques, Examen final

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S3	Ondes et Vibrations		3	IST 3.3
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	1h30	1h30	

Prérequis:

Avoir assimilé les matières traitant de la mécanique du point et les Mathématiques d'analyse de la première année

Objectifs:

L'acquisition de connaissances théoriques et pratiques de tout système de vibration ou d'ondes par:

- la compréhension et la résolution des mouvements vibratoires et les différents types d'oscillations engendrées
- l'étude de la propagation des ondes mécaniques et les mouvements ondulatoires engendrés

Contenu de la matière:

PARTIE I: MOUVEMENT OSCILLATOIRE

Chapitre 1: Généralités sur les oscillations

- 1- Rappels mathématiques
- 2- Définitions générales
 - Coordonnées, nombre de degrés de liberté.
 - Energie cinétique; énergie potentielle, énergie totale
 - Système conservatif
 - Système dissipatif
3. Etat d'équilibre
 - Cas d'équilibre stable
 - Cas d'équilibre instable
4. Oscillations:
 - Méthode de Newton
 - Méthode de moment cinétique
 - Principe de conservation de l'énergie totale

Chapitre 2: Mouvement oscillatoire libre

1. Définitions et propriétés
 - Formalisme de Lagrange-Euler
2. Exemples d'applications:
 - Oscillateurs mécaniques: Masse-Ressort; pendules (pesant et simple)
 - Oscillateurs électriques : Modèle L-C
 - Oscillateur acoustique: Modèle résonateur d'Helmholtz
3. Bilan énergétique

Chapitre3:Mouvementoscillatoireamorti

1. Bilan énergétique
2. Les oscillations libres.
3. L'oscillateur harmonique.
4. Pulsation propre d'un oscillateur harmonique.
5. L'énergie d'un oscillateur harmonique
6. Les oscillations libres amorties.
7. Forces d'amortissement.
8. Equation des mouvements.
9. Oscillations pseudo-périodiques (décrément logarithmique, facteur de qualité)
10. Les oscillations libres forcées.
11. Définition.
12. Cas d'une excitation sinusoïdale (résonance, déphasage).
13. Cas d'une excitation périodique quelconque.
14. Les oscillations amorties forcées.
15. Equation des mouvements.
16. Régime transitoire, régime permanent. Bande passante. Facteur de qualité
17. Analogie entre systèmes oscillants mécaniques et

électriques PARTIE II: ONDES MECANIQUES

Chapitre4:Généralitéssurlesondesmécaniques

- 4.1 Classification des ondes
- 4.2 Intégrale générale de l'équation générale d'ondes progressives.
- 4.3 Vitesse de phase, vitesse de groupe
- 4.4 Notion de front d'onde. Exemples des ondes planes, ondes sphériques
- 4.5 Réflexion et transmission des ondes
- 4.6 Relation entre les différentes grandeurs représentant l'onde

Chapitre5:Ondetransversales sur unecorde

- 5.1 Equation de propagation.
- Impédance caractéristique. Energie d'une onde progressive. Réflexion et transmission des ondes.
- Ondes stationnaires

Chapitre6 : Ondeslongitudinalesdans lesfluides

- 6.1 Ondes planes dans un tuyau cylindrique. Equation d'ondes dans un gaz. Equation d'ondes dans un liquide. Impédance acoustique. Impédance caractéristique.
- 6.2 Energie transportée par une onde. Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes (conditions aux limites)

Chapitre 7 : Ondes élastiques dans les

solides Travaux Pratiques

- Oscillations forcées: Pendule de Pohl.
- Pendules couplés.
- Moment d'inertie et vibrations de torsion.
- Résonance mécanique

Références bibliographiques:

- Ondes, Jean-Claude Hulot, éditions Nathan.
- Ondes et physique moderne, M. Séhuin, éditions De Boeck. Physique des ondes, C. Frère, éditions Ellipses

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Travaux pratiques, Examen final

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S3	Mécanique des fluides		3	IST 3.4
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	1h30	1h30	

Prérequis:

Avoir assimilé les matières traitant de la mécanique du point et les Mathématiques d'analyse de la première année

Objectifs:

L'acquisition de connaissances théoriques et pratiques de tout système de vibration ou d'ondes par:

- la compréhension et la résolution des mouvements vibratoires et les différents types d'oscillations engendrées
- l'étude de la propagation des ondes mécaniques et les mouvements ondulatoires engendrés

Contenu de la matière:

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S3	Mécanique Rationnelle-1		2	IST 3.5
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	1h30	-	

Prérequis:

- Mécanique du point
- Analyse Mathématique
- Algèbre

Objectifs:

- Fournir tous les éléments et outils permettant l'étude de la mécanique des corps rigides ou systèmes de corps rigides.
- Apprendre comment poser un problème relevant de la mécanique rationnelle en insistant sur le choix judicieux de repères et de paramètres permettant de traiter un problème donné.

Contenu de la matière:**Chapitre 1: Rappels mathématiques (éléments de calcul vectoriel).**

- 1.1. Vecteurs
 - 1.1.1. Propriétés de base
- 1.2. Produit scalaire
- 1.3. Produit vectoriel
- 1.4. Produit mixte
- 1.5. Projection des vecteurs
 - 1.5.1. Projection orthogonale d'un vecteur sur un axe
 - 1.5.2. Projection orthogonale d'un vecteur sur un plan
- 1.2. Torseurs**
 - 2.1. Définition:
 - 2.2. Propriétés des torseurs
 - 2.2.1. L'équivalence de deux torseurs:
 - 2.2.2. Torseur nul:
 - 2.2.3. Somme de deux torseurs:
 - 2.2.4. Multiplication d'un torseur par un scalaire:
 - 2.3. Axe central d'un torseur
 - 2.4. Pas d'un torseur
 - 2.5. Torseur couple

Chapitre 2 : Statique**2.1. Généralités et définitions de base**

- 2.1.1. Définition et sens physique de la force
- 2.1.2. Les systèmes de forces
- 2.1.3. Opérations sur la force (composition, décomposition, projection)
 - A. Décomposition géométrique d'une force
 - B. Résultante de deux forces concourantes

2.2. Statique.

- 2.2.1. Moment d'une force par rapport à un point
- 2.2.2. Moment d'une force par rapport à un axe
- 2.2.3. Théorème de Varignon
- 2.2.4. Condition d'équilibre statique
- 2.2.5. Liaisons, appuis et réactions

Chapitre 3: cinématique du solide rigide.

- 3.1. Rappel sur les quantités cinématiques pour un point matériel.
- 3.2. Cinématique du corps solide
 - 3.2.1. Définitions: (Solide rigide, Vecteur vitesse de rotation)
 - 3.2.2. Champ des vitesses d'un solide en mouvement - Formule de Varignon:
 - 3.2.3. Equiprojectivité du champ de vitesses d'un solide
 - 3.2.4. Torseur cinématique
 - 3.2.5. Champ des accélérations
- 3.3. Les lois de composition des mouvements
 - 3.3.1. Composition des vitesses
 - 3.3.2. Composition des accélérations
 - 3.3.3. Composition des vecteurs rotations
- 3.4. Mouvements fondamentaux
 - 3.4.1. Mouvement de translation:
 - 3.4.2. Mouvement de rotation pur autour d'un axe
 - 3.4.3. Mouvement hélicoïdal (translation + rotation)
 - 3.4.4. Mouvement plan sur plan

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Examen final

Références bibliographiques :

- M. Manton, exercices et problèmes de mécanique; Armand Colin.
- H. Gie, J. P. Sarmant, mécanique volume 1, Lavoisier.
- T. Hani, Mécanique Générale, OPU
- J.C. Bone, Mécanique Générale, Dunod Université.
- Annequin et Boutigny, cours de mécanique, Vuibert.
- P. Brousse, Mécanique II, Armand Colin.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
3	Informatique 3 (Matlab)		2	IST 3.6
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	-	1h30	

Prérequis:

Informatique 1 et Informatique 2

Objectifs:

- Initier l'apprenant à la programmation sous l'environnement MATLAB/Simulink

Contenu de la matière:

Première Partie

- 1- Qu'est-ce que MATLAB 2-
- Interface Matlab
- 3- Les opérations de base 4-
- Affichage 2D et 3D
- 5- Déclaration de variables, vecteurs et matrices. 6-
- Manipulation de matrices.
- 7- Programmation sous condition (if, elseif) 8-
- Les Boucles (for, while)
- 9- Les fonctions (structured'une fonction simple) De

deuxième partie (Simulink)

- 10- Environnement
- Simulink 11- Boîtes à outils
- de base
- 12- Construction d'un diagramme Simulink (système de premier ordre, deuxième
- ordre) 13- Simulations sous Simulink (paramétrage et exportation des données)

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Travaux pratiques, Examen final

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
03	Dessin assisté par ordinateur		01	IST 3.7
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
22h30	-	-	1h30	

Pré-requis:**Objectifs:** mes géométriques de base

- Acquisition des notions de base du dessin
- Connaître la terminologie technique
- Lire un plan

À l'issue de ce contenu, il est attendu que l'étudiant soit capable de:

- Reconnaître les différents formats de présentation des dessins et leurs différents éléments
- Lire un plan
- Acquisition des notions de base du dessin
- Connaître la terminologie technique
- Apporter des corrections à un dessin

Contenu de la matière:**Chapitre 01: Dessin technique (03h00)**

- 1.1 Introduction générale
- 1.2 Écritures
- 1.3 Présentation des dessins
- 1.4 Traits
- 1.5 Échelles

Chapitre 02: Tracés géométriques (03h00)

- 2.1 Intersections
- 2.2 Raccordements

Chapitre 03: Géométrie descriptive (03h00) 3.1

- Projection du point
- 3.2 Projection d'une droite sur un plan
 - 3.2.1 Droite parallèle au plan
 - 3.2.2 Droite perpendiculaire au plan
- 3.3 Projection d'une surface sur un plan
 - 3.3.1 Surface parallèle au plan
 - 3.3.2 Surface inclinée par rapport au plan
 - 3.3.3 Surface perpendiculaire au plan

Chapitre 04: Projections orthogonales (06h00)

- 4.1 Projectiondespiècesprismatiques
- 4.2 Projectiondespiècescylindriques
- 4.3 Projectiondespiècesconiques
- 4.4 Projectiondespiècesmixtes

Chapitre05:Dessinen perspectives(1h30)

- 5.1 Perspectivescavalières
- 5.2 Perspectivesisométriques

Chapitre06:Cotation(1h30)

- 6.1 Règlesgénéralesdecotation
- 6.2 Applications

Chapitre07:Sections etcoupes (1h30)

- 7.1 Coupessimples
- 7.2 Sectionssorties
- 7.3 Sectionsrabattues

Chapitre08:Dessinsd'ensembles (1h30)

- 8.1 Définition
- 8.2 Application
- 8.3 Dessinsdedéfinitionsdespiècescomposantes

Modalitésd'évaluation:

Interrogation,Devoirsurveillé,Examenfinal

Référencesbibliographiques :

- A.Chevalier;«Guidedudessinateurindustriel»;hachette technique;Paris,2011.
- A.Ricordeau,C.Corbet;«Dossierdetecnologie deconstruction»;Casteilla;Paris,2001.
- A.Ricordeau;«Géométriedescriptiveappliquéeaudessin»;Casteilla;Paris,2009.
- C.Corbet,B.Duron;«Lireledessintechnique »;Casteilla;Paris,2005.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S3	Anglais Technique		2	IST 3.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	-	3h00		

Prérequis: Anglais Technique 1 et 2

Objectifs:

- To reinforce grammar rules.
- To train students to read and comprehend technical passages.
- To identify and understand technical concepts and vocabulary.
- To take part in discussion on scientific topics.
- To listen to recorded passages and comprehend functional English.
- To communicate using concepts and terminology taught in classroom

Contenu de la Matière:

<u>Unit one: Describing amounts and quantities</u>	
<p>Discovering language (language outcomes)</p> <p>a) Grammar— pronunciation Prepositions Phrasal verbs Comparing/contrast</p> <p>b) Vocabulary Vocabulary related to amounts and quantities Numbers and figures Graphs, charts and diagrams Mathematical symbols used in engineering Greek letters and abbreviations used in engineering</p>	<p>Developing skills (skills and strategies outcomes)</p> <p>a) Functions: Drawing graphs, diagrams and charts Completing a diagram</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretation of diagrams ▪ Transformation of descriptions into diagrams, charts... ▪ Making comparisons based on diagrams ▪ Inductions based on diagrams and tables <p>b) Listening & speaking Listening to a presentation Listening for specific information Listening for general ideas Note taking Speaking from notes Making a speech</p> <p>c) Reading & writing: Reading — Reading for specific information Reading for general Rephrasing Responding to a text Reading a graph/rep</p>

	ort
--	-----

	Analyzing and making a synthesis Writin from a flow chart
--	--

Programmes détaillés des matières du 4^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S4	Analyse numérique 2		3	IST 4.1
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	1h30	1h30	

Pré-requis:

- Une bonne connaissance de l'analyse des fonctions d'une variable réelle et des bases du calcul matriciel.

Objectifs:

- Ce cours constitue une introduction au calcul scientifique. Son objectif est de :
- présenter des méthodes numériques de base permettant de résoudre avec un ordinateur des problèmes concrets issus de l'ingénierie.
 - Identifier les difficultés liées à la résolution numérique sur ordinateur d'un problème réel.
 - Savoir développer et mettre en œuvre les méthodes de discrétisation des problèmes continus.
 - Maîtriser et savoir mettre en œuvre les techniques de base de l'analyse numérique matricielle.
 - Savoir mettre en œuvre les techniques de base du calcul numérique.

Contenu de la matière:**Chap.1 Interpolation et approximation polynomiale**

1.1. Interpolation de Lagrange

: existence et unicité du polynôme de Lagrange, Calcul du polynôme de Lagrange, estimation de l'erreur d'approximation.

1.2. Interpolation de Newton: tables des différences Divisées, Polynôme de Newton, estimation de l'erreur d'approximation.

1.3. Interpolation de Hermite

: existence et unicité du polynôme d'interpolation de Hermite, estimation de l'erreur d'approximation.

1.4. Approximation au sens des moindres carrés: méthode classique des moindres carrés, polynômes orthogonaux, Polynômes trigonométriques, transformée de Fourier rapide.

1.5. Fonctions splines.

Chap.2 Dérivation et intégration numérique

2.1. Dérivation numérique

: dérivée première, formules à deux points, formules à trois points, dérivées d'ordre supérieur, estimation de l'erreur de dérivation.

2.2. Intégration numérique : méthodes de quadrature élémentaires, formules de Newton-Cotes, formules de Gauss, estimation de l'erreur d'intégration.

Chap.3 Equations différentielles du premier ordre

- 3.1. Méthode d'Euler-Cauchy: estimation de l'erreur de discrétisation, influence des erreurs d'arrondis, méthode d'Euler implicite.
- 3.2. Méthodes de Runge-Kutta: méthode de Runge-Kutta d'ordre 2, Méthode de Runge-Kutta d'ordre 4.
- 3.3. Systèmes d'équations différentielles ordinaires du premier ordre.
- 3.4. Problèmes aux conditions aux limites: méthode des différences finies, exemple simple 1D avec conditions de Dirichlet, Neumann et mixtes.

Travaux Pratiques :

- Interpolation et approximation polynomiale
- Dérivation et intégration numérique
- Equations différentielles du premier ordre

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Travaux pratiques, Examen final

Références bibliographiques :

- [1] Jean-Pierre Demailly, analyse numérique et équations différentielles, EDP Sciences (2006).
- [2] Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, méthodes numériques: algorithmes, analyse et applications, Springer-Verlag (2007).
- [3] Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio, calcul scientifique: cours, exercices corrigés et illustrations en matlab et octave, Springer-Verlag (2010).
- [4] Won Young Yang, Wenwu Cao, Tae-Sang Chung, applied numerical methods using matlab, John Wiley and sons (2005).
- [5] Jean-Louis Merrien, analyse numérique avec matlab, Dunod (2007).
- [6] André Fortin, analyse numérique pour ingénieurs, Presses internationales Polytechnique (2011).
- [7] William Ford, numerical linear algebra with applications using matlab, Elsevier Inc (2015).
- [8] Cleve B. Moler, numerical computing with matlab, Siam (2004).
- [9] Grégoire Allaire, Sidi Mahmoud Kaber, numerical linear algebra, Springer (2008).
- [10] Luc Jolivet, Rabah Labbas, analyse et analyse numérique: rappel de cours et exercices corrigés, Lavoisier (2005).
- [11] Jacques Rappaz, Marco Picasso, introduction à l'analyse numérique, Presses polytechniques et universitaires romandes (2004).
- [12] Nicholas J. Higham, accuracy and stability of numerical algorithms, siam (1996).
- [13] John Hubbard, Florence Hubert, calcul scientifique de la théorie à la pratique: illustrations avec maple et matlab, Université de Provence, Marseille (2005).

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S4	Résistance des matériaux 1		3	IST 4.2
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	1h30	1h30	

Prérequis :

- Mathématiques (Calcul intégral et différentiel)
- Mécanique (les lois de la statique)

Objectifs:

- Assimiler les notions fondamentales de la RDM
- Comprendre l'importance du choix des formes géométriques dans la RDM
- S'imprégner des notions d'efforts internes
- Saisir la relation entre le chargement extérieur et les efforts internes
- Apprendre à tracer les diagrammes des éléments de réduction et les exploiter
- Savoir interpréter les différents diagrammes de sollicitations
- Dimensionner des pièces de construction

Contenu de la matière:**1. HYPOTHESES DE LA RESISTANCE DES MATERIAUX**

- 1.1. But de la résistance des matériaux
- 1.2. Hypothèses générales
- 1.3. Définitions des sollicitations

2. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES SECTIONS PLANES

- 2.1. Caractéristiques en axe quelconque
 - 2.1.1. Moment statique
 - 2.1.2. Centre de gravité
 - 2.1.3. Moment d'Inertie quadratique
 - 2.1.4. Rayon de gyration
 - 2.1.5. Produit d'Inertie
 - 2.1.6. Moment d'Inertie polaire
 - 2.1.7. Théorème des axes parallèles
- 2.2. Caractéristiques géométriques des sections planes composées
- 2.3. Caractéristiques Principales
 - 2.3.1. Moment d'inertie par rapport à des axes de direction variable
 - 2.3.2. Axes principaux d'Inertie / Moments principaux d'inertie

3. NOTIONS DES CONTRAINTES

- 3.1. Vecteur contrainte en un point
- 3.2. Etat plan de contraintes et directions principales: Représentation graphique de MOHR
- 3.3. Axes principaux d'Inertie / Moments principaux d'inertie

4. LES SOLLICITATIONS SIMPLES

- 4.1. Traction et compressions simples

- 4.1.1. Définition
- 4.1.2. Relation entre l'effort normal et l'allongement
- 4.1.3. Loi de Hooke
- 4.1.4. Condition de résistance
- 4.2. Cisaillement simple
 - 4.2.1. Définition et hypothèses
 - 4.2.2. Condition de résistance
 - 4.2.3. Applications
- 4.3. Torsion
 - 4.3.1. Définition et hypothèses
 - 4.3.2. Étude d'une section carrée
 - 4.3.3. Applications (arbre creux et arbre plein)
- 4.4. Flexion plane
 - 4.4.1. Définition et hypothèses
 - 4.4.2. Flexion simple (étude et répartition des contraintes)
 - 4.4.3. Flexion pure (étude et répartition des contraintes)
 - 4.4.4. Flexion déviée (étude et répartition des contraintes)
 - 4.4.5. Contraintes et rayon de déviation
- 4.5. Les poutres
 - 4.5.1. Définition et hypothèses
 - 4.5.2. Les éléments de réduction (M, N, T)
 - 4.5.3. Les diagrammes (M, N, T)

Travaux Pratiques RDM

- TP1 : Essais de Traction
- TP2 : Essais de Flexion.
- TP3 : Essais de Torsion

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Devoirs surveillés, Travaux pratiques, Examen final

Références bibliographiques :

- Traité de résistance des matériaux (Massonet)
- Résistance Des Matériaux (Prof Bourahla)

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S4	Mécanique Rationnelle-2		4	MR-2
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	1h30	-	

Prérequis:

- Mécanique du point
- Mécanique Rationnelle-1
- Analyse Mathématique
- Algèbre

Objectifs:

- Fournir tous les éléments et outils permettant l'étude de la mécanique de corps rigides ou systèmes de corps rigides.
- Apprendre comment poser un problème relevant de la mécanique rationnelle en insistant sur le choix judicieux de repères et de paramètres permettant de traiter un problème donné.
- Formaliser

Contenu de la matière:**Chapitre 4: Géométrie de masse.**

- 4.1 Masse d'un système matériel
 - 4.1.1 Système continu
 - 4.1.2. Système discret
- 4.2 Formulation intégrale du centre de masse
 - 4.2.1. Définitions (cas linéaire, surfacique et volumique)
 - 4.2.2 Formulation discrète du centre de masse
 - 4.2.3 Théorèmes de GULDIN
- 4.3. Moment et produit d'inertie des solides
- 4.4. Tenseur d'inertie d'un solide
 - 4.4.1 Cas particuliers
 - 4.4.2 Axes Principaux d'inertie
- 4.5 Théorème de Huygens
- 4.6 Moment d'inertie de solides par rapport à un axe quelconque.
- 5.6. Moment d'inertie de solides par rapport à un axe quelconque.

Chapitre 5: Dynamique du solide rigide.

- 5.1. Rappel sur les quantités dynamiques pour un point matériel
- 5.2. Élément de cinétique du corps rigide
 - 5.2.5. Théorème de Koenig
 - A. 1^{er} Théorème de Koenig pour le moment cinétique
 - B. 2^{ième} Théorème de Koenig pour l'énergie cinétique
- 5.3. La dynamique d'un corps solide
 - 5.3.2. Principe fondamental de la dynamique (PFD)
 - L'application fondamentale de la dynamique

- Théorème des actions réciproque
- 5.3.3. Travail et puissance d'une force
- 5.3.4. Théorème de l'énergie cinétique.

Chapitre 6: Mécanique des systèmes ouverts. Théorème d'Euler

- 6.1. Exemples de systèmes ouverts
- 6.2. Caractère conservatif de la masse
- 6.3. Théorème de la quantité de mouvement
- 6.4. Théorème du moment cinétique
- 6.5. Théorème de l'énergie cinétique

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoirs surveillés, Examen final

Références Bibliographiques:

- M. Manton, exercices et problèmes de mécanique; Armand Colin.
- H. Gie, J. P. Sarmant, mécanique volume 1, Lavoisier.
- T. Hani, Mécanique Générale, OPU
- J. C. Bone, Mécanique Générale, Dunod Université.
- Annequin et Boutigny, cours de mécanique, Vuibert.
- P. Brousse, Mécanique II, Armand Colin.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
4	Electronique fondamentale		2	IST 4.3
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	01h30	1h30	-	

Prérequis:

Cours de Structure de la matière et d'Electricité et Magnétisme (Physique 2).

Objectifs:

Ces cours permettent à l'étudiant de connaître les propriétés, les modèles électriques et les caractéristiques des composants électroniques : diodes, transistors bipolaires et amplificateurs opérationnels. Ces composants entrent dans la constitution de nombreux montages électroniques réalisant des fonctions ou opérations très variées.

Contenu de la matière:**CHAP1: INTRODUCTION AUX SEMI-CONDUCTEURS**

1. Notions de semi-conducteurs (Conductivité, diffusion, couches d'énergie...)
2. Matériaux semi-conducteurs (Silicium, Germanium, ...).
3. Propriété intrinsèque du silicium.
4. Propriété du silicium dopé.
5. Semi-conducteurs N et P.
6. Jonction PN en équilibre

CHAP2: LES QUADRIPOLES

1. Représentation d'un réseau passif par un quadripôle.
2. Les grandeurs du modèle équivalent d'un montage quadripôle (impédance d'entrée et de sortie, gain en tension et en courant), application à l'adaptation.
3. Filtrage passifs (passe-bas, passe-haut, ...), Diagramme de Bode, Courbe de gain, Courbe de phase, Fréquence de coupure, Bande passante.

CHAP2: LES DIODES

1. Fonctionnement d'une diode.
2. Polarisation directe et inversée d'une diode
3. Caractéristiques courant-tension de la diode
4. Modèles de la diode (Idéale et en petit signal)
5. Les diodes particulières : Diode Zener, Diode de Schottky, Diode capacitive, Diode à effet tunnel, Diode électroluminescente, Photodiodes, Cellules photoconductrices.
6. Applications de la diode : Écrêtage, Verrouillage, Circuits d'alimentation DC (Redressements mono-alternance et double-alternances, stabilisation par diode Zener, ...), Multiplicateur de tension.

CHAP3: LES TRANSISTORS BIPOLAIRES

1. Définition et effet transistor.
2. Régime statique des transistors bipolaires (Réseau de caractéristiques d'un transistor bipolaire NPN, limites d'utilisation d'un transistor (Tensions de claquage, Courant

maximum, Puissance maximum))

3. La polarisation d'un transistor NPN (par résistance de base, par pont résistif et résistance de l'émetteur)
4. Effet de la polarisation sur le réseau de caractéristiques d'un transistor NPN (droite de charge, point de repos, ...)
5. Le transistor bipolaire en régime dynamique (les paramètres hybrides et les schémas équivalents du transistor NPN)
6. Amplificateurs fondamentaux à transistors Bipolaires : EC, CC, BC (condensateurs de liaisons, condensateurs de découplage, Schéma équivalent, Gain en tension, Gain en décibels, Bande passante, Gain en courant, Impédances d'entrée et de sortie).
6. Le montage push-pull
7. L'amplificateur différentiel simple

CHAP4: LESTRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

1. Définition d'un transistor à effet de champ à jonction
2. La polarisation des transistors JFET
3. Les schémas équivalents en régime linéaire
4. Les amplificateurs à JFET à source commune
5. Les transistors JFET en commutation

CHAP5 : AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

1. Fonctionnement linéaire d'un amplificateur opérationnel (caractéristiques, schéma équivalent, contre-réaction).
2. Montages de base de l'amplificateur opérationnel en régime linéaire (Inverseur, Non inverseur, Additionneur, Soustracteur, Comparateur, Suiveur, Dérivateur, Intégrateur. Logarithmique, Exponentiel.
3. Les amplificateurs opérationnels en régime non linéaire (Le comparateur, Le trigger de Schmitt, les montages astables et monostables)

Modé d'évaluation : Interrogation écrite, devoirs surveillés, examen final

Références bibliographiques:

1. A. Malvino, Principes d'Electronique, 6ème Edition Dunod, 2002.
2. T. Neffati, Introduction à l'électronique Analogique, Dunod, 2008.
3. Y. Granjon, B. Estibalset S. Weber, Electronique: Tout le cours en fiches, Dunod, 2015
4. T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5ème Edition, Dunod, 2000
5. F. Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tome 1, Eyrolles.
6. M. Kaufman, Electronique: Les composants, Tome 1, McGraw-Hill, 1982.
7. P. Horowitz, Traité de l'électronique Analogique et Numérique, Tome 1 et 2, Publitronic-Elektor, 1996.
8. M. Ouhrouche, Circuits électriques, Presses internationales Polytechnique, 2009.
9. I. Jelinski, Tout l'Electronique en Exercices, Vuibert, 2000.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
4	Théorie du Signal		3	TH-SIG
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	1h30	-	

Prérequis : Cours Analyse et Algèbre.

Objectifs:

- Acquérir des notions sur la «description mathématique» des signaux.
- Mettre en évidence les principales caractéristiques des signaux (distribution fréquentielle, énergie, etc.) et d'analyser les modifications subies lors de la transmission ou du traitement de ces signaux.

Contenu de la matière:

CHAP1: GENERALITES SUR LES SIGNAUX

1. Définition de la notion de signal et transmission de l'information
2. Classification des signaux (morphologique, spectrale, ... etc.),
3. Représentation vectorielle des signaux
4. Notions de puissance et d'énergie. Exemples de signaux de base (impulsion rectangulaire, triangulaire, rampe, échelon unité, signe, Dirac... etc.)

CHAP2: ANALYSE DE SIGNAUX DETERMINISTES A TEMPS CONTINU

1. Signaux périodiques: Décomposition en série de Fourier (Spectre de Fourier des signaux périodiques)
2. Signaux a périodiques à énergie finie : Transformée de Fourier à temps continu (propriétés : Linéarité, Homothétie, Théorème du retard, Dualité temps-fréquence, Théorème de modulation, Intégration et dérivation/au temps), Densité Spectrale d'Energie, Identité de Parseval...).
3. Transformées de Fourier des signaux à énergie infinie.

CHAP3: TRANSFORMEE DE LAPLACE

1. Définition de la transformée de Laplace
2. Transformées de Laplace de certains signaux courants (Dirac, échelon unité, ...)
3. Propriétés de la transformée de Laplace
4. La transformée inverse de Laplace
5. Formulation du produit de convolution, propriétés du produit de convolution.
6. Applications aux Systèmes linéaires invariants dans le temps (LIT) (Analyse temporelle et fréquentielle, et propriétés).

CHAP4: ECHANTILLONNAGE

1. Echantillonnage idéal: Définition.
2. Théorème d'échantillonnage de Shannon-Nyquist
3. Recouvrement du spectre ou aliasing
4. Reconstruction des signaux échantillonnés

CHAP5:SIGNAUXDETERMINISTESATEMPSDISCRET

1. Définitionsetexemplesdesignauxdiscrets.
2. Propriétésdessignaux discrets (Périodicité,Energie,Puissancemoyenne,...).
3. Fonction d'auto-corrélation d'un signal discret (à énergie finie,à puissance moyennefinie,périodique)
4. Fonction d'inter-corrélation de deux signaux discrets (à énergie finie,à puissance moyennefinie)
5. Produitde convolution.

CHAP6:TRANSFORMEEDEFOURIER DISCRETE(TFD)

1. Définition et propriétés de la TFD(TFD directe, TFD inverse, linéarité, translation dusignal discret,symétrie, convolutioncirculaire,égalitédeParseval).
2. Comparaisonentrela transforméedeFourier et laTFD.
3. Méthode d'analyse (Fenêtres de pondération, Technique du Zéro padding ouremplissagepar deszéros,...).

Moded'évaluation:

Interrogationécrite,devoirsurveillé,examenfinal.

Référencesbibliographiques:

1. A.Ouahabi, -Fondements Théoriques du Signal-,OPU,1993.
2. F. deCoulon, -Théorieettraitement dessignaux-,Edition PPUR.2013.
3. B. Picinbono, -Théoriedes signauxet des systèmesavecproblèmes résolus-, EditionBordas, 1989.
4. J.P.Delmas,—Elémentdethéoriédusignal:Lessignauxdéterministes—,Collectionpédagogiquedes télécoms, ELLIPSES, 1995.
5. M.Benidir, -Théorieet Traitement du signal, tome 1 : Représentation des signaux etdes systèmes -Cours et exercicescorrigés'',Dunod, 2004.
6. M.Benidir, -Théorieet Traitement du signal, tome 2 : Méthodes debasepour l'analyseetletraitementdusignal -Coursetexercicescorrigés'',Dunod, 2004.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
4	Informatique 4		2	INF.4
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
67h30	1h30	-	3h00	

Prérequis : Informatique 1, Informatique 2

Objectifs:
- Initier l'apprenant à la programmation Python

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Installer et utiliser

Python Chapitre 2. Notions de base

2-A. Mode interactif et mode

script, 2-A-1. Calculatrice Python,

2-A-2. L'utilisation des opérateurs: +, -, *, /, //, %, et

**, 2-A-3. cPriorité

2-B. Variable et type de donnée:

2-B-1. Initialisation de variable, Modification de variable, Affectation

composée 2-B-2. Type de donnée: (.Nombre, Caractère, Chaîne de caractères)

2-B-3. Conversion (fonction

str) 2-C. Fonction prédéfinie

2-C-1. Utiliser les fonctions du module math (abs, max, min, pow, round, sin, sqrt, log, exp, acos, etc)

2-C-2. Fonction print

2-C-3. Sortie formatée (utiliser la fonction

format) 2-C-4. Fonction input

2-C-5. Importation de

fonction 2-D. Codes source

2-D-1. Règle de nommage des

variables 2-D-2. Commentaire

Chapitre 3. Les structures conditionnelles

(Forme minimale en if, forme if-else, forme complète if- elif- else) Les limites de la condition simple en if

Les opérateurs de

comparaison Prédicat et

booléens

Les mots-clés and, or et

not **Chapitre 4. Les boucles**

La boucle while

La boucle for

Les boucles imbriquées

Les mots-clés break et continue

Chapitre 5. Les fonctions

La création de fonctions

Valeurs par défaut des paramètres

Signature d'une
fonction L'instruction return
Les modules,
La méthode import
La méthode d'importation : from ... import
... Les packages
Importer des
packages Créer ses propres packages

Chapitre 6: Les listes et tuples

Création et édition des listes
Définition d'une liste, Création de
listes Insérer des objets dans une liste Ajouter
un élément à la fin de la liste Insérer
un élément dans la
liste Concaténation des listes
Suppression d'éléments d'une
liste Le mot-clé del
La méthode remove Le
parcours de listes La
fonction
enumerate Création de
tuples

Chapitre 7 : Les

dictionnaires Création et édition

de dictionnaires Créer un

dictionnaire

Supprimer des clés d'un

dictionnaire Les méthodes

de parcours

Parcours des clés Parcours

des valeurs

Parcours des clés et valeurs simultanément Les dictionnaires et paramètres de fonction

Chapitre 8: Objets et classes

Décrire des objets et des classes, et utiliser des classes pour modéliser des

objets Définir des classes avec des champs de données et des méthodes.

Construire un objet à l'aide d'un constructeur qui invoque l'initialiseur pour

créer et initialiser les champs de données.

Chapitre 9 : Les fichiers Chemins relatifs et absolus Lecture et écriture dans un

fichier Ouverture du fichier

Fermer le fichier

Lire l'intégralité du

fichier Écriture dans un fichier

er

Écrire d'autres types de

données Le mot-clé with

Enregistrer des objets dans des

fichiers Enregistrer un objet

dans un fichier

Modèle d'évaluation: Contrôle continu, travaux pratiques, examen final

Références bibliographiques :

- [1] .Allen B. Downey Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, O'Reilly Media, 2015;
- [2] . Zed A. Shaw Learn Python 3 the Hard Way: A Very Simple Introduction to the Terrifyingly Beautiful World of Computers and Code, Addison-Wesley Professional, 2017;
- [3] . Barry, P. Headfirst Python: A brain-friendly guide. "O'Reilly Media, Inc.", 2016;
- [4] . Ramalho, L. Fluent Python. "O'Reilly Media, Inc.", 2022;
- [5] . Swinnen, G.. Apprendre à programmer avec Python 3. Editions Eyrolles, 2012;
- [6] . Le Goff, V.. Apprenez à programmer en Python. Editions Eyrolles, 2019;
- [7] . Matthes, E. Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming. no starch press, 2019;

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
S4	Mesure et métrologie		2	MES.METRO
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	-	1h30	

Pré-requis:

Notions de mathématique, notions de physique, circuits électriques

Objectifs:

- Acquérir des notions de base en métrologie
- Connaître les limites d'une mesure prise expérimentalement
- Évaluer l'incertitude
- Appliquer différentes techniques pour mesurer des grandeurs électriques

Contenu de la matière:**Métrologie:**

- Généralités, normes, métrologie et qualité,
- Catégorie de métrologie : métrologie scientifique, métrologie industrielle, métrologie légale, vocabulaire de la métrologie
- Généralités sur la mesure : unités de mesure, méthodes de mesure, les étalons de mesure, les erreurs de mesure,
- Calculs d'erreurs de mesure : incertitude absolue, incertitude relative, présentation d'un résultat de mesure,

Mesure électrique:

- Méthodes de mesure des grandeurs électriques : méthodes directes, indirectes, méthodes des ponts, méthode de résonance,
- Mesure des grandeurs électriques : mesure de courant et de tensions,
- Appareils de mesure analogiques,
- Appareils de mesure numériques.
- Mesures chronométriques,

Modalité d'évaluation: Interrogation écrite, travaux pratiques, examen final.

Références bibliographiques:

- [1] .Lorenzo Zago, Bases de Métrologie, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, 2012.
- [2] .P-
A. Paratte, Traité d'électricité, volume XVII, Systèmes de mesure, Presses polytechniques romandes.
- [3] .J.P. Bentley, Principles of measurement systems, Pearson education, 2005.
- [4] .J. Niard et al, Mesures électriques, Nathan, 1981
- [5] .D. Barchesi, Mesure physique et Instrumentation, Ellipses 2003.
- [6] .J.P. Holman, Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill 1994.
- [7] .<https://langloisp.users.greyc.fr/metrologie/cm/index.html>
- [8] . <http://www.doc-etudiant.fr/Sciences/Physique/Cours-Introduction-a-la-Metrologie-Industrielle-8223.html> IFM

SEMESTRE	Intitulédelamatière	Coefficient	Code
04	ConceptionAssistée parOrdinateur	02	CAO
VHS	Cours	Travauxdirigés	TravauxPratiques
45h	-	-	3h00

Prérequis:

- Dessinindustriel
- Technologie de construction mécanique
- Conception des systèmes

Objectifs:

Initiation à l'utilisation des outils de la conception assistée par ordinateur en utilisant deux logiciels (AutoCad et SolidWorks) afin d'optimiser la réalisation d'une pièce, schéma ou d'un assemblage

Contenu de la matière:**Chapitre 1 : Introduction à la CAO**

- Modélisation 2D/3D à l'aide de l'outil informatique
- Principe de fonctionnement des modélisateurs 3D

Chapitre 2: Autocad

- **Dessin 2D**

1. Présentation du logiciel
2. Coordonnées cartésiennes et polaires
3. Dessin de base
4. Commandes de dessin et de modifications

- **Modélisation 3D**

1. Système de coordonnées utilisateur dans l'espace (SCU)
2. Éléments de base et opération booléenne
3. Visualisation et affichage

Chapitre 3: SOLIDWORKS

- Présentation du logiciel SolidWorks
- Gestion des fichiers (Pièces, assemblage, Mise en plan)
- Création de pièces
 - L'esquisse
 - Fonctions de création des volumes (Bossages)
 - Fonctionnalités avancées
 - Outils d'aide à la création
- Création des assemblages
- Techniques de mise en plan

Modalités d'évaluation:

Interrogation, Travaux pratiques, Examen final

Références bibliographiques :

- AutoCAD 2009, Olivier Le Frapper, Edition Eni 2009.
- Les secrets du dessinateur AutoCAD, Patrick Diver, Edition Pearson 2010.
- SolidWorks 2012, Thierry CRESPEAU, Edition Eni 2012.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Code
04	Techniques d'expression, d'information et de communication		01	TIEC
VHS	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00		-	3h00	

Prérequis: connaissances préalables

Langues (Arabe; Français; Anglais)

Objectifs:

Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d'expression. Il permet aussi à l'étudiant de connaître les techniques, les outils et les méthodes utilisés pour faciliter les communications.

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information

Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

Chapitre 2: Améliorer la capacité d'expression

Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel, Améliorer la capacité de communication en groupe.

Chapitre 3 : Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet

Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

Chapitre 4: Les TIC - Définition et Evolution

Définition, Les activités utilisant les TIC, La maîtrise des compétences des TIC, Evolution des TIC, Services de l'information et de la communication

Chapitre 5: Recherche, utilisation et récupération de l'information.

Les annuaires de recherche (YAHOO, GOOGLE), Les moteurs de recherche, Le langage d'interrogation et de recherche, Récupération et impression d'une page HTML, Récupération d'une image, Téléchargement d'un fichier ou d'un logiciel, Lecture d'un fichier HTML en

local, Lecture d'un fichier multimédia enregistré sur le Web.

Chapitre 6: Droits des TIC

Criminalité informatique, Droit des médias, Droit des communications électroniques, Droit du commerce électronique, Gouvernance d'Internet, ...

Chapitre 7 : Sécurisation des informations sensibles, Protection des données confidentielles et Préservation des nuisances.

Sauvegarde des données importantes, Loi "Informatique et libertés", Dangers d'Internet, Piratage informatique, Protection de la machine, Protection contre les virus, Protection contre Les cybermenaces ou menaces en ligne (Phishing, spam emails, spyware, malware, ransomware, virus and trojan horses, man-in-the-middle attacks, etc.), Prévenir la perte de données, Les pourriels ou spams, Les canulars (hoax), La cryptologie, La signature électronique....

Mode d'évaluation: Contrôle continu, examen final

Références bibliographiques (Livres et photocopies, sites internet, etc.)

1. Jean-Denis Commeignes, 12 méthodes de communications écrites et orale – 4^{ème} édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
2. Denis Baril, Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale, 2008.
3. Matthieu Dubost, Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés, Edition Ellipses 2014.
4. Allegrezza Serge et Dubrocard Anne (edited by). Internet Econometrics. Palgrave Macmillan Ltd, 2011. ISBN-10: 0230362923; ISBN-13: 9780230362925
5. Anduiza Eva, Jensen J. Michael et Jorba Laja (edited by). Digital Media and Political Engagement Worldwide. Cambridge University Press-M.U.A, 2012. ISBN-10: 1107668492; ISBN-13: 9781107668492
6. Baron G.L., et Bruillard E. L'informatique et ses usagers dans l'éducation. Paris, PUF, 1996. ISBN-10: 2130474926; ISBN-13: 978-2130474920
7. En ligne Chantepie P. et Le Diberder A. Révolution numérique et industries culturelles. Repères. Paris, La Découverte, 2010. ISBN-10: 2707165050; ISBN-13: 978-2707165053
8. Dawn Medlin B. Integrations of Technology Utilization and Social Dynamics in Organizations. Information Science Reference (Isr), 2012. ISBN-10: 1-4666-1948-1; ISBN-13: 978-1-4666-1948-7
9. Devauchelle B. Comment le numérique transforme les lieux de savoirs. FYP Editions, 2012. ISBN-10: 2916571612; ISBN-13: 978-2916571614
10. Greenfield David. « The Addictive Properties of Internet Usage ». In Internet Addiction, 133-153. John Wiley & Sons, Inc., 2007. ISBN: 9780470551165. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118013991.ch8>.
11. Kurihara Yutaka et [Al.]. Information technology and economic development. Information Science Reference (Isr), 2007. ISBN 10: 1599045818 ; ISBN 13: 9781599045818
12. Paquelin D. L'appropriation des dispositifs numériques de formation. Du prescrit aux usages. Paris, L'Harmattan, 2009. ISBN-10: 2296085563; ISBN-13: 978-2296085565
13. Tansey Stephen D. Business, information technology and society. Routledge Ltd, 2002. ISBN-10: 0415192137 ; ISBN-13: 978-0415192132

Programmes détaillés des matières du 5^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Gisement pétrolier		3	6	IST 5.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30	-		

Pré requis : Compétences acquises en modules de géologie, mécanique de fluides et thermodynamique

Objectifs :

L'objectif ciblé par ce module est de connaître les points suivants : la formation de gisement, les caractéristiques petrophysiques d'une roche réservoirs, comment déterminer les paramètres petrophysique, l'image de gisement

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction

- I.1 Qu'est - ce qu'un gisement ?
- I.2 En quoi consistent les études de gisement
- I.3 Image du gisement
- I.4 la migration des hydrocarbures
- I.5 Formation des gisements
- I.6 Classification des roches sédimentaires
- I.7 Différents types de gisements
- I.8 les réservoirs
- I.9 les différents types de réservoirs
- I.10 les couvertures

Chapitre II : Caractérisation des roches réservoirs

- II.1 Porosité
- II.2 Perméabilité
- II.3 Saturation
- II.4 Mouillabilité
- II.5 Tension superficielle et interfaciale

Chapitre III : La sismique de gisement

- III.1 Principes
- III.2 Sismique 3D
- III.3 Profil sismique
- III.4 Détection des fluides
- III.5 Diagraphies

Chapitre IV : les fluides de gisement

IV.1 Comportement général

IV.2 les gaz naturels

IV.3 Les huiles

IV.4 Les eaux de gisement

Chapitre V : Evaluation des quantités d'hydrocarbures en place

V.1 Généralités

V.2 Les différentes catégories de quantités en place

V.3 Calcul volumétrique des quantités en place

V.4 Choix des caractéristiques moyennes

Mode d'évaluation : évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation.....)

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

4. References bibliographiques :

[1] Le gisement, R. COSSE.

[2] Reservoir formation damaged; farukcivangulf; Professional Campny

[3] Applied simulation reservoirjohn R Fanchigulf Professional publishing

[4] Propriété de fluide de gisement; R. COSSE.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Production des hydrocarbures		3	5	IST 5.2
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30	-		

Pré requis : Compétences acquises en modules de gisement, thermodynamique et mécanique des fluides

Objectifs :

L'objectif ciblé par ce module est la caractérisation des fluides dans le réservoir et décrire la loi d'écoulement d'huile autour de puits

Contenu de la matière :

Chapitre 01 : effluent d'un puits de production

Composition chimique d'un effluent de puits de production

Diagramme pression _volume (décompression d'une huile)

Classification des réservoirs (Diagramme pression _température)

Chapitre 02 : caractéristiques de base des pétroles bruts

Principaux constituants des Pétroles brutes

Enveloppes de phases des huiles

Equation d'état pratique des huiles

Densité °A .P.I

Facteur volumétrique de fond (FVF\Bo)

Rapport gaz_ huile (GOR de dissolution\ GOR de production)

Teneur en eau (WOR\WLR\BSW)

Variation des propriétés d'huile en fonction de la pression de gisement

Evolution de la production d'un gisement d'huile

Chapitre 03 : caractéristiques de base des gaz naturels

Principaux constituants des gaz naturels

Enveloppes de phases des gaz naturels

Densité

Facteur de compressibilité

Facteur de volume (FVF\Bg)

Teneur d'un gaz en condensables (CGR\GPM)

Chapitre 04 : Ecoulement monophasique d'huile autour des puits

Equation de diffusivité

Solution types de l'équation de diffusivité
Gisement infini (régime transitoire)
Gisement limité alimenté (régime permanent)
Gisement limité fermé (régime pseudo permanent)
Représentation des régimes d'écoulements
Loi de DARCY (formule de base \ formules pratiques)
Indice de productivité théorique
Courbes de performances (capacité de débit de puits)
Courbe IPR en écoulement monophasique
Courbe VLP en écoulement monophasique

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

Reservoir formation damaged ; Faruk Civan Gulf ; Professional Company
Applied simulation reservoir john R Fanchigulf Professional publishing
Propriété des fluides de gisement ; R.COSSE.
Techniques d'exploitation pétrolière : le gisement; R. COSSE

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Géologie générale		3	5	IST 5.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Des notions générales sur les sciences de La Terre, sur la place de la Terre dans l'Univers, sur la structure du globe terrestre, les concepts et notions de minéralogie (les minéraux), pétrographie (les roches), sédimentologie, chronologie, paléontologie, et sur la notion de temps en géologie.

Objectifs :

A l'issue de ce module, les diplômés seront en mesure de : Connaître notions de la géologie générale d'une part et sur la caractérisation globale du globe terrestre d'autre part.

Contenu de la matière :

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE GLOBE TERRESTRE

I.1. Introduction

I.2. Structure du globe terrestre

1. 2.1. Structure verticale

I.3. Tectonique des plaques

I.4. Mouvements verticaux de la lithosphère

CHAPITRE II : PRINCIPAUX MINERAUX CONSTITUANT LA LITHOSPHERE

II.1. Définition

II.2. Origine des minéraux

II.3. Classification des minéraux

II.4. Principaux minéraux constituant la lithosphère

II.4.1. Silice et silicates

II.4.2. Carbonates

II.4.3. Évaporites (sulfates, chlorures)

II.4.4. Autres minéraux

CHAPITRE III : LES ROCHES

III.1. Introduction sur les roches

III.2. Roches magmatiques

III.2.1. Identification et classification

III.2.1.1. Texture

III.2.1.2. Composition minéralogique

III.2.2. Origine des magmas

III.3. Roches métamorphiques

III.4. Roches sédimentaires

III.4.1 Nature et origine

III.4.1.1. Altération et érosion (attaque chimique, attaque mécanique)

III.4.1.2. Transport

III.4.1.3. Dépôt, sédimentation

III.4.1.4. Diagenèse

III.4.2. Caractéristiques généraux des roches sédimentaires

III.4.2.1. Grains

III.4.2.2. Matrice

III.4.2.3. Pores et porosité

III.4.2.4. Perméabilité

III.4.2.5. Saturation

III.4.3. Classification des roches sédimentaires

III.4.3.1. Roches siliceuses

III.4.3.2. Roches carbonatées

III.4.3.3. Roches salines ou évaporites

III.4.3.4. Roches carbonées

CHAPITRE IV : STRATIGRAPHIE ; PALEONTOLOGIE ; TECTONIQUE ET SÉDIMENTOLOGIE

IV.1. Stratigraphie

IV.1.1. Définition

IV.1.2. Principes de la stratigraphie

IV.1.3. Méthodes de la stratigraphie

IV.1.3.1. Chronologie relative

IV.1.3.2. Chronologie absolue

IV.2. Paléontologie

IV.2.1. Définition

IV.2.2. Principe et méthodes de la paléontologie

IV.3. Tectonique

IV.3.1. Déformations cassantes

IV.3.1. Diaclases, fissures et fentes de tension

IV.3.1. Failles

IV.3.2. Déformations souples : les plis

IV.4. Sédimentologie et bassins sédimentaires

IV.4.1. Introduction

IV.4.2. Différents types de sédimentation

IV.4.2.1. Sédimentation détritique

IV.4.2.2. Sédimentation chimique

IV.4.2.3. Sédimentation biochimique

IV.4.3. Milieux de sédimentation

IV.4.3.1. Milieu continental

IV.4.3.2. Milieu lacustre

IV.4.3.3. Milieu marin

IV.4.4. Temps nécessaire au dépôt d'une couche

IV.4.5. Les bassins sédimentaires

IV.4.5.1. Définition d'un bassin sédimentaire

IV.4.5.2. Classification des bassins sédimentaires

1- Mode d'évaluation

Evaluation écrite (examens) 100 %. Et évaluation continue (exposé, micro interrogation 40 %, Contrôle continu : 60 %).

2- Référence bibliographiques

- 1- **NICOLAS A.** – Principes de tectonique. Masson édition – Paris, 1984.
- 2- **AUBOUIN J., BROUSSE R. et LEHMANN J.P.** – Précis de Géologie ; 3- Tectonique, tectonophysique, morphologie. Dunod édition – Paris, 1979.
- 3- **FOUCOULT A. et RAOULT J.F.** – Coupes et cartes géologiques. SEDES et Doin édition – Paris, 1975.
de géologie de terrain. 2b-Manuel d'analyse structurale, traitement des données. Technip édition – Paris, 1976.
- 4- **MATTAUER M.** – Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre. Edition. Herman, 1973.
- 5- **VIALON P. et RUHLAND M .et GROLIER J** – Elément de la tectonique analytique. Edition. Masson, 1976.
- 6- **GIDON M.** – Les structures tectoniques. B. R. G. M, 1987.
- 7- **BOILOT.G, HUCHON. Ph, LABRIELLE.Y** – Introduction à la géologie, La dynamique de la terre .Collection DUNOD. 4^{ème} Edition.
- 8- **MERCIER.J, VERGELY.P** – Tectonique. Collection DUNOD. 2^{ème} Edition.
- 9- **DEBLEMAS. J, MASCLE. G, BASILE. Ch.** – Les grandes structures géologiques. Collection DUNOD. 5^{ème} Edition.
- 10- Eléments de géologie (Charles Pomerol, Yves Lagabriele, Maurice Renard, Stéphane Guillot).

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Forage pétrolier		3	5	IST 5.4
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en modules de géologie, équipements de forage et de production, propriétés des roches et fluides.

Objectifs :

l'objectif ciblé par ce module est de maîtriser les différents problèmes apparus lors de l'exploitation des puits de pétrole et de gaz, les opérations d'intervention pour résoudre ces problèmes de point de vue théorique et pratique.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction au forage des puits pétroliers

- I-1- Introduction
- I-2- Historique de forage
- I-3- Principe du forage par battage
- I-4- Principe du forage rotary
- I-5- Principe du turboforage
- I-6- Architecture d'un sondage

Chapitre II : Appareils de forage

- II-1- Définition et rôle d'un appareil de forage
- II-2- Description d'un appareil de forage
- II-3- Caractéristiques des appareils de forage
- II-4- Détermination la charge au crochet en fonction de la capacité API
- II-5- Classification des appareils de forage
- II-6- Puissance des appareils de forage

Chapitre III : La garniture de forage

- III-1 Rappel concernant le théorème d'Archimède
 - III-1-1 Poussée d'Archimède
 - III-1-2 Répartition des contraintes
 - III-1-3 Point neutre
 - III-1-4 Facteur de flottabilité
- III-2 Les tiges de forage
- III-3 Les masses tiges
- III-4 Les équipements auxiliaires

III-5 Choix des garnitures de forage

Chapitre IV : Les outils de forage

IV-1 Les outils à molette

IV-1-1 Géométrie des cônes

IV-1-2 Hydraulique à l'outil

IV-2 Les outils diamantés

IV-2-1 Composition des Outils PDC

IV-2-2 Composition des Outils TSP

IV-2-3 Classification IADC

Chapitre V : Les fluides de forage

V-1 Les principales fonctions d'un fluide de forage

V-2 Classification des fluides de forage

V-2-1 Fluide de forage à base d'eau

V-2-2 Fluide de forage à base d'huile

V-2-3 Fluide de forage gazéifié

V-3- Principaux produits de la boue de forage (rôle et utilisation)

V-3-1 Colloïdes argileux

V-3-2 Colloïdes organiques

V-3-3 Les additifs minéraux

V-3-4 Les produits organiques spéciaux

V-3-5 Les alourdisant

V-4 Circuit hydraulique d'appareil de forage

Chapitre V : Tubage et cimentation

VI-1- Rôle du tubage

VI-2- Le choix du tubage

VI-3- Les différentes colonnes de tubage

VI-4- Types de cimentation

VI-5- Calcul de cimentation

VI-6-Utilisation des additifs dans les ciments

VI-7- Equipements de la colonne cimentation simple étage

VI-8- Déroulement d'une cimentation étagée

VI-9 Cimentation du liner

Chapitre VI : Gisements Offshore

VI-1. Introduction - Historique

VI-2. Contraintes spécifiques au forage en mer

VI-3. Développement d'un gisement Offshore

VI-4. Classification des structures Offshore

VI-5. Offshore HSE Management

Les risques d'accidents sur les plateformes de forage

La pollution de l'environnement par les Cuttings, la boue de forage et les hydrocarbures

Bioremédiation des écosystèmes

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation écrite)

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

5-Référence bibliographiques

[1] F. Homand et P. Deffaut. Manuel de mécanique des roches, fondement, tome 1, Les Presses, 2000

[2] Nguyen J.P., 1993. Le Forage. Edition Technip

[3] Bommer, P.M., 2008. A Primer of Oilwell Drilling, 7th Ed. Published by The University of Texas

[4] Choquin. Cours de forage 2ème partie fascicule 1, paramètres et contrôle de forage, Technip, 1982

[5] Hudson J.A et J. P. Harrison. Engineering rock mechanics: an introduction to the principles, part 1, Pergamon, 1997

[6] SUBRATA K. CHAKRABARTI, Handbook of offshore engineering, volume 1, Elsevier 2005

[7] SUBRATA K. CHAKRABARTI, Handbook of offshore engineering, volume 2, Elsevier 2005

[8] ANGUS MATHER, Offshore engineering: an introduction, Witherby Publishers, 2nd edition, 2000

[9] JAMES F. WILSON, Dynamics of Offshore Structures, John Wiley & Sons, Inc, 2003

[10] Majidhamedinia, Offshore drilling units: Technical report on jack up, First version April 2009

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Thermodynamique appliquée		2	3	IST 5.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Compétences acquises en modules de géologie, équipements de forage et de production, propriétés des roches et fluides.

Objectifs :

l'objectif ciblé par ce module est de maîtriser les différents problèmes apparus lors de l'exploitation des puits de pétrole et de gaz, les opérations d'intervention pour résoudre ces problèmes de point de vue théorique et pratique.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction et 1er principe de la thermodynamique

1. buts et principes de la thermodynamique
2. quelques définitions thermodynamique
3. principe zéro de la thermodynamique
4. diagrammes thermodynamiques
5. transformation réversibles
6. le travail
7. évolution des systèmes thermodynamiques
8. coefficients thermoélastiques des fluides
9. les unités en système international (s.i)
10. Notion de chaleur
11. Énergie interne
12. premier principe de la thermodynamique
13. conséquences pour les quatre transformations de base

Chapitre II Deuxième principe de la thermodynamique

1. Enoncé historique du deuxième principe de la thermodynamique
2. Cycle de Carnot et égalité de Clausius
3. Cycle polythermes et intégrale de Clausius
4. Transformation réversible et transformation irréversible
5. Entropie d'un gaz parfait
6. Diagrammes entropiques t-s
7. Processus polytropique d'un gaz parfait sur un diagramme t-s

Chapitre III Propriétés thermodynamique des substances pures

1. Définition d'une substance pure
2. *Les changements de phase* d'une substance pure
3. La température et la pression de saturation
 - a) Diagramme t-v
 - b) Diagramme p-v
 - c) Diagramme p-t

4. *Tables de variables thermodynamique*
 - a) *Mélange liquide-vapeur à saturation*
 - b) *Vapeur surchauffée*
 - c) *Liquide comprimé*

Chapitre IV Cycles moteurs

1. *Introduction*
2. *Moteurs à combustion interne*
 - a) *Moteurs alternatifs*
 - b) *Turbomachines : (turbine à gaz)*
- 2.1 *Moteur à quatre temps :*
 - a) *Principe de fonctionnement*
 - b) *Définition du cycle à 4 temps*
 - c) *Déroulement du cycle d'un moteur à essence*
 - d) *Etude thermodynamique d'un moteur à essence*
 - e) *Diagramme théorique du cycle Otto ou cycle de Beau de Rochas*
 - f) *Moteur diesel*
 - g) *Comparaison entre un moteur diesel et un moteur à essence*
 - h) *Cycle du moteur diesel*
3. *Moteurs à combustion externe*
 - a) *Le moteur Stirling*
 - b) *Turbine à gaz (cycle de Brayton)*
- 3.1 *Machines à vapeur*
- 3.2 *Cycles des moteurs à vapeur :*
 - a) *Le cycle de Carnot*
 - b) *Le cycle de Rankine*
 - c) *Cycle de Rankine surchauffé*
 - d) *Cycle de Rankine resurchauffé*
 - e) *Centrale à vapeur avec régénération*

Chapitre V Cycles frigorifiques

1. *Introduction :*
2. *Pompe à chaleur et machine frigorifique :*
 - a) *Les pompes à chaleur :*
 - b) *machine frigorifique :*
 - c) *cycle de Carnot inversé :*
3. *Cycle de réfrigération à compression de vapeur idéal*
4. *Cycle de réfrigération à compression de vapeur réelle*
5. *Rendement isentropique d'un compresseur :*
6. *Systèmes innovants de réfrigération à compression de vapeur*
7. *Systèmes de réfrigération en cascade*
8. *Systèmes de réfrigération à compression à plusieurs étages*
9. *Pompe à chaleur :*
10. *Relation entre les coefficients de performance d'une pompe à chaleur et d'un réfrigérateur :*
11. *Classement des machines frigorifiques selon les applications et les plages de température correspondantes*
12. *Choix du fluide frigorigène*
13. *Classes de réfrigérants*

TP 1: Mesure du coefficient gamma d'un gaz parfait

TP 2:Machines thermiques (machine frigorifique, pompe à chaleur)

TP 3:Changement de phase liquide-vapeur

TP4:Rayonnement visible et infrarouge

TP 5:Conduction thermique

4-Mode d'évaluation

Evaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation...)

5-Référence bibliographiques

- 1- Y. CENGEL, M. A. BOLES, 'Thermodynamique, une approche pragmatique', Edition De Boeck, la Chenelière, 2008 . Traduit de l'anglais par M. Lacroix de 'Thermodynamics, an Engineering approach'.
- 2- André HOUBERECHTS La thermodynamique technique, tomes 1 et 2
- 3- SONNTAG et VAN WYLEN, 'Thermodynamique et applications', traduit de l'anglais, Fundamentals of classicalthermodynamics' ed. Mc Graw Hill.
- 4- G. BRUHAT, Revue et augmenté par A. KASTLER, 'Thermodynamique', Edition 6, Masson & Cie.
- 5- R. Kling, 'Thermodynamique et applications', Edition Technip.
- 6- M. J. MORAN and HOWARD M. SHAPIRO, Fundamentals of engineering Thermodynamic', J. Wiley & sons editors, 2006.
- 7- RAPIN-JACQUARD Installations frigorifiques (technologie), Edition Dunod; 2004
- 8- J. P. PEREZ 'Thermodynamique: Fondements et applications', Dunod, Paris 2001.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Méthodes numériques		2	2	IST 5.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence en production 1 et 2 ; les modules : Mathématique et l'informatique.

Objectifs :

Le but principal d'enseigner ce module, c'est de construire une base robuste pour l'étudiant en master pour résoudre plusieurs fonctions et d'équations avec des méthodes numériques avec l'outil de programmation tel que le MATLAB.

Contenu de la matière :

Chapitre I : intégration numérique simple et multiple.

- I.1 Méthode de trapèze.
- I.2 Méthode de Simpson.
- I.3 Méthode de quadrature de Gauss.

Chapitre II : Résolution analytique des équations différentielles ordinaire.

- II.1 Equation différentiel linéaire à coefficient constante.
- II.2 Equation différentiel linéaire à coefficient variable.

Chapitre III : Résolution numérique d'équations différentielles ordinaire

- III.1 Problème de Cauchy
- III.2 Méthode d'Euler
- III.3 Méthode de Taylor
- III.4 Méthode de Range-Kutta d'ordre 2
- III.5 Equations différentielles d'ordre supérieur à 1 et système d'équations différentielles.

Chapitre IV : Résolution numérique d'équations différentielles ordinaire

- IV.1. Problème de Dirichlet pour les équations différentielles linéaires.
- IV.2 Méthode de Rayleigh-ritz
- IV.3 Méthode du tir

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

- 1-Jean-Pierre NOUGIER ,Méthodes de calcul numérique, MASSON, paris 1991.
- 2-Kurt ARBENZ et Alfred WOHLHAUSER, Analyse numérique,O.P.U, place centrale de Ben Aknoun (Alger).
- 3- C. Brezinski, Introduction à la pratique du calcul numérique, Dunod, Paris 1988.
- 4- G. Allaire et S.M. Kaber, Algèbre linéaire numérique, Ellipses, 2002.

- 5- M.Crouzeix et A.-L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson, 1983.
- 6- S. Delabrière et M. Postel, Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab, Ellipses, 2004.
- 7- P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1982.
- 8- J.-P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble, 1996.
- 9- E. Hairer, S. P. Norsett et G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations, Springer, 1993.
- 10- G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, Calcul différentiel, Ellipses, 1996.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Pompes et compresseurs		1	2	IST 5.7
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Compétences acquises en module mécanique des fluides, concepts de base en thermodynamique et transfert thermique.

Objectifs :

L'objectif ciblé par ce module est de maîtriser les différents problèmes apparus au niveau des pompes et compresseurs lors de l'exploitation des puits de pétrole et de gaz, les opérations d'intervention pour résoudre ces problèmes de point de vue théorique et pratique.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction et classification générale des pompes.

I-1- Les pompes volumétriques.

I-2- Les turbo-pompes.

Chapitre II : Les pompes volumétriques.

II-1- Principe et caractéristiques générales.

II-2- Pompes volumétriques alternatives.

✓ Pompes à piston.

✓ Pompes à diaphragme (doseuses).

✓ Pompes à piston plongeur.

II-3- Pompes volumétriques rotatives.

✓ Pompes à engrenage.

✓ Pompes à palette rigide.

✓ Pompes péristaltiques.

II-4- Utilisation.

II-5- Diagnostic des problèmes inhérents aux pompes volumétriques.

II-6- Calcul d'un réseau.

II-7- Pompes à piston à action simple.

II-8- Débit de la pompe à piston à action double.

II-9- Hauteur d'aspiration et de refoulement de la pompe à piston.

II-10- Pression totale développée par la pompe.

II-11- Pertes de pression ou pertes de charge hm.

✓ Résistance selon la longueur (pertes de charge linéaire).

✓ Résistance locale (pertes de charge singulière)

✓ Puissance de la pompe.

Chapitre III : Les pompes hydrodynamiques ou turbo-pompes.

- III-1 Description et fonctionnement.
- III-2 Avantages et inconvénients des turbo-pompes.
- III-3 Caractéristiques de vitesse, et lois de similitude.
- III-4 Pompes spéciales.
- III-4-1 Pompes à vide alternative.
- III-4-2 Pompes à vide rotative.
- III-5 Condition d'aspiration (NPSH).

Chapitre IV : Les compresseurs.

- IV-1- Introduction.
- IV-2- Classification des compresseurs.
 - ✓ Compresseur à piston.
 - ✓ Compresseurs théorique.
 - ✓ Compresseur réel.
 - ✓ Compresseurs multi-étages.
- IV-3- Taux de compression.
- IV-4- Débit de compresseur.
 - ✓ Compresseur à action simple.
 - ✓ Compresseur à multi-étages.
- IV-5- Puissance de compresseur.
- IV-6- Ventilateurs.

TP I : Pompes Centrifuge

- I.1 Montage
- I.2 Démontage

TP II : Pompes Volumétriques à piston

- II.1 Montage
- II.2 Démontage

TP III : caractérisation des différents types des pompes

- III.1 Pompe centrifuge
- III.2 Pompe à engrenage
- III.3 Pompe à piston
- III.4 Pompe axiale

TP IV : Compresseur Centrifuge

- IV.1 Caractérisation d'un compresseur centrifuge
- IV.2 Effet de la température d'admission sur l'efficacité du compresseur

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (assiduité (présence/absence), exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

- 1-J.Krysinski, « Turbomachines, théorie générale », OPU, 1986.
- 2-A.K.Raja, Amit.P.Srivastava, Manish Dwivedi, «Power Plant Engineering », New Age International Publishers , 2006.
- 3-Alireza Bahadori , « Oil and Gas Pipelines and Piping Systems, Design, Construction, Management, and Inspection », Gulf Professional Publishing, 2017.
- 4- Andrew L. Gerhart et al , « Fundamentals of Fluid Mechanics » , 8th ed, Wiley, 2015.
- 5- Edoardo Garibotti, « Termomeccanica Centrifugal Pump Handbook », 1st ed, TM.P. S.pATermomeccanica Pompe - La Spezia – Italy, 2003

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Chimie des hydrocarbures		1	1	IST 5.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : Notions sur l'origine du pétrole, Gisements, chimie organique, des informations générales sur l'industrie du pétrole et du gaz.

Objectifs :

- Savoir la composition élémentaire du pétrole, ainsi les méthodes de détermination les propriétés physico-chimiques des produits pétroliers.
- Connaitre les différents produits commerciaux (carburants, huiles ...etc) à partir du pétrole et du gaz, les procédés technologiques pour la préparation des matières premières de l'industrie pétrochimique.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Caractéristiques physico-chimiques du pétrole

I.1.Introduction

1.2. Densité

1.3. Masse moléculaire

1.4. Tension de vapeur Reid

1.5. Température de congélation, de trouble et d'écoulement

1.6. Température d'éclair, d'inflammation et d'auto-inflammation

Chapitre II : Composition et classification

II.1. Composition élémentaire des produits pétroliers

II.1.1.Hydrocarbures paraffiniques

II.1.2.Hydrocarbures naphténiques

II.1.3.Hydrocarbures aromatiques

II.1.4.Composés hétéro-atomiques et composants minéraux du pétrole

II.2. Classification du pétrole brut

II.2.1.Classification industrielle

II.2.2.Classification chimique

II.2.3.Classification technologique

Chapitre III : Techniques de séparation des fractions pétrolières

III.1. Distillation

III.1.1.Distillation atmosphérique

III.1.2.Distillation sous vide DSV

III.1.3.Désasphaltage

III.2.Rectification azéotropique , extraction , absorption , adsorption

Chapitre IV : Analyse du pétrole et du gaz

IV.1. Méthodes de détermination de la composition de groupe des produits pétroliers

IV.2.Analyse ultraviolet (UV) et infrarouge

IV.3. Analyse chromatographiques

IV.4.Analyse spectroscopie de masse

Chapitre V : Transformations thermiques et catalytiques

V.1. Transformations thermiques

V.1.1.Pyrolyse

V.1.2.Craquage thermique

V.2. Transformations thermo-catalytique

V.2.1.Craquage catalytique

V.2.2.Reforming catalytique

V.2.3.Isomérisation

V.2.4.Alkylolation

V.2.5. Polymérisation des oléfines

Mode d'évaluation :

Examen : 100%

4. Références bibliographiques :

[1] V.Proskouriakov, A.Drabkine .Chimie du pétrole et du gaz , Russie

[2] Pierre. Wuithier . Le pétrole –Raffinage et génie chimique , Tome I et II .1972.Paris

[3] P.Leprince , A.Chauvel , G.Lefebvre , L.Castex . Procédés de pétrochimie , caractéristiques techniques et économiques Tome 1 .1985.Paris

[4]. P. Leprince, Collectif Technip – « Le raffinage du pétrole -Tome 3 - Procédés de transformation, Editeur : Technip, 1998

[5] A.Rojey , B.Durand, C.Jaffret, S.Jullian,M.Valais. Le gaz naturel ,production traitement Transport , 1994 .Paris

[6] David S.J Stan Jones , Peter R.Pujado .Handbook of petroleum processing , springer 2006 .USA.

[7] James G. Speight .Handbook of petroleum refining , 2017.

[8] Y.A.Liu , Ai-Fu. Chang , and Kiran Pashikanti . Petrleumrefining process modeling , 2018 , Germany .

[9]. J.-P. Wauquier .Le raffinage du pétrole - Tome 1 - Pétrole brut - Produits pétroliers - Schémas de fabrication », Editeur : Technip, 1998 .

[10]. J.-P. Wauquier .Le raffinage du pétrole -Tome 2 - Procédés de séparation, Editeur : Technip , 1998

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S5	Anglais technique 2		1	1	IST 5.9
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis :

Objectifs :

- Acquire key terms in Petroleum Production.
- Understand to write a summary
- Link between listening and writing skills
- Writing a report, Reading /writing.
- Acquire key terms.
- Writing a process composition.

Contenu de la matière :

Topic 01 : Petroleum Production

Topic 02 : Petroleum Origin (watching/writing)

Topic 03 :Roles & Responsibilities (watching/ listening /writing)

Topic 04 : Well logging

Topic 05 :Rules and Regulations (Writing incident report/ Hazards)

Topic 06 : Well Testing

Topic 07 :Oil Refining Process : Fractional distillation (Writing Activities)

Topic 08 :Enhanced Oil Recovery

4-Mode d'évaluation

Evaluation écrite (examens)

Programmes détaillés des matières du 6^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Production du pétrole		3	5	IST 6.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	3h00	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en modules de forage, réservoir engineering et géologie pétrolière

Objectifs :

L'objectif ciblé par ce module est de maîtriser les différents problèmes apparus lors de l'exploitation des puits de pétrole et de gaz ; connaître les différents mécanismes de drainage naturel et l'activation des puits

Contenu de la matière :

Chapitre 01 : généralités sur l'endommagement

Définition

Localisation des endommagements

Origines et sources d'endommagement aux abords de puits

Notion de skin total

Loi de DARCY généralisée en fonction de skin

Equation de la perte de charge supplémentaire

Effet de skin sur la perméabilité

Effet de skin sur la productivité du puits

Rendement de l'écoulement

Chapitre 02 : mécanismes de drainage par récupération primaire

Définition de la récupération primaire

Drainage par expansion du fluide réservoir

Drainage par expansion de l'aquifère: water drive

Coefficient de récupération

Catégories des quantités en places

Evaluation des accumulations par la méthode volumétrique

Chapitre 03 : activation des puits

Principe de l'activation des puits

Théorie de l'activation des puits

Différents modes d'activation

Activation par pompage

Activation par gaz lift

Choix d'une méthode d'activation

Contenu de TP de production :

TP1 : mesure de la densité

TP2 : mesure de porosité

TP3 : mesure de perméabilité

TP4 : mesure de capillarité

TP5 : mesure de viscosité

TP6 : étalonnage des appareils de mesure

TP7 : mesure de pression

TP8 : étude des types d'écoulement souterrains dans les milieux poreux

TP9 : étude des pertes de charge dans les tubes

TP 10 : études des caractéristiques des pompes de déplacement

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation , TP).

5-Référence bibliographiques

Reservoir formation damaged; Faruk Civan Gulf ; Professional Company

Applied simulation reservoir john R FanchiGulf Professional publishing

Applied reservoir engineering" (volume 2): Charles R. Smith,

The technology of artificial lifts methods » (volume 1): Kermit E.Brown

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Forage dirigé		3	5	IST 6.2
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Connaissances acquises lors de la formation en forage I et II.

Objectifs :

Apporter les connaissances nécessaires au planning et à la réalisation d'un forage dirigé

Connaitre les équipements de mesure et de réalisation afin de choisir ceux qui sont convenable au cas traité.

Savoir les opérations nécessaires pour la réalisation ainsi que les problèmes rencontrés

Contenu de la matière :

Chapitres I : Généralités

I-1-Les applications du forage dirigé

I-2-Profil d'un puits dévié (Géométrie d'un forage dirigé)

I-3-Types des puits déviés

I-4-Rappelles géographiques et géodésiques

- Types de coordonnées
- Cartographie
- Les repères

Chapitre II : Calcul et planning géométrique d'un puits dévié

II-1-Objectifs de calcul de la trajectoire déviée

II-2-Principe de calcul

II-3-Planning géométrique d'une trajectoire déviée

II-4-Calcul des Dog-legs

II-5-Méthodes de calcul

II-6-L'approche de cible

II-7-Domaine d'incertitude

II-8-Etude anti collision

Chapitre III : Equipements du forage dirigé

III-1-Equipements de mesures

- Les mesures
- Les procédures de mesure utilisées

- Classification des instruments de mesures
- Les erreurs

III-2-Equipements de réalisation du forage dirigé

- Equipements standards
- Equipements de forage spécifiques et outils de déflexion

Chapitre IV : Ingénierie du forage dirigé

IV-1-Modes du forage

IV-2-Méthodes de forage dévié

- Anciens méthodes
- Par jetting
- Par whipstock
- Par un raccord coudé + moteur de fond (conventionnel et navigation)
- Par RSS

IV-3-Composition de garniture en forage rotary

IV-4-Bilan de forces (torque et drag)

IV-5-Conséquences de déviation sur la forme des trous

Chapitre V : Forage horizontal et forage multilatéral

V-1-Le forage horizontal

- Avantages et inconvénients
- Types et classification

IV-2-Le forage multilatéral

- Développement
- Types et classification
- Challenges et difficultés de la technologie multilatérale

Mode d'évaluation :

Evaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

Références :

- 1- Chambre syndicale de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel, comité des techniciens, commission exploitation, Réalisation des forages dirigés et contrôle des trajectoires, TECHNIP 1985
- 2- T. A.INGLIS, Petroleum engineering and developement studies : Directional drilling, volume 2, Graham &Trotman 1987

- 3- J.A. "Jim" Short, Introduction to directional and horizontal drilling, PennWell Books 1993
- 4- IFP, Drilling Data handbook, TECHNIP
- 5- J.P. Szezuka, Forage dirigé : Ingénierie et méthodes, Edition 3.3, ENSPM 2005
- 6- Adam T. BourgoyneJr et all, Applied drilling engineering, SPE, 2nd edition, 1991
- 7- Bill Mitchell, Advanced oil well drilling engineering Handbook and computer programs, 10th edition, 1st revision, MITCHELL ENGINEERING 1995
- 8- SPE & ISCWSA, Introduction to wellbore positioning : an ISCWSA initiative, University of the Highlands and Islands, 2012
- 9- M. S. FARAHAT, Horizontal oil well drilling technology, Suez Canal University 2000
- 10- Carl Gatlin, Petroleum Engineering (drilling and well completion), Prentice Hall INC 2006
Brochures des entreprises : Schlumberger, Baker Hughes, halliburton

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Diagraphie du pétrole		3	5	IST 6.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Géologie générale, géologie de pétrole, physiques

Objectifs :

A travers ce module l'étudiant découvre les différentes méthodes de diagraphies, il abordera en détail comment ces mesures physiques sont effectuées, les outils utilisés et l'interprétation des paramètres pétrophysiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : NOTIONS DE BASE.

- 1-1 Notions de réservoir et propriété pétrophysique associées.
- 1-2 Contact de fluides et épaisseurs des zones imprégnées.
- 1-3 Notions et définitions de porosité, perméabilité, saturation, résistivité.
- 1-4 Relation entre porosité, résistivité et saturation en eau.

Chapitre 2 : MESURES DE DIAGRAPHIES

- 2-1 Les moyens techniques d'enregistrement.
- 2-2 Présentation d'une diagraphie.
- 2-3 L'invasion.
- 2-4 La résistivité des roches (Qualité, quantité et mode de répartition de l'électrolyte).
- 2-5 Résistivité de la roche dans la zone lavée.
- 2-6 Résistivité de la roche dans la zone vierge.
- 2-7 Calcul de la saturation.

Chapitre 3 : Le log PS.

- 3-1 Origine de la PS.
- 3-2 Le potentiel de membrane.
- 3-3 Le potentiel de jonction liquide.
- 3-4 Cas générale
- 3-5 La mesure.
 - A- La mise en œuvre.
 - B- Facteurs parasites.
- 3-6 Interprétation qualitative.
 - Facteurs influençant la forme et l'amplitude de la courbe PS.
- 3-7 Interprétation quantitative.
 - Calcul de RW à partir d'un log P.S
 - Calcul du pourcentage d'argile.

Chapitre 4 : Les logs électriques.

- 4-1 La sonde normale.
 - 4-1-1 Principe de mesure de la sonde normale.
 - 4-1-2 Réponse de la sonde normale.
- 4-2 Les outils focalisés.
- 4-3 Les outils électromagnétiques.

Chapitre 5 : LE GAMMA RAY

- 5-1 La radioactivité naturelle.
- 5-2 Le paramètre enregistré.
- 5-3 La mesure.
- 5-4 L'unité de mesure.
- 5-5 Echelle et unités.
- 5-6 Interprétation Qualitative
- 5-7 Interprétation Quantitative

Chapitre 6 : DIAGRAPHIES DE PRODUCTION

Outil PLT : PLT Interprétation, Démo Well , Quick-look
Débitmètres, densité d'effluent, détecteur d'eau, manomètre
Thermométries, Sondes microphoniques
Diamètres, Echantillonneur de production, outil combiné
Etalonnage de débitmètre continu, Ecoulement diphasique
Exercices

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

References:

Diagraphie différées : base de l'interprétation ,ObertSerra,Diffusion technip,c1979.
Petroleum Geoscience From Sedimentary Environments to Rock Physics Second Edition,Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.
The geological interpretation of well logs,2nd Ed,1996,MalcolmRider,Whittles Publishing.
Well Logging for Earth Scientists, 2nd Edition By Darwin V. Ellis Julian M. Singer Richmond, UK
Schlumberger-Doll Research

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Géologie pétrolière		3	5	IST 6.4
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Des notions générales sur les sciences de La Terre, sur la place de la Terre dans l'Univers, sur la structure du globe terrestre et sur la notion de temps en géologie.

Objectifs :

Ce cours a pour objectif de donner à l'étudiant les compétences et les aptitudes à :

- comprendre la formation et la composition de la terre, du minéral à la roche et les aspects fondamentaux de leurs transformations, physiques ou chimiques. - comprendre les processus sédimentaires et le transfert des sédiments des bassins versants jusqu'à leur stockage dans un bassin de sédimentation (lac, mer,...).
- Comprendre les principales méthodes de la stratigraphie sont étudiées, avec les méthodes de datation d'une part (relative, absolue, rappels de l'échelle stratigraphique, de la notion de stratotype...).
- distinguer les déformations cassantes ou fragiles (failles) et les déformations souples ou ductiles (plis). Ces deux catégories de déformations ou de comportement des roches dépendent principalement des conditions physiques (température et pression) qui s'exercent pendant la déformation. Elles dépendent aussi de la nature pétrographique, on distingue ainsi des roches compétentes et incompétentes.
- Rendre autonomes les étudiants à la caractérisation et l'interprétation des structures tectoniques de base, ceci de l'échelle globale à l'échelle de la lame mince. En termes d'échelle.

Contenu de la matière :

CHAPITRE.1. Structure du globe terrestre

Structure verticale

Tectonique des plaques

Mouvements verticaux de la lithosphère

CHAPITRE.2. PRINCIPAUX MINERAUX CONSTITUANT LA LITHOSPHERE

2.1 Silice et silicates

2.2 Carbonates

2.3 Évaporites (sulfates, chlorures)

2.4 Autres minéraux

CHAPITRE.3. LES ROCHES

3.1 Roches magmatiques

3.1.1 Identification et classification

3.1.1.1 Texture

3.1.1.2 Composition minéralogique

3.1.2 Origine des magmas

3.2 Roches métamorphiques

3.3 Roches sédimentaires

3.3.1 Nature et origine

3.3.1.1 Altération et érosion (attaque chimique, attaque mécanique)

3.3.1.2 Transport

3.3.1.3 Dépôt, sédimentation

3.3.1.4 Diagenèse

3.3.2 Caractéristiques générales des roches sédimentaires

CHAPITRE.4. STRATIGRAPHIE ; PALEONTOLOGIE ; TECTONIQUE ET SÉDIMENTOLOGIE

4.1. Stratigraphie

4.1.1. Stratification

4.1.2. Unités litho stratigraphiques

4.1.3. datation des couche

4.2. Paléontologie

4.2.1. Échelle stratigraphique

4.3. Tectonique

4.3.1. Déformations cassantes

4.3.2. Déformations souples : les plis

4.4. Sédimentologie et bassins sédimentaires

4.4.1 Différents types de sédimentation

4.4.2. Milieux de sédimentation

4.4.3. Temps nécessaire au dépôt d'une couche

4.4.4. Les bassins sédimentaires

4. Mode d'évaluation : évaluation écrite (examens) 60 % et évaluation continue (exposés, interrogation) Contrôle continu : 40 % ;

5. Références

AUBOUIN J., BROUSSE R. et LEHMANN J.P. – Précis de Géologie ; 3- Tectonique, tectonophysique, morphologie. Dunod édition – Paris, 1979.

DEBLEMAS. J, MASCLE. G, BASILE. Ch. – Les grandes structures géologiques. Collection DUNOD. 5^{ème} Edition.

FOUCOULT A. et RAOULT J.F. – Coupes et cartes géologiques. SEDES et Doin édition – Paris, 1975.

de géologie de terrain. 2b-Manuel d'analyse structurale, traitement des données. Technip édition – Paris, 1976.

GIDON M. – Les structures tectoniques. B. R. G. M, 1987.

BOILOT.G, HUCHON. Ph, LABRIELLE.Y – Introduction à la géologie, La dynamique de la terre .Collection DUNOD. 4^{ème} Edition.

MATTAUER M. – Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre. Edition. Herman, 1973.

MERCIER.J, VERGELY.P – Tectonique. Collection DUNOD. 2^{ème} Edition.

NICOLAS A. – Principes de tectonique. Masson édition – Paris, 1984

VIALON P. et RUHLAND M .et GROLIER J – Elément de la tectonique analytique. Edition. Masson, 1976.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Equipements pétroliers		2	3	IST 6.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en modules de géologie, forage et mécanique de fluides.

Objectifs :

Apporter les connaissances nécessaires aux réalisations d'un forage et connaître les équipements de forage et les différents problèmes apparues de l'exploitation des puits.

Contenu de la matière :

Chapitre I : généralités

- I.1 généralités sur le forage
- I.2 Mats de forage et plateforme
- I.3 classifications des appareils de forage

Chapitre II : Groupe de force

- II.1 Force motrice
- II.2 Sources d'énergie sur les appareils de forage
- II.3 Les appareils à transmission mécanique
- II.4 Les appareils diesel électrique

Chapitre III : Equipements de levage

- III.1 Treuil de forage
- III.2 systèmes de mouflage
- III.3 Rea et câble de forage
- III.4 les organes de sécurité

Chapitre IV : Equipements d'entrainements

- IV.1 La table de rotation
- IV.2 Le carré d'entraînement et les fourrures
- IV.3 La tige d'entraînement
- IV.4 Equipements annexes de la tige d'entraînement
- IV.5 La tête d'injection
- IV.6 Le top drive

Chapitre V : Equipements de rotation

- V.1 La table de rotation
- V.2 Les fourrures
- V.3 Le carré d'entrainements

V.4 la tige d'entraînement

V.5 Le raccord d'usure de Kelly

V.6 Top drive

Chapitre VI : Equipements de pompage

VI.1 Partie mécanique des pompes de forage

VI.2 Partie hydraulique des pompes de forage

VI.3 Principe de fonctionnement des pompes

VI.4 Evolution du débit instantané

VI.5 Avantages et inconvénients des pompes

VI.6 Composants des pompes duplex

VI.7 Composants des pompes triplex

VI.8 Maintenance des pompes de forage

VI.9 Anomalies de fonctionnement

Mode d'évaluation : évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation.....)

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

4. Références bibliographiques :

[1] Cours de géologie de production G. LEROY. Cours E.N.S.P.M réf 24.429.1976

[2] Forage dirigé- ingénierie et méthodes J-P Szezuka. ENSPM, CESEG, 1987

[3] Formulas and calculations for drilling, Production and Workover Second Edition Norton J. Lapeyrouse Gulf Professional Publishing an imprint of Elsevier science.

[4] Formulaire de foreur 1989, Editions Technip, paris et Institut Français de pétrole, Rueil-Malmaison.

[5] Techniques d'exploitation pétrolière : le forage. Jean- Paul NGUEN- Institut Français du pétrole- Editions technip 1993.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Mud logging		2	3	IST 6.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : idées primaires au forage et géologie

Objectifs :

Surveillance des opérations du forage enregistrement de toute les données, géologiques, forage, test,....etc.

Contenu de la matière :

Chapitre 01: Introduction

- 1- Réalisation de système.
- 2- Cabine laboratoire pour le control de forage.
- 3- Mesure.
- 4- Mud Logging service.
- 5- Surface data logging.
- 6- Caractéristique technique de l'unité d'enregistrement.

Chapitre 02: spécification technique des détecteurs.

- 1- Poids au crochet, poids sur l'outil.
- 2- Vitesse de rotation.
- 3- Torque sur les tiges.
- 4- Vitesse d'avancement profondeur.

Chapitre 03: détection des gaz en forage.

- 1- Recherche et identification des gaz dans la boue de forage.
- 2- Passage de gaz dans la boue.
- 3- Les gaz extrait de la boue.
- 4- Système hardware, système software, l'analyse chromatographique, méthode de triangles et méthode de pixeler

Chapitre 04: mesure sur les déblais et les carottes.

- 1- Identification et description.
- 2- Echantillonnage et préparation des cuttings et carottes.
- 3- Examen de la composition des cuttings et carottes.

Mode d'évaluation: Contrôle contenue: 40%, Examen: 60%.

Référence: - Formulaire du foreur 2.

- Cours de Fluides de forage SH.

- Traitement et Description des Cuttings (M. ZATOUT IAP spa EBM

Aout 2008)

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Instrumentation pétrolière		1	2	IST 6.7
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Connaissance des bases en électrotechniques

Objectifs :

- Connaître les principaux équipements ÉLECTRIQUES installés dans un chantier de forage
- Comprendre les principes de fonctionnements de machines électriques utilisée pour l'entraînement des machines de forage
- Être capable de dimensionner les machines électriques utilisée pour l'entraînement des machines de forage
- Identifier les éléments de puissance d'une sonde de forage.

Contenu de la matière :

CHAPITRE 1: ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES POUR LE FORAGE PÉTROLIER

- 1.1. Description d'une typique installation de forage.
- 1.2. Installations électriques pour installations de forage du pétrole **Error! Bookmark not defined.**
- 1.3. Génération de L'énergie Electrique
- 1.4. Principales utilisateurs électriques dans l'installation de forage
- 1.5. Les actionnements de puissance (bays)
- 1.6. Autres Services Electriques

CHAPITRE 2: DETERMINATION DE LA PUISSANCE DES MACHINES DE FORAGE:

- 2.1. Caractéristiques des machines de forage :
 - 2.1.1. Le treuil :
 - 2.1.2. La table de rotation :
 - 2.1.3. La pompe à boue :
- 2.2. Détermination de la puissance des moteurs :
 - 2.2.1. Détermination de la puissance du moteur du treuil :
 - 2.2.2. Détermination de la puissance du moteur de la pompe :
 - 2.2.3. Détermination de la puissance du moteur de la table de rotation :

CHAPITRE 3: GENERALITES SUR LES MACHINES ELECTRIQUES:

- 3.1 Notions de base
 - 3.1.1 Définition
 - 3.1.2 Types de machines électriques tournantes
 - 3.1.3 Les lois de l'électromagnétisme **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Le moteur à courant continu.
 - 3.2.1 Principe de fonctionnement du moteur à courant continu :
 - 3.2.2 Caractéristiques des moteurs à Courant continu
 - 3.2.3 Relations fondamentales
 - 3.2.4 Les différents types des moteurs à courant continu :
 - 3.2.5 Caractéristiques des moteurs à Courant continu

- 3.2.6 Démarrage d'un moteur à courant continu
- 3.2.7 Réglage de la vitesse
- 3.3 Machines électriques alimentées à courant alternatif :
 - 3.3.1 Les Machines Synchrones :
 - 3.3.2 Organisation simplifiée de l'alternateur
 - 3.3.3 Caractéristiques de l'alternateur **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.4 Excitation des alternateurs
 - 3.3.5 Caractéristique à vide ou interne
 - 3.3.6 Alternateur autonome en charge
 - 3.3.7 Arbres des puissances
- 3.4 Le Moteur Asynchrone :
 - 3.4.1 Fonction
 - 3.4.2 Constitution:
 - 3.4.3 Principe de fonctionnement
 - 3.4.4 Plaque signalétique
 - 3.4.5 Fonctionnement à vide
 - 3.4.6 Fonctionnement en charge
 - 3.4.7 Le couplage
 - 3.4.8 Bilan des Puissances – Rendement
 - 3.4.9 Démarrage d'un moteur asynchrone
 - 3.4.10 Réglage de La Vitesse
 - 3.4.11 Freinage
 - 3.4.12 Comparaison entre les différents types de moteurs :
- 3.5 Le Transformateur
 - 3.5.1 Rôle
 - 3.5.2 Principe de fonctionnement
 - 3.5.3 Transformateur réel
 - 3.5.4 Le Transformateur Triphasé
 - 3.5.5 Indice Horaire de Couplage
 - 3.5.6 Groupes d'indices horaires

CHAPITRE 4 : Système SCR

- 4.1 Introduction
- 4.2 Le redresseur à tension fixe en commutation naturelle à base de diodes
 - 4.2.1 Le redresseur fixe monophasé
 - 4.2.2 Le redresseur fixe triphasé
- 4.3 Le redresseur en commutation contrôlée à base de thyristors (redresseur commandé)
 - 4.3.1 Le redresseur commandé monophasé
 - 4.3.2 Le redresseur commandé triphasé

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

. References bibliographiques:

[1] Alan L. Sheldrake *Consulting Electrical Engineer, Bangalore, India* "Handbook of

Electrical Engineering For Practitioners in the Oil, Gas and Petrochemical Industry Copyright 2003
John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England

[2]SUPPORT DE FORMATION TOTAL LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

[3]BertrandNogarè de « ÉLECTRODYNAMIQUE APPLIQUÉE Bases et principes physiques
de l'électrotechnique »

[4] Guy Chateigner, Michel Boès, Daniel Bouix, Jacques Vaillant, Daniel Verkindère « MANUEL DE GÉNIE ÉLECTRIQUE » DUNOD

[5] Manuel de formations IAP

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Transport et stockage des hydrocarbures		1	1	IST 6.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence : mécanique des fluides et résistance des matériaux.

Objectifs :

Connaitre les différents modes de transport et de stockage des hydrocarbures liquides et gazeux. Il s'agit de décrire les pipe-lines, gazoducs et oléoducs, les conditions de leur pose et de calculer leurs principales caractéristiques. Une description et classification des bacs de stockage des hydrocarbures seront abordées. De même un aperçu sera accordé aux stations de dispatching, aux moyens de transport maritime et à la sécurité.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction au transport et au stockage des hydrocarbures.

I-1- Objectifs et importance du cours

I-2- Les différents moyens de transport des hydrocarbures.

I-3- Les différents bacs de stockage des hydrocarbures.

I-4- Le réseau national de transport des hydrocarbures.

I-5- Les centres de dispatching du pétrole et du gaz.

- Le centre de dispatching de Haoud Hamra
- Le centre de dispatching de Hassi R'mel

Chapitre II : Les pipe-Lines

II-1- Caractéristiques principales.

II-2- Choix et profil du tracé.

II-3- Pose des pipe-lines. Les opérations successives.

II-4- Exploitation des pipe-lines

Chapitre III : Les oléoducs.

.III-1- Constitution d'un oléoduc.

III-2- Constitution d'une station de pompage.

III-3- Calcul hydraulique des oléoducs.

- Calcul des caractéristiques physiques (des fluides transportés).
- Principales relations pour le calcul des oléoducs.
- Le point de contrôle.

Chapitre IV : Les gazoducs

IV-1- Constitution d'un gazoduc.

IV-2- Constitution d'une station de compression.

IV-3- Turbines à gaz.

Chapitre IV : Les réservoirs de stockages des hydrocarbures

IV-1- Classification des réservoirs

IV-2- Equipements des bacs

IV-3- Accessoires des bacs

Chapitre V : Transport par voies maritimes

V-1- Transport du pétrole Brut. Tankers et super tankers.

V-2- Transport du gaz naturel liquéfié - GNL. Méthaniers.

V-3- Installations portuaires de chargement et de déchargement.

Chapitre V : Les risques du transport et du stockage des hydrocarbures..

V-1- Règles de sécurité pendant le transport.

V-2- Règles de sécurité lors du stockage.

4- Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5- Référence bibliographiques

- 11- <https://fr.slideshare.net/leroiani/cours-de-stockage-distribution-des-hydrocarbures>
- 12- M. KARDACHE & A .LOUNIS, Exploitation d'une Station de pompage, Département Mécanique Pétrolière et Transport des HC, Ecole d'Arzew, IAP, Novembre 2015.
- 13- Brochure. Université de Ouargla UMKO. Cours de transport et stockage des hydrocarbures. 2016.
- 14- <https://www.universalis.fr/classification/techniques/energie/combustibles-fossiles/petrole-et-gaz-naturel/transport-et-stockage-des-hydrocarbures/>.
- 15- <https://www.planete-energies.com/fr/medias/dossiers/le-transport-et-le-stockage-du-petrole>

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S6	Entrepreneuriat et management d'entreprise		1	1	IST 6.9
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : Connaissance théorique en économie pétrolière ,management , réglementations et normes .

1-Objectifs de l'enseignement

- Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études.
- Développer les compétences entrepreneuriales chez les étudiants ;
- Sensibiliser les étudiants et les familiariser avec les possibilités, les défis, les procédures, les caractéristiques, les attitudes et les compétences que requiert l'entrepreneuriat ;
- Préparer les étudiants pour qu'ils puissent, un jour ou l'autre, créer leur propre entreprise ou, du moins, mieux comprendre leur travail dans une PME.

2-Connaissances préalables recommandées

Aucune connaissance particulière, sauf la maîtrise de langue d'enseignement.

Compétences visées :

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et par écrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif. Être sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

3-Contenu de la matière

Chapitre 1 –Préparation opérationnelle à l'emploi : **(2 Semaines)**

Rédaction de la lettre de motivation et élaboration du CV, Entretien d'embauche, ..., Recherche documentaire sur les métiers de la filière, Conduite d'interview avec les professionnels du métier et Simulation d'entretiens d'embauches.

Chapitre 2 - Entreprendre et esprit entrepreneurial : **(2 Semaines)**

Entreprendre, Les entreprises autour de vous, La motivation entrepreneuriale, Savoir fixer des objectifs, Savoir prendre des risques

Chapitre 3 - Le profil d'un entrepreneur et le métier d'Entrepreneur : **(3 Semaines)**

Les qualités d'un entrepreneur, Savoir négocier, Savoir écouter, La place des PME et des TPE en Algérie, Les principaux facteurs de réussite lors de la création d'une TPE/PME

Chapitre 4 - Trouver une bonne idée d'affaires : **(2 Semaines)**

La créativité et l'innovation, Reconnaître et évaluer les opportunités d'affaires

Chapitre 5–Lancer et faire fonctionner une entreprise : **(3 Semaines)**

Choisir un marché approprié, Choisir l'emplacement de son entreprise, Les formes juridiques de l'entreprise, Recherche d'aide et de financement pour démarrer une entreprise, Recruter le personnel, Choisir ses fournisseurs

Chapitre 6 - Elaboration du projet d'entreprise : **(3 Semaines)**

Le Business Model et le Business Plan, Réaliser son projet d'entreprise avec le Business Model Canvas

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens)

5-Références bibliographiques

- 1- Fayolle Alain, 2017. Entrepreneuriat théories et pratiques, applications pour apprendre à entreprendre. Dunod, 3e éd.
- 2- Léger Jarniou, Catherine, 2013, Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod, 2013.
- 3- Plane Jean-Michel, 2016, Management des organisations théories, concepts, performances. Dunod, 4ème éd.
- 4- Léger Jarniou, Catherine, 2017, Construire son Business Plan. Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod,.
- 5- Sion Michel, 2016, Réussir son business Méthodes, outils et astuces plan. Dunod ,4èmeéd.
- 6- Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, Construire son projet professionnel, ESF, Editeur 2011.
- 7- Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, Bâtir son projet professionnel, L'Etudiant 2002.
- 8- ALBAGLI Claude et HENAULT Georges (1996), La création d'entreprise en Afrique, ed EDICEF/AUPELF ,208 p.

Programmes détaillés des matières du 7^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Production de gaz		3	6	IST 7.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	3h00	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en module de gisement, MDF, production1.

Objectifs :

- Déterminer les propriétés de fluide de réservoir, tel qu'il existe dans le réservoir.
- Connaître l'impact de température et de pression qu'il rencontre lors de son écoulement depuis le réservoir vers les installations de production.

-Réaliser des prévisions analytiques pour améliorer la production du gaz naturel.

Contenu de la matière :

Chapitre01: Propriétés du gaz naturel.

1.1-La masse volumique

1.2-Facteur de compressibilité

1.4-La densité d'un gaz

1.5-Facteur de volume d'un gaz Bg

1.6-La viscosité

1.7-Abaques de Standing et Katz pour le gaz naturel

1.8-Corrélations empiriques pour le calcul de facteur de compressibilité d'un gaz naturel

1.8.1-Corrélation de S.Robertson

1.8.2-Corrélation de Hall-Yarborough

1.8-3-Autres corrélations.

1.9- Influence des composés non-hydrocarbures sur la compressibilité de gaz naturels.

Chapitre02: Transformation phasiques des systèmes des hydrocarbures.

2.1-Changement d'état dans d'un mélange binaire

2.2- Changement d'état dans d'un mélange de N-constituants

2.3-Classification des fluides de gisement d'hydrocarbures sous l'effet de la variation de pression et de température.

2.4- Condensation retrograde.

Chapitre03 : L'équation d'état.

- 3.1- l'équation d'état de gaz parfaits
- 3.2- l'équation d'état de gaz reels
- 3.2.1- l'équation de Van Der Waals
- 3.2.2- l'équation de Redlick-Kwong
- 3.2.3- l'équation de Peng Robinson
- 3.3-Application d'équation d'état aux mélanges gazeux.

Chapitre04:Les hydrates.

- 4.1-Introduction
- 4.2-Solubilité du gaz naturel dans l'eau.
- 4.3-Teneur en eau de gaz naturel.
- 4.4-Structures des hydrates.
- 4.5-Conditions de formation des hydrates.
- 4.6- Prévention des hydrates

Chapitre05 : Ecoulement d'hydrocarbures auteur de puits et méthodes d'interprétation des données d'essais de puits.

- 5.1-Equations fondamentales-rappels sur les écoulements en milieux poreux.
- 5.2- Reservoir infini homogène essai puits ferme.
- 5.3-Méthodes d'interprétions des essais de puits.
- 5.4-Les écoulements dans les puits horizontaux.

Mode d'évaluation : évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation)

1. Références bibliographiques :

Eilerts, C. "The Reservoir Fluid, Its Composition and Phase Behavior." Oil and Gas Journal(January 1, 1947

Lohrenz, J., Bray, B. G., and Clark, C. R., "Calculating Viscosities of Reservoir Fluids from their Compositions," JPT,Oct. 1964.

Reid, R., Prausnitz, J. M., and Sherwood, T., The Properties of Gases and Liquids, Third Edition. New York: McGraw-Hill Book Company, 1977.

Rzasa, M. J., Glass, E. D., and Opfell, J. B., "Prediction of Critical Properties and Equilibrium Vaporization Constants for Complex Hydrocarbon Systems,".

Sim, W. J., and Daubert, T. E., "Prediction of Vapor-Liquid Equilibria of Undefined Mixtures,"

Whitson, C., and Brule, M., Phase Behavior. Richardson, TX: Society of Petroleum Engineers, Inc., 2000.

Wichert, E., and K. Aziz. "Calculation of Z's for Sour Gases." Hydrocarbon Processing 51, no. 5 (1972).

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Well intervention		3	5	IST 7.2
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	3h00	1h30			

Pré requis : Principes de base de fondements du puits, complétion et les pression .

Objectifs :

L'objectif ciblé par ce module est de maîtriser les différents problèmes apparus lors de l'exploitation des puits de pétrole et de gaz, les opérations d'intervention (WireLine) pour résoudre ces problèmes de point de vue théorique et pratique.

- Comprendre le fonctionnement d'un puits producteur et leur équipements de la complétion
- Connaître les pressions hydrostatiques, fracturation.....
- Acquérir les principes des barrières de sécurité; méthodes / équipements pour contrôler de pression pour les 2 techniques : Wire Line

Contenu de la matière :

Chapitre I : Rappels et principes de base / fondements du puits/

- I.1.Pressions hydrostatiques ,
- I.2.Pressions de fracturation ,
- I.3.Pressions de gisement,
- I.4.pression maximale admissible

Chapitre II :Équipements de complétion

- II.1.Définition de la Complétion
- II.2.Classification de la Complétion
- II.3.Equipements de la Complétion et ses rôles

Chapitre III : Interventions sur puits (Interventions wire line)

- III.1 Introduction sur le travail au câble
- III.2.Equipements wire line
- III.3Travail au câble monobrin (slick line)
- III.4.Travail au câble a fil multiple (braided line)
- III.5.Empilage des obturateurs

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

4. Références bibliographiques :

- [1] .D.PERIN M.OCARRON G.GAILLOT ' Techniques d'exploitation pétrolière ' 1995
- [2] .Centre de développement et application des techniques pétrolières et gazières HMD
- [3].Vidick, B, Nash, F.D. and Hartley, I., Dowell Schlumberger

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Ecoulement polyphasique en milieu poreux		3	5	IST 7.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Pour bien suivre le cours Mécanique de Fluide en Milieu Poreux l'étudiant doit avoir les pré-acquis suivants.

-Des notions de base en mécanique de fluide (principe de conservation des masses, principes de conservation des mouvements),

-Des notions de base en thermodynamique (équations d'état)

-Notation vectorielle (Rot, Grad, Div,.....)

-Dérivée partielle et dérivée totale

-Des notions de base des EDPs (équations aux dérivées partielles et leurs classifications)

Objectifs :

L'exploitation optimum des gisements pétroliers doit être passé par la bonne connaissance du milieu qui contient le fluide à extraire (huile ou gaz) soit en terme des quantités des fluides en place qui se représente par la porosité ou soit par l'attitude de la roche a laisse ce fluide a circuler a travers le milieu poreux (gisement) vers les points de production (fond de puits) qui se représente par la perméabilité en utilisant bien sure des équations et des principes physique qui gouverne le transport de ce fluide a travers le milieu poreux et nous permettre de bien quantifier les grandeurs clés.

A l'issu de ce cours, l'apprenant ou l'étudiant sera capable de :

- Définir les propriétés pétrophysiques des trois parties essentielles du domaine d'étude :
 - Propriétés de la Roche (Porosité),
 - Propriétés du Fluide (Viscosité), et
 - Propriétés de Roche-Fluide (Tension Interfaciale).
- Définir les différents termes des équations de transport du fluide à travers un milieu poreux.
- Former l'équation de transport d'un fluide à travers un milieu poreux dans le cas monophasique et polyphasique.
- Comprendre l'effet de la pression capillaire dans la modélisation mathématique des phénomènes physique (cas écoulement diphasique)
- Des terminologies fondamentales (l'imbibition, le drainage) et phénomène de l'hystérésis de la pression capillaire.

Contenu de la matière :

Introduction Générale

Chapitre I : Propriétés pétrophysiques d'un Milieu Poreux

1. Quelques exemples de milieux poreux
 - Milieu Poreux Naturels
 - Milieu Poreux Artificiels
2. Description géométrique et propriétés Fluide-Roche.
 - Porosité
 - Aire spécifique
 - Tension superficielle-intefaciale
 - Notion de mouillabilité
 - Applications

Chapitre II : Principales Equations de mécanique à la mécanique des fluides

1. Lois de conservation (forme différentielles)
 - Principe de conservation des masses (Equation de Continuité)
 - Principe de conservation du mouvement
 - La loi thermodynamique dans un milieu poreux et l'équation de continuité
 - Les équations de Navier-Stockes.

Chapitre III : La loi de filtration de Darcy

1. Expérience filtration linéaire de Darcy (perméamétrie)
2. Perméabilité du milieu poreux
3. Equation de Darcy
4. Conductivité hydraulique d'un milieu poreux stratifié
5. Transmissivité
6. Limites d'application de la loi de Darcy
7. Lois non linéaires de la filtration
8. Effet d'inertie
9. Modèles de perméabilités
 - a) Le réseau de capillaires parallèles
 - b) Modèle des canaux tortueux
 - c) Modèle de Carman-Kozeny
 - d) Limites de ces modèles.

Chapitre IV : Ecoulement monophasique à travers un milieu poreux

1. Présentation du problème
2. Equation mono-phasique (combinaison de l'équation de continuité et les équations de Darcy)
3. Les équations aux dérivées partielles du mouvement
4. Différentes types de l'écoulement filtrant à une dimension
5. Les propriétés générales des solutions

Chapitre V : Ecoulement des gaz en milieu poreux

1. Généralités
2. Intégration de la loi quadratique

Chapitre VI : Ecoulement diphasique en milieu poreux avec pression capillaire

1. Présentation du problème
2. Forces agissant sur une particule fluide

3. Terminologie fondamentale des écoulements poly-phasique
 - Drainage,
 - Imbibition,
4. Loi de DARCY des écoulements diphasiques non miscible en milieu Poreux.
 - Permeabilité relative,
 - Pression Capillaire (relation PC Vs. Taille des pores, Hystérésis de Pc)
5. Théorie du déplacement frontal

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

- 1) H. Darcy, 1856. Les fontaines publiques de la ville de Dijon. Victor Dalmont Editeur-Paris.
- 2) M. Nicolas, 2003. Ecoulement dans les milieux poreux. Cours de DEA mécanique et énergétique. Université de Provence, Marseille.
- 3) R. Lenormand, M. Fourar et C. Zarcone, 2004. Ecoulement en milieux poreux réels. Modélisation et application. Notes de Cours.
- 4) R. Cossé, 1988. Techniques d'exploitation pétrolière – le gisement. Editions Technip.
- 5) D. Tiab, 1993. Petrophysics-Theory and practise of mesuringresrvoir rock and fluid transport properties.
- 6) G. Schneebeli, 1987. Hydraulique souterraine. ISSN 0399-4198, Editions Eyrolles.
- 7) R. Lefebvre, 2010. Ecoulement multiphase en milieux poreux. Notes de Cours, Université Laval / INRS, Centre - Eau Terre Environnement.
- 8) Houpeurt, 1974. Mécanique des fluides dans les milieux poreux. Critiques et recherches. ISBN 2-7108-0243-0, Editions Technip.
- 9) Houpeurt, 1975. Eléments de Mécanique des fluides dans les milieux poreux. ISBN 2- 7108-0260-0, Editions Technip.
- 10) P. Chaumet, 1965. Ecoulement monophasique des fluides dans les milieux poreux. Cours de production-tome III. Société des Editions Technip.
- 11) Marle, 1965. Les écoulements polyphasiques en milieux poreux. Cours de production- tome IV. Société des Editions Technip.
- 12) R. Monicard, 1965. Caractéristiques des roches réservoirs- analys des carottes. Cours de production-tome I. Société des Editions Technip.
- 13) Mourad GARECHE, Cours et Exercices de Filtration des Fluides Pétroliers, Maitre de Conférences à l'Université M'Hamed Bougara de Boumerdes.

SEMESTRE	Intitulé de la matière	Coefficient	Crédits	Code
S7	Exploitation des puits horizontaux	3	5	IST 7.4
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
45h00	1h30	1h30		

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence en production, forage, et équipements de fond de production.

Objectifs :

A travers ce module l'étudiant découvre la liaison entre le forage et type de complétion spécifique des puits horizontaux par rapport aux puits verticaux, il abordera en détail la base théorique et les différents problèmes et techniques appliquées dans ce domaine.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Forage dirigé.

- 1.Introduction.
- 2.Les différentes applications des forages dirigés.
- 3.Les techniques de déviation.
- 4.Équipements de forage dirigé.

Chapitre II : technologie des puits horizontaux.

- 1.Introduction au forage horizontale.
- 2.Limitation et Modèles des puits horizontaux.
- 3.Application de puits horizontal.

Chapitre III : Techniques de complétion.

- 1.Les équipements de complétion.
- 2.Complétion en open hole.
- 3.Complétion avec liner crépine ou pré perforé.
- 4.Complétion avec des packers externes ECP.
- 5.Complétion avec un liner partiellement cimenté.
- 6.Complétion avec liner cimenté.
- 7.Complétion de fracturation.

Chapitre IV : les puits horizontaux et verticaux fracturés.

1. Introduction
2. Stimulation de puits vertical
3. Les puits horizontaux dans les réservoirs fracturés.
4. Les puits horizontaux fracturés.

Chapitre V : les problèmes d'endommagement de la formation dans les puits horizontaux.

- 1.Les sections principales du puits horizontal.
- 2.Avantages et inconvénients.
- 3.Coûts des puits horizontaux.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques

- 1.HORIZONTAL WELL TECHNOLOGY, Ph.D.Joshi Technologies International, Inc.Tulsa, OK, U.S.A.Copyright © 1991 by PennWell Publishing Company.
- 2.Hulliburton documentation, Haliburton Energy Services, Inc. Manual No. H00269
- 3.Well completion & servicing, D.PERRIN© 1995 edition technip. ISBN 2-7108-0682-7.

4.BC Oil and Gas Commission - Oil & Gas Operations Manual Version 1.29 published: December 2019.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Pétrophysique et diagraphie		2	3	IST 7.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en module de diagraphie de pétrole, forage des puits, complétion, propriétés des roches et fluides, concepts de base en électricité et propagation des ondes acoustiques.

Objectifs :

Ce module constitue une base théorique pour comprendre les phénomènes des écoulements fluides à travers les milieux poreux. Il constitue aussi un background nécessaire pour l'étudiant pour assimiler les concepts de base du réservoir engineering et stimulation du réservoir.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Notions de basse

I.1 Détermination de la composition de la roche

I.1.1 Matrice

I.1.1 Argile

I.1.3 Les fluides

I.2 Influence du mode de répartition de l'argile sur les diagraphies

I.2.1 Effet d'argile laminée

I.2.2 Effet d'argile dispersée

I.2.3 Effet d'argile structurale

Chapitre I : propriétés des paramètres pétrophysique

I.1 Facteurs gouvernés la porosité

I.2 Classification de la porosité

I.3 Engineering classification de la porosité

I.4 L'utilisation quantitative de la porosité

I.5. Classification de la perméabilité

I.6 Facteurs affectant la magnitude de la perméabilité

I.7 Concept de l'indice de l'unité d'écoulement

I.8 Méthodes d'estimation de la réserve

I. 8.1 Méthode volumétrique

I.8.2 Méthode Bila matière

Chapitre II : La pression capillaire

II.1. Définition de la pression capillaire

II.2. L'équation de dérivé de la pression capillaire

II.3. La pression capillaire de fonction-J.

II.4. Mesures de la pression capillaire

II.5 Cycles d'hystérésis de la pression capillaire

II.6 Conversion des données de pression capillaire du laboratoire

Chapitre III : La Mouillabilité

III.1. Définition de la mouillabilité

III.2. Tension interfaciale

III.3. Angle de contact

III.4. Evaluation de la mouillabilité

III.4.1 Test Amott

III.4.2 Test d'imbibition spontanée de la mouillabilité

III.5. Activité interfaciale eau-huile-roche

Chapitre IV : Les outils des diagraphies de production (PLT)

IV.1. Utilisation de diagraphies de production

IV.2. Les équipements du PLT

IV.2.1 Equipements de surface

IV.2.2. Equipements de fond

IV.2.2.1 Les débitmètres

IV.2. 2.2 Thermomètre

IV.2. 2.3 Gradiomanometre

IV.2. 2.4 Détecteur du joint CCL (Casing Collar Locator)

Chapitre V : Diagraphie neutron

V.1 Mesure de l'indice d'hydrogène

V.2 Principe :

V.2.1 Phase de ralentissement des neutrons

V.2.2 Phase de diffusion

V.2.3 Phase de capture

V.3 Différents types de diagraphies neutrons

V.3.1 Diagraphie neutron gamma

V.3.2 Digraphie neutron neutron thermique

V.3.3 Diagraphie neutron neutron épithermique

V.4 Les sources neutrons

V.5 Les outils neutrons

V.6 Interprétation

V.7 Facteurs affectant les mesures

Chapitre VI : Diagraphie Gamma-Gamma ou densité

VI.1 Principe

VI.1.1 Production de paire

VI.1.2 Effet Compton

VI.1.3 Effet photoélectrique

VI.2 Equation d'absorption

VI.3 Relation entre densité électronique et densité globale

VI.4 Les outils

VI.5 Interprétation

VI.6 Facteurs influençant les mesures

Chapitre VII : Diagraphie Sonique

VII.1 Principe

VII.2 Principe de l'outil compense

VII.3 Point de mesure

VII.4 Profondeur d'investigation

VII.5 Interprétation

VII.6 Facteurs influençant les mesures

CHAPITRE VIII : Echantillonnage et essais de paroi

VIII.1. Carottiers latérale à balles

VIII.1.1 Carottiers et balles

VIII.1.2 Mécanisme de l'échantillonnage

VIII.1. 3 Mesures quantitatives

VIII.2. Echantillonnage de fluide à la paroi

VIII.2.1 Echantillonneur répétitive (RFT)

VIII.2.2 Interprétation des tests

VIII.2.3 Mesure de pression

Chapitre IX : Diagraphie d'évaluation de ciment et de corrosion de tubage

IX.1. L'outil d'évaluation de Cément (Cement Bond Log (CBL))

IX.2. L'outil d'évaluation de Cément (CET)

IX.3. Diagraphie d'analyse de corrosion de tubage

Mode d'évaluation :

Evaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation...)

Références

[1]. Desbrand, R, 1965. Diagraphies dans les sondages. Edition Technip

[2]. Djebbar, T., Donaldson, 2001. Petrophysics ; Gulf professional publishing

[3]. Serra, O., 1985. Diagraphies différées, Bases de l'interprétation, Tome 2, Interprétation des données diagraphiques. Bulletin des Centres de Recherches Exploration Production Elf-Aquitaine, Elf-Aquitaine-Edition, Pau,

[4]. Serra, O., 1989. Formation MicroScanner Image Interprétations, Schlumberger Education Services. Houston, Texas, SMP-7028,

[5]. Serra, O., 1976. Diagraphies différées, Tome 1, Interprétation des données diagraphiques. Bulletin des Centres de Recherches Exploration Production Elf-Aquitaine, Elf-Aquitaine-Edition, Pau,

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Transfert de chaleur et de masse		2	2	IST 7.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Les connaissances acquises à partir des modules déjà enseigné pour préparation de la licence en production à savoir la thermodynamique, Mécanique des fluides, mathématique analytique et numérique.

Objectifs :

Ce module va permettre à l'étudiant de connaître les différents modes de transfert de chaleur, les lois qui les régissent et les échangeurs de chaleur ainsi que le transfert de masse.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction générale

- I-1- Modes de transfert de chaleur
- I-2- Loi de conservation de l'énergie
- I-3- . Lois particulières
- I-4- Formulation des problèmes

Chapitre II : la conduction en régime stationnaire

- II-1- Equation de la conduction
- II-2- Expression de la résistance thermique
- II-3- . Notion d'analogie (cas des différentes géométries).
- II-4- problème des ailettes
- II-5- conduction de chaleur bi-ou tridimensionnelle en régime stationnaire
- II-6- Méthodes d'analyse
- II-7- Méthodes de résolution (analytiques, numériques)

Chapitre III : conduction thermique en régime variable

- III-1- Critères d'instationnaire
- III-2- Régimes transitoires et périodiques.
- III-3- Conduction unidimensionnelle instationnaire
- III-4- Conduction multidimensionnelle
- III-5- Méthodes de résolution

Chapitre IV : convection, principes fondamentaux de la convection

- IV-1- Evaluation des coefficients d'échange de chaleur par convection
- IV-2- Equation générale de la convection
- IV-3- Analyse dimensionnelle
- IV-4- Solution exacte
- IV-5- Couches limites laminaires hydrodynamiques et thermiques

Chapitre V :convection forcée a l'intérieur des tubes, convection forcée pour les écoulements externes

V-1- Ecoulement perpendiculaire à un cylindre, à une sphère

V-2- Ecoulement perpendiculaire à des rangées de tubes

Chapitre VI :convection naturel

VI-1- Relations empiriques

Chapitre VII :transfert de chaleur avec changement de phase

VII-1- Transfert par évaporation

VII-2- Transfert par condensation

VII-3- Transfert par ébullition

Chapitre VIII :les échangeurs de chaleur

VIII-1- description des échangeurs

VIII-2-efficacité d'un échangeur de chaleur

Chapitre VIII :le rayonnement thermique

VIII-1- Définition et lois du rayonnement thermique

VIII-2- Absorption, réflexion, transfert par rayonnement

VIII-3- Echange entre surfaces noires (notions de facteurs de formes)

VIII-4- Echange entre surfaces grises

VIII-5- Transfert de masse

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

1-Yves Jannot, 2005, Cours de transferts thermiques

2- A.Bouvenot Masson, 1980, Transfert de chaleur,

3 - Chevrier J- C, Transfert de chaleur par conduction, Ecole des Mines, Nancy, 1979.

4- Chevrier J- C , Transfert de chaleur par rayonnement, Ecole des Mines, Nancy, 1979.

5- Schmidt Jurgen , transmission de chaleur, office des publication universitaires 1996.

5- Albin Böls, transmission de chaleur ,ecole polytechnique federale de lausanne , 1997.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Géoscience du pétrole et du gaz		1	2	IST 7.7
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en module de physique, géologie pétrolière et gisement.

Objectifs :

Le but de module est de donner aux étudiants les principes de base des méthodes géophysiques et géologiques pour l'exploration pétrolière. La méthode gravimétrique et sismique sont détaillées, ce qui va permettre aux étudiants de découvrir les étapes de la prospection géophysique pour délimiter les structures et détecter les zones qui ont de potentialité d'existence d'hydrocarbure encore. Un aperçu sur les réservoirs non conventionnels et leurs caractéristiques sont explicités dans le dernier chapitre.

Contenu de la matière :

Gravimétrie

Chapitre I : Notion de base

- I.1 Les objectifs de la prospection
- I.2 Les paramètres physiques
- I.3 Lois de l'attraction universelle.
- I.4 Champ gravitationnel.
- I.5 L'accélération de la pesanteur
- I.6 Le potentiel gravitationnel et le potentiel de pesanteur
- I.7 Surfaces équipotentielles et verticale
- I.8 Corrections et anomalies gravimétriques

Chapitre II : Traitements et interprétation des données gravimétriques

- II.1 Séparation régionale - résiduelle
- II.2 Prolongement vers le haut.
- II.3 Model simple
 - II.3.1 Le cylindre horizontal
 - II.3.2 Le cylindre vertical
 - II.3.3 Le feuillet vertical
- II.4 Model complexes
 - II.4.1 Les méthodes graphiques
 - II.4.2 Méthode analytique

Chapitre III : Signature des structures géologiques en gravimétrie

- III.1.1 Formations récifales
- III.1.2 Dômes de sel
- III.1.3 Anticlinaux
- III.1.4 Gisements métallifères

Sismique

Chapitre IV : Principes de bases

- IV-1- Introduction
- IV-2- Historique de la méthode sismique
- IV-3- Caractéristiques élastiques des solides
- IV-4- Les types d'ondes sismiques
 - IV-4-1 Ondes de compression (P)
 - IV-4-2 Ondes de cisaillement (S)
 - IV-4-3 Ondes de Rayleigh
- IV-5- Loi de Snell-Descartes
- IV-6- Coefficient de réflexion
- IV-7- Sismique-réflexion
- IV-8- Sismique-réfraction

Chapitre V : Acquisition et traitement des données sismiques

- V.1. Acquisition et mise en œuvre
- V.2. Appareillage sismique
- V.3. Correction statique
- V-4 Correction dynamique
- V-5 Analyse de vitesse
- V-6 Filtrage
- V-4 Migration

Chapitre VI : réservoirs non conventionnels

- VI.1. Définition de pétrole non conventionnel
- VI.2. Types de pétrole non conventionnel
- VI.2. Évaluation du réservoir de grès compacts
- VI.3 Différences entre le pétrole conventionnel et non conventionnel`
- VI.5. Réservoirs de pétrole et du gaz de schiste
- VI.6. Genèse et géochimie du schiste
- VI.7. Caractéristiques des réservoirs de schiste
- VI.8. Caractéristiques du gaz de schiste
- VI.9. Caractéristiques de l'huile de schiste
- VI.10. Les techniques clés pour le gaz de schiste

Mode d'évaluation

Evaluation écrite (examens) .

Références

- [1] Henry , G., 1994. Géophysique des bassins sédimentaire, Elf aquitaine, Edition Technip
- [2] Mari, J.L., Arens, G., Chapelier, D., Gaudiani, P., 1998. Géophysique de gisement et de génie civil. Édition technip
- [3] Giroux, B., Chouteau, M., 2008. Géophysique Appliquée I. Ecole polytechnique de Montréal.
- [4] Nely, G., 1989. Les séries à évaporite en exploration pétrolières, Edition Technip
- Dubois, J., Diament, M., Cogné, J.P., 2011. Géophysique Cours et exercices corrigés. Edition Dinon
- [5] Boyer S. , Mari J-L., 1994. Sismique et diagraphies. Edition Technip

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S7	Projet personnel professionnel		1	1	IST 7.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : des bases théoriques sur le petroleum engineering

Objectifs :

L'étudiant prépare un rapport détaillé après faire un stage sur terrain (sociétés pétrolières : Sonatrach, Schlumberger , ENSP ...etc)

4-Méthode d'évaluation:100%

SEMESTRE	Intitulé de la matière	Coefficient	Crédits	Code
S7	Artificial intelligence in petroleum engineering	1	1	IST 7.9
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques	
22h30	1h30			

Pré requis : Computer sciences and programming

Objectifs :

In this course, impacts and students will get a basic introduction to the building blocks and components of artificial intelligence, learning about concepts like algorithms, machine learning, and neural networks. Students will also explore how AI is already being used, and evaluate problem areas of AI, such as bias. The course also contains a balanced look at AI's impact on existing jobs, as well as its potential to create new and exciting career fields in the future. Students will leave the course with a solid understanding of what AI is, how it works, areas of caution, and what they can do with the technology.

Contenu de la matière :

Chapter I: Introduction to Artificial Intelligence

Explore the history and potential of AI within the context of the digital ecosystem.

I-1- Define Artificial Intelligence

I-2- Review the history and development of Artificial Intelligence, and contextualize the technology in the Petroleum Engineering

I-3- Illustrate the nature of the different types of technologies and where Artificial Intelligence fits in

I-4- Analyze the trajectory and impact of different types of technologies in the Petroleum Engineering.

Chapter II: Artificial Intelligence in Petroleum Engineering.

Delve into the mechanics of the three main types of machine learning: supervised, reinforcement, and unsupervised learning.

II-1- Discuss how to link types of data and machine learning approaches to solve existing problems

II-2- Recognize the different machine learning approaches used for different types of data

II-3- Identify the workflow of supervised, reinforcement, and unsupervised learning

II-4- Analyze the impact of human decisions in the machine learning workflow

II-5- Evaluate the benefits and limitations of machine learning approaches within different contexts

Chapter III: Deep learning and Artificial Neuron Networks (A.N.N)

Understand what deep learning is and how it is powering the modern approach to AI.

III-1- Identify the functionality of errors and weights in neural networks

III-2- Determine the impact of backpropagation on neural networks

III-3- Investigate different use cases of deep neural networks

III-4- Assess the mechanics of machine learning algorithms, such as neural networks

Chapter IV: Working with smart machines

Explore the concept of intelligence in machines and the impact of AI in the P.G.

IV-1- Describe the different forms of intelligence and how they relate to the completion of tasks

IV-2- Analyze the ways in which the workforce interacts with machines based on varied forms of intelligence

IV-3- Determine the scope of change that AI will enable in the conventional workforce

IV-4- Recognize areas of greatest potential for AI in your organization or an organization of your choice

Chapter V: How to drive and apply A.I in your Petroleum Engineering.G (Study case)

Identify the potential opportunities of Artificial Intelligence in Petroleum Engineering

V-1- Investigate the opportunities that AI offers across different sectors in Petroleum Engineering

V-2- Formulate a study case for Artificial Intelligence in Petroleum Engineering

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Références bibliographiques

- 1- Ridha B.C. Gharbi and G.Ali Mansoori. .Introduction To Artificial Intelligence Applications In Petroleum. Journal of Petroleum Science and Engineering Volume 49, Issue 3-4, Pages93 – 96, 2005
- 2- Bernard Marr with Matt Ward. Artificial Intelligence in Practice. John Wiley & Sons Ltd. United Kingdom. 2019
- 3- Henry Brighton and Howard Selina. Introduction Artificial Intelligence Icon Books Ltd. London 2012.
- 4- Ameet V.J Machine Learning and Artificial Intelligence. Springer Nature Switzerland AG 2020.
- 5- Valentina Emilia Balas ,Sanjiban Sekhar Roy , Dharmendra Sharma , Pijush Samu. Handbook of Deep Learning Applications. Springer Nature Switzerland AG 2019
- 6- Ralf T. Kreutzer, MarieSirrenberg. Understanding Artificial Intelligence. Springer Nature Switzerland AG 2020.
- 7- Application of Artificial Intelligence. Techniques in Drilling System Design and Operations: A State of the Art Review and Future Research Pathways. Conference paper presentation at the SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition held in Lagos, Nigeria, 2– 4 August 2016.

Programmes détaillés des matières du 8^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Simulation appliquée des réservoirs		3	6	IST 8.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	3h00	1h30			

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence en production 2 et 3 ; les modules : l'informatique et Méthodes numériques.

Objectifs :

Le but principal d'enseigner ce module, c'est de faire une base pour l'étudiant en 1^{ère} année Master production pour simulé quelque phénomènes physique surtout dans les domaines pétrolier, et aussi développé la compétence des étudiants pour faire des sujet de la modélisation en mémoires de fin d'étude (Mémoire de Master).

Contenu de la matière :

Chapitre I : Classification des équations différentielles à dérivées partielles

- I.1 Problème elliptique
- I.2 Problème parabolique
- I.3 Problèmes hyperboliques

Chapitre II : Méthode de séparation des variables (méthode de Fourier)

- II.1. Définition
- II.2. Résolution de problèmes elliptiques.
- II.3. Résolution de problèmes paraboliques.
- II.4. Résolution de problèmes hyperboliques.

Chapitre III : Méthodes de différences finies

- III.1. Le développement de Taylor
- III.2. Méthodes de différences finies
 - Expression des dérivées premières
 - Expression des dérivées secondes
- III.3. Procédure de résolution des problèmes aux limites
- III.4. Résolution de problèmes elliptiques.
 - Le problème de Dirichlet.
 - Le problème de Neumann.
- III.5. Résolution de problèmes paraboliques.
 - Formulation du problème parabolique
 - Le maillage.
 - La méthode explicite.
 - La méthode implicite.
 - La méthode de Crank-Nicholson.
- III.6. Résolution de problèmes hyperboliques.

- Formulation du problème parabolique
- Le maillage.
- La méthode explicite.
- La méthode implicite.

Chapitre IV : Méthode des volumes finis

IV.1. Définition.

IV.2. Résolution de problèmes elliptiques.

IV.3. Résolution de problèmes paraboliques.

IV.4. Résolution de problèmes hyperboliques.

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens 60%) et évaluation continue 40% (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

1-Jean-Pierre NOUGIER ,Méthodes de calcul numérique, MASSON, paris 1991.

2-M.MOKHTARI,A.MESBAH ,Apprendre et Maitriser MATLAB,1997 ,springer.

3-J.TAINE, J.P.PETIT, Transfert thermiques (Mecaniques des fluides anisothermes),1989 ;
Dunod université.

4-I. POPA, Modélisation numérique du transfert thermique, méthode des volumes finis,Universitaria, Craiova, 2002.

5-AL-HUSSAINY, R., RAMEY, H.J., JR., and CRAWFORD, P.B. (1966). The flow of real gases through porous media. *Trans. AIME*,

6-Bear, J. 1988. Dynamics of fluids in porous media. New York: Dover Publications.

7-Kurt ARBENZ et Alfred WOHLHAUSER, Analyse numérique,O.P.U, place centrale de Ben Aknoun (Alger).

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Réservoir engineering		3	5	IST 8.2
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	3h00	1h30			

Pré requis : Connaissances en mécanique des fluides, production, géologie pétrolière, notions de mathématique appliquée, Péetrophysique.

Objectifs :

Connaitre les différents concepts de base en réservoir engineering pour comprendre les problèmes d'écoulement radial dans les milieux poreux, ainsi que les différents types de récupérations des hydrocarbures.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Propriétés des roches réservoir-Péetrophysique

- I.1. Introduction à la péetrophysique
- I.2. Structures et propriétés des matériaux poreux (porosité – distribution de la taille des pores)
- I.3. Paramètres statiques des fluides dans les milieux poreux :
 - Saturation - Pression capillaire – Mouillabilité.
 - Mesures électriques
- I.4. dynamique des fluides dans les milieux poreux.
 - Perméabilité – Perméabilité relative

Chapitre II : Propriété du fluide du réservoir et les études PVT

- II.1. Composant des fluides de réservoir
- II.2. Propriétés des composants purs et les mélanges simples
- II.3. Classification des fluides du réservoir
- II.4. Les études PVT

Chapitre III : Mécanisme de drainage et bilan matière

- III.1. Introduction à la récupération primaire
- III.2. Principes de Bilan Matière
- III.3. Réservoir d'huile sous saturé
- III.4. Drainage par expansion du gaz dissous
- III.5. drainage par expansion de dôme de gaz
- III.6. Drainage par expansion d'aquifère
- III.7. Bilan matière généralisé pour un champ pétrolier

Chapitre IV : Récupération secondaire

- IV.1. Introduction à la récupération secondaire
- IV.2. Rapport de mobilité
- IV.3. Efficacité de balayage

IV.4. Caractéristiques de l'injection

IV.5. Injection d'eau

IV.6. Injection de gaz

Chapitre V :Récupération tertiaires

V.1. Introduction

V.2. Injection de gaz

V.3. Processus chimiques

V.4. Processus thermiques

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

8- IFP Training et J. Pascal Dejean. Reservoir Engineering. Boumerdés, 2015

9- IAP Saci, L. Initiation à l'ingénierie du réservoir, 2015

10- Cossé. Le gisement. Ecole nationale supérieure du pétrole et des moteurs, 1988.

11- Tarek, A. Reservoir engineering handbook, 4^{ème} édition, Elsevier, 2010

12- McKinny, P.D., 1011. Advanced reservoir engineering, Elsevier, 2011

13- Lyons, W., 2010. Working guide to reservoir engineering, Elsevier, 2010

14- Kraft, B.C., Hawkins, M.F. Applied Petroleum reservoir engineering, 2^{ème} édition, Revised by Ronald E. Terry, 1990

15- Pant, S.K. Petroleum Reservoir Engineering Basic concepts. IRS.ONGC, 2010

16- Kocabas, I. Cours Reservoir Engineering. Petroleum Engineering Department, King Fahd University of Petroleum and Minerals

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Activation des puits		3	5	IST 8.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence en production, well intervention, et équipements de fond de production.

Objectifs :

L'objectif ciblé par ce module est de maîtriser les différents problèmes apparus lors de l'exploitation des puits de pétrole et de gaz, les opérations d'intervention pour résoudre ces problèmes de point de vue théorique et pratique, et les modes d'activation.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Rappel hydrostatique.

- 1) Introduction.
- 2) Pression hydrostatique.
- 3) Pression de formations.
- 4) Pression de fracturations.

Chapitre II : Méthodes de contrôle des puits.

- 1) Théorie des barrières.
- 2) Méthode de neutralisation des puits producteurs.
- 3) Problèmes associés avec le contrôle des puits.

Chapitre III : hydrostatique-tube en U.

- 1) Avec un seul fluide.
- 2) Fluides de différente densité.
- 3) Puits ouverts et fermés.
- 4) Perte de charge.
- 5) loi des gaz.

Chapitre IV : Activation des puits.

- 1) Généralités.
- 2) Pompes Par Tige.
- 3) Pompes Centrifuges De Fond.
- 4) Pompes Hydrauliques.

Chapitre V : Récupération Assistée Par .Gas-Lift.

- 1) Introduction au Gas-Lift.
- 2) Les Equipements de Fond du "Gas-Lift".
- 3) Conception d'une Installation de Gas-Lift.
- 4) Les Systèmes de Gas-Lift Particuliers.

1. **Mode d'évaluation :** Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

2. **Références bibliographiques**

1- Well Intervention Course, Mahmoud F. Radwan, Subsurface & Integrity Op. Sec. Head.

- 2- WELL CONTROL FOR COMPLETIONS AND INTERVENTIONS, HOWARD CRUMPTON,SPE, Point Five (Well Services) Ltd. Isle of Skye, Scotland.
- 3- Well completion & servicing, D.PERRIN© 1995 edition technip. ISBN 2-7108-0682-7.
- 4- ACTIVATION DES PUIITS, D.PERRIN,ENSPM Formation Industrie -Forage " Production " Gisement
- 5- RECUPERATION ASSISTEE PAR .GAS-LIFT. SERPRO.S.N.Edition 2 - Septembre 2001.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Chimie des champs pétroliers		2	5	IST 8.4
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence production en forage1 , en géologie pétrolière et en thermodynamique appliquée 1.

Objectifs :

Cerner les phénomènes physicochimiques qui se manifestent pendant le forage, la production du pétrole, la collecte et le transport des hydrocarbures. Il s'agit d'étudier et de comprendre les mécanismes de variation des paramètres rhéologiques des fluides de forage d'un point de vue chimique. Ce cours vise aussi à expliquer le comportement du pétrole brut dans le milieu poreux et dans la colonne de production lors de l'exploitation des gisements. Un aperçu sera accordé à la collecte et au transport du pétrole brut.

Contenu de la matière :

Chapitre I :Introduction et objet de la chimie des champs pétroliers.

I-1- Les systèmes dispersés

- Classification – Phase. Interface. Polarité. Lyophobie. Lyophilie.
- Degré de dispersion – Surface spécifique. Énergie libre

I-2- Les fluides de forage

- Classification selon les phases continues. Composition
- L'argile : le constituant principal des fluides de forage. Thixotropie.

I-3- Le pétrole brut

- Milieux colloïdaux : émulsions et suspensions.
- Composition des phases continue et dispersée.

Chapitre II :Les forces intermoléculaires – Les forces de Van Der Waals

Les forces d'attraction de Keesom, de Debye et de London. Relation de Leonard Jones. Les Liaisons Hydrogènes.

Chapitre III :L'interface gaz / liquide

III-1- Tension superficielle comme une énergie libre, un travail et une force.

III-2- Méthodes de détermination de la tension superficielle.

III-3- Adsorption.

- Équation fondamentale de l'adsorption de Gibbs. Équation de Gibbs-Duhem
- Équation de Freundlich. Équation de Langmuir. Relation de Schichkowsky

Chapitre IV : L'interface liquide / solide

IV-1- Mouillabilité

- Angle de contact. Loi de Young-Dupré.
- Travail de cohésion. Travail d'adhésion. Équation de Dupré
- Équation de Young. Relation de Young - Dupré. Critère d'étalement.
- Altération de la mouillabilité.
- Méthodes de détermination de la mouillabilité. Méthode d'Amott.

IV-2- Travail de broyage des roches par le trépan. Effet Rebinder. Rate of penetration. ROP

IV-3 - Adsorption à partir d'une solution

Rétention des polymères et tensioactifs par la roche-réservoir.

Chapitre V : L'interface gaz / solide

V-1- Modèle d'adsorption de BET : Brunauer, Emmet et Teller.

V-2- Surface spécifique. Application au milieu poreux

Chapitre VI : Les phénomènes capillaires

VI-1- La pression capillaire, Loi de Laplace. Porosimétrie. Perméabilité relative.

VI-2- La montée capillaire, Loi de Jurin,

VI-3- Équation de Kelvin. Application au milieu poreux.

VI-4- Effet Jamin. Altération de la mouillabilité et Water bypass. Snap Off. Water block

Chapitre VII : Les agents de surface – Les corps tensioactifs.

VII-1- Classification. Propriétés physicochimiques.

VII-2- Émulsion. Microémulsion. Winsor I, II et III. Mousse. Application dans les fluides de forage, en EOR, au test SWCTT, en fracturation hydraulique et en protection contre la corrosion.

Chapitre VIII : Chimie des fluides de forage et de complétion

VIII-1- Micelle. Potentiel Zêta. Mouvement brownien. Théorie DLVO. Gélification. Coagulation, équation de Smolukowski. Sédimentation. Thixotropie, Rhéologie.

VIII-2- Règle de Schultz - Hardi. Règle de Panetta et Faience.

Chapitre IX : Physicochimie des minéraux argileux.

IX-1- Structures de la kaolinite, montmorillonite, Illite, chlorite, attapulgite.

IX-2- Propriétés Physicochimiques : Charge électrique, adsorption, gonflement.

Chapitre X : Physicochimie du pétrole brut :

X-1- Physicochimie de la phase dispersée. Asphaltènes, paraffines, résines et cires

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Références bibliographiques

17- D. Caili et Z. Fullin. Oilfield Chemistry. China University of Petroleum Press. 2018.

18- H. A. Craddock. Oilfield Chemistry and Its Environmental Impact. John Wiley & Sons Ltd. 2018.

19- V. Fransisco et M. Tavakkoli. AsphalteneDeposition. CRC Press, 2018.

20- K. S. Birdi. Surface Chemistry and Geochemistry of Hydraulic Fracturing. CRC Press. 2017.

21- D. Veillon, Liaison couche-trou. Technip. 2001.

22- J. Shaw Duncan. Introduction to colloid and surface Chemistry. Butterworth & Co. 1992

23- J. Briant. Phénomènes d'interface. Agents de surface. Technip. 1989.

24- R. Cossé. Gisement. Technip. 1988.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Maintenance des équipements pétroliers		2	2	IST 8.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence, dans les modules:well intervention , équipement de production et production de pétrole .

Objectifs :

Le but de cette formation est de familiariser les étudiants aux procédés de la maintenance proactive, aux procédures et l'examen de la documentation requise pendant la maintenance de l'équipement.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Approche de la maintenance

Introduction

Définition de la maintenance

Entretien ou maintenance.

Le service maintenance.

Fonctions et tâches associées à la maintenance.

Chapitre 2 les stratégies de la maintenance

La notion de la défaillance

Les concepts de la maintenance

Les méthodes de la maintenance

Les niveaux de la maintenance.

Documentation de la maintenance.

L'analyse des défaillances

Chapitre 3 maintenances des installations industrielles

Définition d'une Maintenance Proactive.

Manuel De Maintenance

Contrôle des activités de maintenance

Responsabilités

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

4. Références bibliographiques :

[1] - J. Claude Francastel Ingénierie de la maintenance la conception à l'exploitation d'un bien.

[2] - HC, HCI(S) AND HS TOP DRIVE MODELS TESCO OEM RECERTIFICATION OVERVIEW LEVEL IV
Support de cours de A.Ghalembor, Well Control, Department of Petroleum Engineering, University
of Louisiana at Lafayette, 2005

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Production de surface		2	2	IST 8.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de licence en production et collecte et séparation.

Objectifs :

Apporter des connaissances techniques sur les différents processus de traitement sur champs de production des pétroles bruts et des gaz naturels pour les rendre commerciaux suivant les normes internationales.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Généralités sur le traitement.

1. Nature de l'effluent.
2. Spécifications à respecter.
3. Les principaux traitements.

Chapitre II : Comportement des effluents de puits - but des traitements sur Champs.

1. Réseaux de collecte.

Chapitre III : Traitement des huiles et de gaz.

2. Traitement de base
3. Traitement des émulsions
4. Traitement des bruts salés
5. Déshydratation
6. Dégazolinage
7. Adoucissement

Chapitre IV : Traitement des eaux de production et d'injection

1. Traitement de l'eau
2. Traitement des eaux de rejet

Chapitre V : les séparateurs.

1. La séparation
2. La séparation multi-étagée
3. Dimensionnement des séparateurs "huile-gaz.
4. Teste des séparateurs et les essais de puits
5. Dessaleur électrostatique

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques

1. Surface Production Facilities: Separating and Treating Produced Oil and Gas, series sponsored by SPE foundation. JPT© June 1999
2. Oil and gas production handbook, Håvard Devold, ISBN 978-82-997886-3-2
3. Well completion & servicing, D.PERRIN© 1995 edition technip. ISBN 2-7108-0682-7.
4. Surface production operations, Ken Arnold-Maurice Copyright © 1989, 1999 by Elsevier Science (USA).

5. Initiation à la production surface, Information-Gisement-Forage-Production-Raffinage©1994 ENSPM-Formation Industrie.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Turbomachines		1	2	IST 8.7
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en module mécanique des fluides, concepts de base en thermodynamique et transfert thermique, ainsi que le module pompes et compresseurs.

Objectifs :

Appliquer les lois de la mécanique des fluides et de la thermodynamique aux machines productrices d'énergie et consommatrices d'énergie mécanique utilisant des fluides compressibles (ou incompressibles). Connaître les problèmes liés à ce type de machines durant leurs exploitations.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Turbomoteurs (turbines à gaz).

- I-1- Présentation.
- I-2- Cycle thermodynamique simplifié.
- I-3- Cycle irréversible.
- I-4- Travaux et chaleur échangés au cours du cycle.
- I-5- Cycle réel.
- I-6- Emplois de la turbine à gaz simples.
- I-7- Turbines à gaz avec régénération.

Chapitre II : Turboréacteurs.

- II-1- Présentation.
- II-2- Grandeurs caractéristiques et fonctionnement.
- II-3- Cycle du turboréacteur simple flux au point fixe.
- II-4- Cycle à simple flux + post-combustion (réchauffe).

Chapitre III : Similitudes dans les turbomachines.

- III-1- Relations générales.
- III-2- Machines en fonction semblables.
- III-3- Généralisation.
- III-4- Vitesse spécifique.

Chapitre IV : Les pompes.

- IV-1- Relations générales.
- IV-2- Pompes centrifuges (description, triangle de vitesses, et rendement).
- IV-3- Pompes axiales (description, triangle de vitesses, et rendement).

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (assiduité (présence/absence), exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

- 1-J.Krysinski, « Turbomachines, théorie générale », OPU, 1986.
- 2- R. Bidard et J. Bonnin, « Energétique et turbomachines », Eyrolles, 1979.
- 3- Peng, « Fundamentals of Turbomachinery », Wiley, 2008.
- 4- Seppo A. Korpela, «Principals of Turbomachinery », Wiley, Second Edition, 2020.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Gestion des projets pétroliers		1	1	IST 8.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : L'échelle Business Administration permet à l'étudiant de connaître les méthodes de planification et les stratégies dans le domaine de la production, et permet également à l'étudiant de se familiariser avec les différentes méthodes et étapes de gestion et d'ingénierie d'entreprise, méthodes d'optimisation.

Objectifs :

Obtenez un aperçu de la vie privée, des fonctions et des méthodes de gestion de l'entreprise économique.

Contenu de la matière :

Chapitre I: Concepts de base de la gestion

- Règles générales de gestion
- La faisabilité économique des projets
- Etudier l'environnement économique et social du projet.

Chapitre II: Méthodologie de gestion de projet

- Structure de financement du projet
- La structure des coûts
- Moyens de réduire les coûts de projet
- Gestion de la production
- Gestion de l'inventaire
- Étudier les forces du marché de l'offre et de la demande

Méthode d'évaluation: évaluation écrite (examens) et évaluation continue (présentations, questions)

Références, livres, flyers, sites Web, etc

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Respect des normes et règles d'éthique et d'intégrité		1	1	IST 8.9
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation en production des hydrocarbures et en forage. Le respect des normes, règles d'éthique et d'intégrité est essentiel dans tous les domaines de la vie professionnelle et personnelle. En suivant ces principes, les individus et les organisations garantissent un comportement responsable et équitable.

Objectifs :

Ce cours a pour objectif de rappeler aux étudiants l'importance de valeurs morales individuelles et communautaires dans la vie Universitaire et dans la vie professionnelle par la suite.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions d'éthique et déontologie

I.2 Définitions

I.2.1 Morale

I.2.2 Éthique

I.2.3 L'éthique professionnelle

I.2.3.1 Les principes fondamentaux de l'éthique professionnelle

I.2.3.2 Les manquements à l'éthique professionnelle

I.2.4 Déontologie

I.2.5 Concept d'un « ORDRE »

I. 3 La distinction entre éthique, morale et déontologie

1.3.1 Ethique VS Morale

1.3.2 Ethique VS Déontologie

1.3.3 Professionnalisme VS Ethique VS Déontologie

Chapitre II : Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS

II.1 Principes fondamentaux de la charte d'éthique et de déontologie universitaires

II.1.1 Intégrité et honnêteté

II.1.2 Liberté académique

II.1.3 La responsabilité et la compétence

II.1.4 Respect mutuel

II.1.5 Exigence de vérité scientifique, d'objectivité et esprit critique

II.1.6 Équité

II.2 Droits et obligations

II.2.1 Droits et obligations de l'étudiant

II.2.1.1 Les droits de l'étudiant

II.2.1.2 Les devoirs de l'étudiant

- II.2.2 Les droits et obligations de l'enseignant-chercheur
 - II.2.2.1 Les droits de l'enseignant- chercheur
 - II.2.2.2 Les obligations de l'enseignant- chercheur
- II.2.3 Les droits et obligations du personnel administratif et technique
 - II.2.3.1 Les droits du personnel administratif et technique
 - II.2.3.1.1 La compétence
 - II.2.3.1.2 L'impartialité
 - II.2.3.1.3 L'intégrité
 - II.2.3.1.4 Le respect
 - II.2.3.1.5 La confidentialité
 - II.2.3.1.6 La transparence
 - II.2.3.1.6 La performance

Chapitre III : Ethique et Déontologie dans le monde du travail

- III.1 Confidentialité juridique en entreprise
 - III.1.1 Obligation législative
 - III.1.2 Saines pratiques
 - III.1.3 Ententes de confidentialité
 - III.1.4 Protection des dossiers
 - III.1.5 Conduite des employés
 - III.1.6 Violations de la confidentialité
 - III.1.7 Dérogations aux règles de confidentialité
- III.2 Fidélité à l'entreprise
 - III.2.1 Les différentes obligations de fidélité
 - III.2.1.1 Obligation générale de fidélité
 - III.2.1.2 Traitement avec soin des instruments de travail
 - III.2.1.3 Secrets de fabrication et d'affaires
 - III.2.1.4 Travail clandestin
 - III.2.1.5 Obligation de rendre compte et de remise
 - III.2.1.6 Sanctions
- III.3 Responsabilité au sein de l'entreprise
- III.4 Conflits d'intérêt
- III.5 Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)
 - III.5.1 Corruption dans le travail
 - III.5.2 Les formes de la Corruption
 - III.5.3 Les conséquences de la Corruption
 - III.5.4 Modes de lutte et sanctions contre la corruption
 - III.5.4.1 Peine et sanction
 - III.5.4.2 Sanctions

Chapitre IV : Ethique et Déontologie de l'ingénieur

- IV.1 Qui est l'ingénieur
 - IV.1.1 L'ingénieur et ses compétences
 - IV.1.2 L'ingénieur et son métier

IV.1.3 L'ingénieur et ses missions

IV.2 Déontologie de l'ingénieur

IV.2.1 Devoirs et obligations envers le public

IV.2.1 Devoirs et obligations envers le client

Méthode d'évaluation: évaluation écrite (examens)

Références bibliographiques:

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires,
https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran__ais+d__f.pdf/50d6de61-aabd4829-84b3-8302b790bdce
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture(UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.
9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17.
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001.
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999.
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard.
17. Fanny Rinck et Léda Mansour, littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3 et Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France.
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008.
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ.

20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude... les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int.
24. <http://www.app.asso.fr/>

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S8	Réservoirs non- conventionnels		1	1	IST 8.10
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation en production des hydrocarbures et en forage.

Objectifs :

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de connaître les différents types de gisements non-conventionnels, les méthodes de leurs exploitations et les techniques de stimulation. Il prendra connaissance des réserves potentiels des gisements sahariens en gaz et huiles de schiste et des obstacles majeurs pour leur exploitation.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Les ressources non-conventionnelles

I.1. Introduction

I.2. Différents types de gisements non-conventionnels

I.3. Problèmes d'exploitation des gisements non-conventionnels

I.4. Le potentiel algérien en gaz et pétrole de schiste

Chapitre II : Géologie et genèse des réservoirs non-conventionnels

II.1. Les sables bitumineux

II.2. Les gaz de schistes

II.3. Les huiles de schistes

II.4. Les réservoirs compacts

II.5. Les réservoirs d'huiles lourdes.

Chapitre III : Méthodes d'exploitation des gisements non-conventionnels

III.1. Préambule

III.2. Les gaz de schistes

III.3. Les huiles de schistes

III.4. Les réservoirs compacts

Chapitre III : Stimulation des réservoirs non-conventionnels

III.1. Forage Horizontal

III.2.Fracturation Hydraulique

Chapitre IV : Altération des écosystèmes

IV.1. Grande consommation de ressources hydriques

IV.2. Utilisation des additifs chimiques toxiques

IV.3. Pollution des nappes phréatiques

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens 60%) et évaluation continue 40% (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

1- R. Rezaee. Development of Unconventional Reservoirs. MDPI 2020

2- H. Belyadi, E. Fathi. Hydraulic Fracturing in Unconventional Reservoirs. Elsevier 2017

3- J.P. Nguyen. Techniques d'exploitation pétrolière. Forage. Éditions Technip. 1993.

4- Total et le gaz de schiste algérien. Observatoire des multinationales. Mars 2015

5- D. Veillon, Liaison couche-trou. Éditions Technip. 2001.

6- R. Cossé. Gisement. Éditions Technip. 1988.

7- H. A. Craddock. Oilfield Chemistry and Its Environmental Impact. John Wiley & Sons Ltd. 2018.

8- K. S. Birdi. Surface Chemistry and Geochemistry of Hydraulic Fracturing. CRC Press. 2017.

9- D. Perrin, M. Caron, G. Gaillot. Techniques d'exploitation pétrolière. La production de fond. Éditions Technip. 1995.

Programmes détaillés des matières du 9^{ème} semestre

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Wellcontrol		3	6	IST 9.1
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	1h30	1h30	1h30		

Pré requis : Connaissances acquises en matière de hydraulique, mécanique des fluides ; et les principes de base en forage.

Objectifs :

A travers ce module les étudiant découvre les principes fondamentaux de contrôle devenues et leurs identifications, il étudiera les différentes méthodes de contrôle des venues reconnues par l'industrie pétrolière.

Contenu de la matière :

CHAPITRE I : LES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE CONTRÔLE DE VENUES

1. Pressions dans un puits
 - 1.1. Pression hydrostatique. Principe fondamental des hydrostatique
 - 1.2. Gradient
 - 1.3. Notion de contrainte
 - 1.4. Pression de pore
 - 1.5. Pression géostatique
 - 1.6. Pression de fracturation
 - 1.7. Pression dynamique dans les conduites cylindriques
 - 1.8. Pompage d'un bouchon lourd, Pompage d'un bouchon léger
 - 1.9. Pression de refoulement
 - 1.10. Pression de fond

CHAPITRE II : LES CAUSES ET LES SIGNES D'UNE VENUE

1. Introduction
 - 1.1. Le contrôle primaire
 - 1.2. Le contrôle secondaire
 - 1.3. Le contrôle tertiaire
1. Les causes d'une venue
 - 1.1. Défaut de remplissage pendant la manoeuvre
 - 1.2. Le pistonnage vers le haut et vers le bas
 - 1.3. Perte de circulation
 - 1.4. Densité de boue insuffisante
 - 1.5. Formation à pression anormalement élevée
 - 1.6. Contamination de la boue par le gaz
2. Les signes de venue
 - 2.1. Signes précurseurs d'une venue
 - 2.1.1. Augmentation de la vitesse d'avancement
 - 2.1.2. Augmentation du torque et des frottements
 - 2.1.3. Boue gazée
 - 2.1.4. Trace d'huile ou d'eau dans la boue
 - 2.2. Signes positifs d'une venue

CHAPITRE III : MÉTHODES DE CONTRÔLE DE VENUE

1. Calculs préliminaires
 - 1.1. Choix de débit de contrôle (Qr)
 - 1.2. Mesure des pertes de charge a débit réduit
 - 1.3. Calcul de la pression maximal admissible (Padm)
 - 1.4. Mesure du gain (G)
 - 1.5. Observation et relevée des pressions en tête
 - 1.6. Calcul de la densité requise (dr)
 - 1.7. Calcul des volumes et temps de circulation
 - 1.8. Calcul de la pression initiale de circulation (pr1)
 - 1.9. Calcul de la pression finale de circulation (pRr)
2. Méthode de contrôle
 - 2.1. Driller's
 - 2.1.1. Procédure de mise en oeuvre
 - 2.2. Wait and weight
 - 2.2.1. Procédure de mise en oeuvre
 - 2.2.2. Méthode de contrôle d'une venue au coure de manoeuvre
- 3.3. Volumétrie
 - 3.3.1. Choix du palier de pression de travail (ΔP)
 - 3.3.2. Choix de la marge de sécurité (S)
 - 3.3.3. Calcul du volume de purge (V)
 - 3.3.4. Calcul de la vitesse de migration du gaz (Vm)
 - 3.3.5. Procédure de mise en oeuvre de la Volumétrie Méthode
- 3.4. Lubricating Technique
- 3.5. Procédure de stripping
 - 3.5.1. Procédure de mise en oeuvre de l'opération de stripping
 - 3.5.2. Recommandations pour l'opération de stripping

CHAPITRE IV : EQUIPEMENT D'OBTURATION ET PROCÉDURES DE FERMETURE

1. Equipement d'obturation [Blow-Out Preventers
2. Les procédures de fermeture

4-Mode d'évaluation :

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation)

5. Références bibliographiques :

- 1-Orioux, P., 1966. Equipement des puits éruptifs. Éditions technip, Paris.
- 2- Divers documents de cours ENSPM formation industrie.
- 3-Moureau, M., Brace, G., 2000. Dictionnaire du forage et des puits (Anglais) Broché.

Éditions technip, Paris

4- Gabolde, G., Nguyen, J.P., 1991. Drilling Data Handbook. Éditions technip, Paris

5- Marianne, H., 2011. Well Control and Training Scenarios. MSc thesis, University of Stavanger. Available from: http://brage.bibsys.no/uis/handle/URN:NBN:no_bibsys_brage_21595.

6- Englehardt, F.R. Gillam, A.H. Ray, J.P., 2014. Drilling Wastes. Calgary, Alberta, Canada.

7-Ranald, V.G., Jack, B.E., Cheng, L., 1994. Mécanique des fluides et hydraulique: cours et problèmes. France Mac Graw Hill, 364 p.

8- Drilling service companies:

Geosevices - <http://www.geoservices.com/>

Halliburton - <http://www.halliburton.com/>

M-I Swaco - <http://www.miswaco.com/>

Schlumberger - <http://www.slb.com/>

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Stimulation des reservoirs		3	5	IST 9.2
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
67h30	3h00	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en production, Well intervention, chimie des champs pétroliers, thermodynamique, pétrophysique. RDM.

Objectifs :

Ce cours permet d'étudier les problèmes posés par les faibles indices de productivités des puits pétroliers provoqués par les endommagements par les dépôts de matières minérales et organiques. Les réservoirs compacts et de gaz de schistes, de faibles perméabilités seront aussi concernés. Les différentes techniques de stimulations des réservoirs seront abordées particulièrement l'acidification et la fracturation hydraulique.

Contenu de la matière :

CHAPITRE I. Introduction

I-1 Objet du cours Stimulation des réservoirs.

I-2 Chute des indices de productivité.

I-3 Colmatage des roches réservoirs. Porosité. Perméabilité.

I-4 Réservoirs non conventionnels, compacts, de gaz et pétrole de schistes

I-5 But et Principe du traitement matriciel

I-6 Les techniques de stimulation des réservoirs.

CHAPITRE II : LES ROCHES RÉSERVOIRS

II-1 Classification.

II-2 Minéralogie – Minéraux essentiels.

II-3 Caractéristiques pétrophysiques des roches réservoirs.

CHAPITRE III : LES ENDOMMAGEMENTS

III-1 Causes et mécanisme des endommagements.

III-2 Dépôts minéraux. Produit de solubilité des sels. Sulfate de baryum

III-3 Dépôts organiques. Asphaltènes, paraffines, résines et cires.

III-4 Altération de la mouillabilité.

III-4 Détection des endommagements.

III-5 Prévention des endommagements.

CHAPITRE IV : L'EFFET DE SKIN

IV-1 Indice de productivité et ratio de l'indice de productivité.

IV-2 Notion de skin. Équation de Hawkins

IV-3 Skin d'endommagement

IV-4 Pseudo-skin.

CHAPITRE V : BASE DE LA STIMULATION DES RÉSERVOIRS

V-1 Nature des dépôts.

V-2 Méthodes de traitement – Sélection.

CHAPITRE VI : L'ACIDIFICATION

VI-1 Les bases du traitement par acidification

VI-2 Réactions des acides avec les dépôts et avec les roches réservoirs.

VI-3 Mud acide. Types et compositions.

VI-4 Séquences de traitement. But et formulation des solutions.

VI-5 Calcul des paramètres de l'acidification : volume, débit et pression d'injection de l'acide.

VI-6 Effets secondaires.

CHAPITRE VII : LA FRACTURATION HYDRAULIQUE

VII-1 Les bases du traitement par fracturation.

VII-2 Les contraintes, module de Young. Relation de Eaton. Cercle de Mohr. Critère de Mohr – Coulomb.

VII-3 Fractures induites, formes et orientation des fractures. Modèles de fractures.

VII-4 Pression de fracturation. ISIP, fonction Nolte G. Perméabilité de la fracture. Coefficient de filtration.

VII-5 Fluides de fracturation, compositions, rôles des ingrédients.

VII-6 Séquences du traitement.

Mode d'évaluation :

Evaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation...).

Références Bibliographiques :

- 1- Dominique Veillon, Liaison Couche trou, Ed. Technip, 2001.
- 2- Tarek Ahmed Paul D. McKinney, Advanced reservoir Engineering, Ed. Gulf Professional publishing, 2005.
- 3- M. J. Economides, A practical companion to reservoir stimulation, Ed. Elsevier, 1992.
- 4- Faruk Civan, Reservoir formation damage, Ed. Gulf Publishing Company, 2000.
- 5- D. Caili et Z. Fullin. Oilfield Chemistry. China University of Petroleum Press. 2018.
- 6- H. A. Craddock. Oilfield Chemistry and Its Environmental Impact. John Wiley & Sons Ltd. 2018.
- 7- V. Fransisco et M. Tavakkoli. Asphaltene Deposition. CRC Press, 2018.
- 8- K. S. Birdi. Surface Chemistry and Geochemistry of Hydraulic Fracturing. CRC Press. 2017.
- 9- R. Cossé. Gisement. Technip. 1988.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Well testing		2	5	IST 9.3
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises en module des équipements de production, complétion, propriétés des roches et fluides.

Objectifs :

- Connaitre les règles d'une exploitation optimale du gisement.
- Maitrise les méthodes de prévisions analytiques pour améliorer la production des HC.

Contenu de la matière :

Chapitre01:Généralités et principe des essais de puits

1-Principe des essais des puits.

2-Le but des essais des puits.

3-Types des essais des puits.

Chapitre02:Equations fondamentales en milieux poreux

2-Rappels sur les écoulements en milieux poreux

2-2-Types de fluides

2-2-a)Fluides incompressibles

2-2-b) Fluides légèrement compressibles

2-2-c) Fluides compressibles

2-3-Régimes d'écoulement

2-3-a)Écoulement permanent (steady state flow)

2-3-b)Écoulement transitoire (unsteady state)

2-3-c)Écoulement semi permanent (Pseudosteady-state)

2-4-La géométrie de réservoir

2-5-Nombre de fluides débordants dans le réservoir

2-6-La loi de Darcy

2-7-Equation de continuité

2-8-Equation de diffusité

2-9-Conditions aux limites

2-10-L'effet de capacité

2-11-L'effet de Skin

2-12-Les Variables adimensionnelles

2-13-Solution de l'équation de diffusivité

Chapitre03 :Méthodes d'interprétation des données d'essais de puits.

3.1- Réservoir infini homogène essai puits ferme (build up test 2-Reservoir infini homogène).

3.2-Présence de barrière imperméable dans un gisement homogène

3.3-Gisement limite mouvement permanent et pseudo-permanent.

3.4-Méthodes d'interprétions des essais de puits.

3.4.1- Méthodes conventionnelles.

3.4.2- Les courbes types et dérivatives.

Chapitre04 : Les écoulements dans les puits horizontaux

4.1-Géométrie et hypothèses

4.2-Régimes d'écoulement

4.3-Les réservoirs fissurés

Mode d'évaluation : évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation)

4.Références bibliographiques :

1- Amanat U. Chaudhry ,OilWellTestingHandbook 1Aut.;Ed: Elsevier 2004, ISBN: 0-7506-7706-6

2-Cossé.R,1988, Technique d'exploitation pétrolière : Le gisement

3-Gringarten, A.C., RAMEY, H.J., JR., and RAGHAVAN, R. (1974).Unsteady-state pressure distributions created by a well with a single infinite-conductivity vertical fracture.SPE J., Aug., 347-360.

4.Gringarten, A.(1987). Type curve analysis.J. Pet. Technol., Jan., 11-13.

5-LEE, J.(1982).Well Testing(Dallas, TX: Society of Petroleum Engineers of AIME).

6-Papadopulos, I.(1965). Unsteady flow to a well in an infinite aquifer.Int. Assoc. Sci. Hydrol.,I, 21-31.

7-T. Ahmed, P.D. McKinney, (2004) Advanced Reservoir Engineering.

8-T.Ahmed, P.D. McKinney ,Advanced Reservoir Engineering,,Ed: Elsevier 2005, ISBN: 0-7506-7733-3

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Enhanced oil recovery (EOR)		2	5	IST 9.4
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Compétences acquises durant sa formation de production en forage1, en géologiepétrolière, en thermodynamique appliquée et en chimie des champs pétroliers.

Objectifs :

Au terme de ce cours, les étudiants seront en mesure de comprendre et d'expliquer les causes des phénomènes de rétention de l'huile dans les roches-réservoirs. La récupération assistée tertiaire sera proposée comme solution alternative pour élever les taux de récupération de pétrole.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction et objet de la Récupération assistée du pétrole

I-1- Historique

I-2 Déplétion naturelle. Chute des indices de productivité.

I-3- Forces capillaires et forces visqueuses

I-3- Piégeage et rétention des huiles dans les roches-réservoirs

I-4- Écoulements des fluides de gisement selon un chemin préférentiel.

I-5- Les techniques de récupération assistée.

Chapitre II- Les écoulements polyphasiques dans les milieux poreux

II-1- Drainage dans les milieux poreux. Perméabilité relative

II-2- Mouillabilité - Pression capillaire et perméabilité relative

II-3- Loi de Darcy dans le cas diphasique

II-4- Diagramme de phase de Lenormand

II-5- Digitations visqueuses et digitations capillaires

II-6- Modèle de l'invasion percolation avec forces visqueuses

II-7- Influence de la rhéologie et de la mouillabilité sur les Chemins préférentiels.

- Nombre capillaire. Tension interfaciale. Forces visqueuses et capillaires.
- Altération de la mouillabilité par les émulsifiants des fluides de forage et par les dépôts d'asphaltènes et de paraffines.
- Mécanisme du chemin d'écoulement préférentiel par le Water bypass
- Influence de l' Effet Jamin sur :
 - les saturations Sor et Sw
 - les perméabilités relatives Kro et Krw
 - le Water Cut

Chapitre III : La récupération tertiaire

III- 1- Classification des procédés de récupération tertiaire.

III-2-CEOR – Chemical Enhanced Oil Recovery

III-2- 1- Microémulsions

• Propriétés thermodynamiques. Tension interfaciale. Mesure de la tension interfaciale par la méthode de la goutte tournante.

• Diagrammes de phase

• Systèmes Winsor I, II, III et IV

• Formulation d'une microémulsion

III-2-2- Polymères

• Classification

• Propriétés physicochimiques

• Propriétés rhéologiques des solutions de polymères et forces visqueuses.

- Écoulements des solutions de polymères dans le milieu poreux selon un chemin préférentiel.

III-2-3- Single Well Chemical Tracer Test. SWTT.

- Définition
- Formulation et procédure du test.
- Application sur chantier.
- Interprétation des résultats du test SWTT.

Chapitre IV- MEOR- MicrobialEnhancedOilRecovery

IV-1- Introduction

IV-1-1- Historique

IV-1-2- Avantages et désavantages.

IV-2 - Les microorganismes

IV-2-1- Les microbes

IV-2-2- Les bactéries

IV-2-3- Les nutriments

IV- 3- Les bioproduits

IV-3-1- La biomasse

IV-3-2- Les biosurfactants

IV-3-3- Les biopolymères

IV-4- MEOR mécanisme

IV-4-1- Les procédés MEOR

- Les procédés in situ

- Les procédés ex situ

IV-4- 2- Field trials

4- Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Références bibliographiques

1- James J. Seng. Modern Chemical Enhanced Oil Recovery. Theory and

Practice. Elsevier Inc. 2011. ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. 0987

2- W. Fred Ramirez. Application of control theory to enhanced oil recovery.

3- Laura Romero-Zeron. Chemical Enhanced Oil Recovery (cEOR) a Practical Overview. Published by ExLi4EvA. 2016

4- D. Caili et Z. Fullin. Oilfield Chemistry. China University of Petroleum Press. 2018.

5- H. A. Craddock. Oilfield Chemistry and Its Environmental Impact. John Wiley & Sons Ltd. 2018.

6- V. Fransisco et M. Tavakkoli. Asphaltene Deposition. CRC Press, 2018.

7- K. S. Birdi. Surface Chemistry and Geochemistry of Hydraulic Fracturing. CRC Press. 2017.

2017.

8- D. Veillon, Liaison couche-trou. Technip. 2001.

9- J. Shaw Duncan. Introduction to colloid and surface Chemistry. Butterworth& Co. 1992

1992

10- J. Briant. Phénomènes d'interface. Agents de surface. Technip. 1989.

11- R. Cossé. Gisement. Technip. 1988.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Equipements électriques et regulation industrielle		2	2	IST 9.5
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Connaissance des bases en électrotechniques

Objectifs :

- Connaître les principaux équipements ÉLECTRIQUES installés dans un chantier de forage
- Comprendre les principes de fonctionnements de machines électriques utilisée pour l'entraînement des machines de forage
- Etre capable de dimensionner les machines électriques utilisée pour l'entraînement des machines de forage
- Identifier les éléments de puissance d'une sonde de forage.

Contenu de la matière :

CHAPITRE 1 : ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES POUR LE FORAGE PÉTROLIER

- 1.1. Description d'une typique installation de forage.
- 1.2. Installations électriques pour installations de forage du pétrole **Error! Bookmark not defined.**
- 1.3. Génération de L'énergie Electrique
- 1.4. Principales utilisateurs électriques dans l'installation de forage
- 1.5. Les actionnements de puissance (bays)
- 1.6. Autres Services Electriques

CHAPITRE 2 : DETERMINATION DE LA PUISSANCE DES MACHINES DE FORAGE:

- 2.1. Caractéristiques des machines de forage :
 - 2.1.1. Le treuil :
 - 2.1.2. La table de rotation :
 - 2.1.3. La pompe à boue :
- 2.2. Détermination de la puissance des moteurs :
 - 2.2.1. Détermination de la puissance du moteur du treuil :
 - 2.2.2. Détermination de la puissance du moteur de la pompe :
 - 2.2.3. Détermination de la puissance du moteur de la table de rotation :

CHAPITRE 3 : GENERALITES SUR LES MACHINES ELECTRIQUES:

- 3.1 Notions de base
 - 3.1.1 Définition
 - 3.1.2 Types de machines électriques tournantes
 - 3.1.3 Les lois de l'électromagnétisme **Error! Bookmark not defined.**

- 3.2 Le moteur à courant continu.
 - 3.2.1 Principe de fonctionnement du moteur à courant continu :
 - 3.2.2 Caractéristiques des moteurs à Courant continu
 - 3.2.3 Relations fondamentales
 - 3.2.4 Les différents types des moteurs à courant continu :
 - 3.2.5 Caractéristiques des moteurs à Courant continu
 - 3.2.6 Démarrage d'un moteur à courant continu
 - 3.2.7 Réglage de la vitesse
- 3.3 Machines électriques alimentées à courant alternatif :
 - 3.3.1 Les Machines Synchrones :
 - 3.3.2 Organisation simplifiée de l'alternateur
 - 3.3.3 Caractéristiques de l'alternateur **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3.4 Excitation des alternateurs
 - 3.3.5 Caractéristique à vide ou interne
 - 3.3.6 Alternateur autonome en charge
 - 3.3.7 Arbres des puissances
- 3.4 Le Moteur Asynchrone :
 - 3.4.1 Fonction
 - 3.4.2 Constitution:
 - 3.4.3 Principe de fonctionnement
 - 3.4.4 Plaque signalétique
 - 3.4.5 Fonctionnement à vide
 - 3.4.6 Fonctionnement en charge
 - 3.4.7 Le couplage
 - 3.4.8 Bilan des Puissances – Rendement
 - 3.4.9 Démarrage d'un moteur asynchrone
 - 3.4.10 Réglage de La Vitesse
 - 3.4.11 Freinage
 - 3.4.12 Comparaison entres les différents types de moteurs :
- 3.5 Le Transformateur
 - 3.5.1 Rôle
 - 3.5.2 Principe de fonctionnement
 - 3.5.3 Transformateur réel
 - 3.5.4 Le Transformateur Triphasé
 - 3.5.5 Indice Horaire de Couplage
 - 3.5.6 Groupes d'indices horaires

CHAPITRE 4 Système SCR

- 4.1 Introduction
- 4.2 Le redresseur à tension fixe en commutation naturelle à base de diodes
 - 4.2.1 Le redresseur fixe monophasé
 - 4.2.2 Le redresseur fixe triphasé
- 4.3 Le redresseur en commutation contrôlée à base de thyristors (redresseur commandé)
 - 4.3.1 Le redresseur commandé monophasé
 - 4.3.2 Le redresseur commandé triphasé

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

4. References bibliographiques:

[1] Alan L. Sheldrake Consulting Electrical Engineer, Bangalore, India "Handbook of Electrical Engineering For Practitioners in the Oil, Gas and Petrochemical Industry Copyright 2003 John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England

[2] Support de formation total les équipements électriques

[3] Bertrand Nogarè de « ÉLECTRODYNAMIQUE APPLIQUÉE Bases et principes physiques de l'électrotechnique »

[4] GuyChateigner, Michel Boës, Daniel Bouix, Jacques Vaillant, Daniel Verkindère « manuel de génie électrique » dunod

[5]Manuel de formations IAP

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Corrosion des matériaux, contrôle et prévention		2	2	IST 9.6
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Chimie analytique, Thermodynamique, électrochimique.

Objectifs :

- Ce Module a été écrit principalement pour l'enseignement de la conception et de la technologie de la corrosion pour les étudiants des sciences et technologie, Afin de Connaître les propriétés des matériaux spécifiques à la corrosion, les formes de corrosion, érosion. Cet abrégé est également utilisé dans l'industrie comme guide et source de référence dans le but de résoudre des problèmes de conception où la corrosion est peut-être un facteur principal. Au cours des dernières années, les progrès dans le développement de matériaux capable de résister à la corrosion ont été importants. Il y a eu des développements importants dans les nouveaux aciers inoxydables, les aciers faiblement alliés à haute résistance, les superalliages et en protection par revêtements. Ce manuel devrait se révéler une source d'information clé concernant de nombreux aspects de dommages de la corrosion, de la détection et suivi de prévention et de contrôle.

Contenu de la matière :

I. INTRODUCTION GENERALE

Chapitre I : Généralités sur la corrosion des métaux.

I.1- Introduction

I.1.1- Définition

I.1. 2- Aspect économique de la corrosion

I.1. 3- Causes de la corrosion

I.1. 4- Réaction de corrosion

I.1. 5- Processus de la corrosion

I.1.5.1 - Corrosion humide

I.1.5.2 - Corrosion sèche

I.2 - Les différents types de la corrosion

I. 2.2.1- Corrosion généralisé (corrosion uniforme)

I. 2.2.2 - Corrosion localisée.

I.3 - Les facteurs de la corrosion

Chapitre II: Mécanisme de la corrosion

II.1. Introduction

II. 2. Aspect électrochimique de la corrosion dans un milieu aqueux

II.2.1. Potentiel d'électrode :

II.2.2. Notion de pile électrochimique :

II.2. 3. La cellule électrochimique

II.2.3. 1. Cellule galvanique

II.2. 3. 2. Cellule électrolytique

II.2. 3. 3. Les piles

II.3. Interface métal/solution : notion de la double couche électrochimique

II. 3. 1. Modélisation de la double couche électrochimique

II. 4. Thermodynamique des réactions de corrosion

II. 4. 1. Potentiel d'équilibre d'une électrode (potentiel réversible)

II. 4. 1. 1. Calcul du potentiel d'électrode à l'équilibre: E. de Nernst

II. 4. 1. 2. Mesure du potentiel d'électrode

II. 5. 1. Électrodes de référence

II. 5. 2. Prévion thermodynamique des réactions de corrosion

II. 5. 3. Potentiel de corrosion (E_{corr})

II. 5. 4. Les diagrammes potentiel – pH : Diagrammes de Pourbaix

II. 5. 5. Tracé du diagramme E – pH

Chapitre III: La protection contre la corrosion

III.1 - La protection des métaux contre la corrosion.

III.1.1 - Introduction

III.1.2 - Catégories d'alliages et domaines d'emploi

III.1.3 - Prévention par une forme adaptée des pièces

III.1.4 - Prévention par le choix du matériau

III.1.5 - Protection par revêtements

III.1.6 - Protection par inhibiteurs

III.1.6.1 - Définition d'un inhibiteur.

III.1.6.2 - Classification des inhibiteurs.

III.1.6.3 - Domaines d'emploi des inhibiteurs.

III.1.7 - Protection électrochimique (cathodique- anodique).

III.1.7.1 – Protection anodique

III.1.7.2 – Protection cathodique

III.1.7.2.a - Critères de la protection cathodique.

III.1.7.2.b - Les installations nécessaires à la protection cathodique

III.1.7.2.c - Contrôle de la protection cathodique.

III.4 - Mesure de vitesse de corrosion

Chapitre IV - Corrosion et les installations de production

IV.1- La corrosion rencontrée dans les installations pétrolières

IV.1.1 - Corrosion par CO₂ « Sweet corrosion».

IV.1.2 - Corrosion par les composés sulfurés « Sour corrosion».

IV.1.3 - Facteurs agissant sur la corrosion des ouvrages métalliques enterrés

IV .2 - Corrosion des installations de production

IV.2.1- La corrosion des installations de production aériennes.

IV.2.1 - La corrosion des conduites enterrées

IV.3 - Inspection et détection de la corrosion.

IV.3.1 - Les techniques d'inspection.

IV.3.2 - La détection de la corrosion.

1. **Mode d'évaluation :**

Évaluation écrite et évaluation continue, exposés, interrogation,.... (Contrôle continu: 40 % ; Examen final : 60 %).

2. **Référence :**

- [1] Hicham E., Etude de l'inhibition de la corrosion de l'acier doux au carbone en milieu acide orthophosphorique par un antibiotique organique, Mémoire d'Etudes Supérieures Approfondies, Université de Oujda (Maroc), 2000.
- [2] Corrosion des métaux, ENSPM formation industrie - IFP training, France, 2005.
- [3] Francois R., Corrosion and deposits course, Master of science in oil and gas production engineering, France, 2005.
- [4] Coombs J., Fundamentals of corrosion mechanisms, Chevron corporation, New York 1999.
- [5] Corrosion et prevention, Institut algérien du pétrole-corporateuniversity, Algérie, 2006.
- [6] Einar B., Corrosion and protection, Norway, 2003.
- [7] : Maud B, Apport des techniques électrochimiques pour l'amélioration de l'estimation de l'efficacité de la protection cathodique des canalisations enterrées, thèse de Doctorat, Université de la Rochelle (France), 2012.
- [8] Jon Bassoff, *Corrosion*, DarkFuse, 2013.
- [9] Valérie PARRY, *Corrosions sèches des métaux - Méthodes d'étude*, Techniques de l'Ingénieur Référence M4220, 2015.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Recherche opérationnelle		2	2	IST 9.7
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
45h00	1h30	1h30			

Pré requis : Les connaissances acquises à partir des modules déjà enseigné en production à savoir la mathématique analytique et numérique.

Objectifs :

- L'enseignement de ce module permet d'avoir une base scientifique sur l'optimisation des fonctions économiques, il permet de modéliser un problème économique et son optimisation en fonction des données

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction à la recherche opérationnelle

I-1-. Définitions

Chapitre II : la programmation linéaire

II-1- introduction

II-2- terminologie

II-3- . Exemples de problèmes linéaires

II-4- modélisation mathématique

II-5- la résolution par la méthode graphique

Chapitre III : Algorithme de simplexe

III-1- Forme canonique et standard d'un Programme linéaire

III-2- Forme matricielle d'une solution de base réalisable.

III-3- Tableau du simplexe

Chapitre IV : la dualité

IV-1 Introduction

IV-2- formulation du programme dual

IV-3 Règles de passage d'un primal au dual

IV-4- Interprétation économique de la dualité

Chapitre V : La programmation linéaire en nombre entiers

V-1- Introduction

V-2- Présentation des méthodes de résolutions

Chapitre VI : Méthodes d'ordonnement

VI-1- Le réseau PERT

VI-2- La méthode MPM

VI-3- Le diagramme de GUANT

Chapitre VII : problème de transport et d'affectation

VII-1- problème de transport

VII-2- problème d'affectation

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Référence bibliographiques

1. Robert Faure, Bernard Lemaire, and Christophe Picoueau. Précis de recherche opérationnelle (*méthodes et exercices d'application*). Dunod, Paris, 5^{ème} Edition, 2000.
2. Hilary Paul Williams. Model Building in Mathematical Programming. John Wiley and Sons, New York, 3rd edition, 1990.
3. LEVY G., *Algorithmique combinatoire*, Dunod, 1994
4. "Programmation linéaire - Modélisation et mise en œuvre informatique", Economica, Eric Jacquet-Lagrèze, 1998.
5. "La recherche opérationnelle", Que sais-je ?, PUF, Vidal Cohen, 1995.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Recherche documentaire et conception de mémoire		1	1	IST 9.8
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				

Pré requis : Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

Objectifs :

Donner à l'étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile pour mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. L'aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

Contenu de la matière :

Partie I: Recherche documentaire:

Chapitre I-1: Définition du sujet (02 Semaines)

- Intitulé du sujet
- Liste des mots clés concernant le sujet
- Rassembler l'information de base (acquisition du vocabulaire spécialisé, signification des termes, définition linguistique)
- Les informations recherchées
- Faire le point sur ses connaissances dans le domaine

Chapitre I-2: Sélectionner les sources d'information (02 Semaines)

- Typologie des documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques, Actes de colloques, Documents audiovisuels...)
- Typologie des ressources (Bibliothèques, Internet...)
- Evaluer la qualité et la pertinence des sources d'information

Chapitre I-3: Localiser les documents (01 Semaine)

- Les techniques de recherche
- Les opérateurs de recherche

Chapitre I-4: Traiter l'information (02 Semaines)

- Organisation du travail
- Les questions de départ
- Synthèse des documents retenus
- Liens entre différentes parties
- Plan final de la recherche documentaire

Chapitre I-5: Présentation de la bibliographie (01 Semaine)

- Les systèmes de présentation d'une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver, Le système mixte...)
- Présentation des documents.
- Citation des sources

Partie II: Conception de mémoire
Chapitre II-1: Plan et étapes du mémoire

(02 Sem

aines)

- Cerner et délimiter le sujet (Résumé)
- Problématique et objectifs du mémoire
- Les autres sections utiles (Les remerciements, La table des abréviations...)
- L'introduction (*La rédaction de l'introduction en dernier lieu*)
- État de la littérature spécialisée
- Formulation des hypothèses
- Méthodologie
- Résultats
- Discussion
- Recommandations
- Conclusion et perspectives
- La table des matières
- La bibliographie
- Les annexes

Chapitre II-2: Techniques et normes de rédaction

(02 Sem

aines)

- La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et de tableaux.
- La page de garde
- La typographie et la ponctuation
- La rédaction. La langue scientifique: style, grammaire, syntaxe.
- L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.

Chapitre II-3: Atelier: Étude critique d'un manuscrit

(01 Sem

aine)

Chapitre II-4: Exposé oral et soutenance

(01 Sem

aine)

- Comment présenter un poster
- Comment présenter une communication orale.
- Soutenance d'un mémoire

Chapitre II-5: Comment éviter le plagiat?

(01 Sem

aine)

(Formules, phrases, illustrations, graphiques, données, statistiques,...)

- La citation
- La paraphrase
- Indiquer la référence bibliographique complète

Moded'évaluation:

Examen: 100%

Référencesbibliographiques:

1. *M.Griselinetal.,Guidedelacommunicationécrite,2eédition,Dunod,1999.*
2. *J.L.Lebrun,Guidepratiquederédactionscientifique :commentécrirepourlelecteur scientifique international, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.*
3. *A. Mallender Tanner, ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne, Dunod, 2002.*
4. *M.Greuter,Bienrédigersonmémoireousonrapportdestage,L'Etudiant,2007.*
5. *M.Boeglin,lireetrédigeràlafac.Duchaosdesidéesauteextestructuré.L'Etudiant,2005.*
6. *M.Beaud,l'artdelathèse,EditionsCasbah, 1999.*
7. *M.Beaud,l'artdelathèse,Ladécouverte,2003.*
8. *M.Kalika,LemémoiredeMaster,Dunod, 2005.*

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Management des réservoirs		1	1	IST 9.9
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				
Pré requis :					

Objectifs :

- À l'issue de ce cours, les étudiants seront en mesure de :
- Discuter les principaux concepts du Reservoir Management de la géologie à la récupération des hydrocarbures et à leur exportation,
- Inclure chaque composant du Reservoir Management dans le workflow et discuter de l'importance du calendrier et de l'analyse des coûts,
- Définir le processus de décision des projets de développement de champs et discuter des critères économiques associés,
- Définir et discuter des concepts de ressources et de réserves pétrolières ainsi que de leur classification et décrire le Petroleum Resources Management System (PRMS),
- Discuter des principales techniques d'évaluation des ressources et des réserves
- Décrire les principales techniques de monitoring des réservoirs permettant d'appliquer les méthodes d'IOR/EOR et d'augmenter la récupération,
- Discuter des principaux concepts de risques et incertitudes et de leur intégration dans l'évaluation des réserves.

Contenu de la matière :**Introduction au management des réservoirs**

- Objectifs du Reservoir Management.
- Projets de développement de champs : un effort intégré.

Chapitre I – Processus de décision et aspects business

I-1- Processus de décision des projets de développements de champs.

I-2- Fondamentaux d'économie pétrolière et critères économiques (NPV, IRR...).

chapitre II - Ressources et réserves - définitions & classification

II-1- Définitions de la SPE/PRMS et lignes directrices.

II-2- Définitions de la SEC et lignes directrices.

Chapitre III - Caractérisation des réservoirs & évaluation des accumulations

- III-1- Récupération des données, base de données, contrôle qualité.
- III-2- Workflow de la caractérisation et de la modélisation du réservoir.
- III-3- Évaluation des accumulations.

Chapitre IV - Évaluation des réserves

- IV-1- Revue des mécanismes de production des réservoirs à huile et à gaz et facteurs de récupération.
- IV-2- Revue des méthodes d'évaluation des réserves :
- IV-3- Méthodes des analogues.
- IV-4- Analyse de performance : bilan matière, analyses des courbes de déclin.
- IV-5- Modèles de simulation dynamique.

Chapitre V - Monitoring des réservoirs & acquisition des données pour l'ior/eor

- V-1- Définition de l'IOR et de l'EOR.
- V-2- Diagraphies en trou ouvert (profils de pression, saturations, porosité...).
- V-3- Diagraphies en trou cuvelé (CBL, monitoring des saturations...).
- V-4- Sismique 4D.

Chapitre VI- risques & incertitudes

- VI -1- Introduction aux risques et incertitudes :
- VI-2-Définitions. Notions de probabilité et de fonction de densité de probabilité.
- VI-3- Description statistique des données.
- VI-4- Arbre de décision.
- VI-5- Sources d'incertitude :
- VI-6- Incertitudes structurales.
- VI-7- Incertitudes géologiques.
- VI-8- Incertitudes réservoir.
- VI-9- Techniques d'évaluation des incertitudes :
- VI-10- Simulation de Monte-Carlo.
- VI-11- Plans d'expérience et méthodologie des surfaces de réponse.

Chapitre VII- Workshop - étude de cas

- VII-1- Exploration du réservoir au moyen de profils sismiques et de forages d'exploration.*
- VII-2- Caractérisation du réservoir au moyen de données PVT et de diagraphies.*
- VII-3- Développement du réservoir (nombre de puits, emplacement...) et prévision des profils.*
- VII-4- Décision d'investissement finale basée sur les critères économiques.*

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Références bibliographiques

1-BabakMoradpourTayyebi, MaasoumehChenani and SohrabNajafiKashkooli. Oil and Gas Reservoirs Management Principles: Challenges and Strategies for Optimal Preservation of Hydrocarbon Reserves in the Common Fields. International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences. July 2014, Vol. 3, No. 4,

2- Eden, A.L. and Fox, M.J. 1988. Optimum Plan of Depletion. Presented at the SPE California Regional Meeting, Long Beach, California, 23-25 March 1988. SPE-17458-MS. <http://dx.doi.org/10.2118/17458-MS>.

3- H. A. Craddock. Oilfield Chemistry and Its Environmental Impact. John Wiley & Sons Ltd. 2018.

4- V. Fransisco and M. Tavakkoli. Asphaltene Deposition. CRC Press, 2018.

5- Chemical Enhanced Oil Recovery: A Practical Overview Edited by Laura Romero-Zeron.2016.

6- Wayne W. Frenier and Murtaza Ziauddin. Chemistry for Enhancing the Production of Oil and Gas. SPE 2013.

SEMESTRE	Intitulé de la matière		Coefficient	Crédits	Code
S9	Safety & risk management		1	1	IST 9.10
VHH	Cours	Travaux dirigés	Travaux Pratiques		
22h30	1h30				
Pré requis : Cours HSE- Hygiène Sécurité - Environnement					

Objectifs :

- À la fin du cours, les étudiants seront capables de :
 1. Démontrer une compréhension des principes fondamentaux qui sous-tendent la sécurité et la gestion des risques.
 2. Comprendre les problèmes liés à l'application pratique de la sécurité et de la gestion des risques.
 3. Établir une expertise pertinente à la pratique de la sécurité et de la gestion des risques.
 4. Démontrer des compétences en gestion liées à la planification, à l'élaboration et à la rédaction de rapports.

Contenu de la matière :**Introduction**

Sécurité et prévention des pertes, définition du danger, évaluation des risques et des risques, portée et aperçu de la gestion des risques fréquence et gravité, sécurité intrinsèque et extrinsèque, équilibre des risques, principe de Pareto, approche épidémiologique, avertissement de danger.

Chapitre I. Identification des dangers et définitions de base :

I-1- Toxicité,

I-2- Inflammabilité, sources d'inflammation, incendies, explosions,

I-3- Rayonnements ionisants,

I-4- Pollution sonore,

I-5- Écarts de température et de pression.

Chapitre II- Protection contre les incendies:

II-1- Classification des incendies,

II-2- Principes fondamentaux de la suppression des incendies,

II-3- Systèmes et installations de protection contre les incendies, rayonnement thermique.

Chapitre III - Explosions et détonations:

III-1- Aspects théoriques des explosions,

III-2- Dispositifs de décompression,

III-3- Explosions de poussières, BLEVEs.

Chapitre IV - Toxicité et manipulation sûre des matériaux.**Chapitre V- . Etudes de risques et d'opérabilité (HAZOP):**

- V-1- Principes de base,
- V-2- Explication des guides,
- V-3- Procédures, examen critique des schémas.

Chapitre VI - Analyse des risques;

- VI-1- Risques acceptables et priorités de sécurité,
- VI-2- Coût pour sauver une vie,
- VI-3- Fréquence des accidents,
- VI-4- Listes de contrôle de sécurité, arbres de défaillances, redondance et systèmes de vote,
- VI-5- Évaluation des risques liés aux installations complexes.

Chapitre VII- Forces et limites de l'évaluation quantitative des risques,

- VII-1- Modélisation,
- VII-2- Approche systématique de la réduction des risques,
- VII-3- Facteurs humains, gestion de la sécurité des procédés,
- VII-4- Assurance.

Chapitre VIII- Hygiène industrielle,

- VIII-1- Identification des fiches signalétiques,
- VIII-2- Évaluation de l'exposition aux toxiques volatils.

Chapitre IX- Modèles de source,

- IX-1- Écoulement de liquide à travers un orifice, liquides à travers des canalisations - méthode 2K,
- IX-2- Vapeur et gaz à travers des canalisations,
- IX-3- Liquides clignotants.

Chapitre X - . Modèles de rejet et de dispersion toxiques,

Paramètres affectant la dispersion. -

Chapitre XI- Incendies et explosions,

- XI-1- Définitions,
- XI-2- Caractéristiques d'inflammabilité des liquides et vapeurs.

4-Mode d'évaluation

Évaluation écrite (examens) et évaluation continue (exposés, interrogation).

5-Références bibliographiques

- 1- J. Cernès. Introduction au management des risques de l'entreprise. 2009
- 2- C. Perrow. Normal Accident. Living with High Risk Technologies. Princeton University Press. 1999.
- 3- K. Weick and Sutcliffe. Managing the Unexpected: assuring High Performance in age of complexity. San Francisco. Jossey-Boss. 2001.
- 4- N.G. Leveson. Engineering a Safer World: Systems Thinking applied to Safety. MIT Press. 2012.
- 5- GUIDELINES ON OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (OSH) RISK MANAGEMENT
<https://www.google.ca/search?q=safety+and+risk+management+pdf>.

IV- Accords / Conventions

OBLIGATOIRE

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de formation d'ingénieur spécialisé coparrainée par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage de formation d'ingénieur spécialisé intitulée :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer la formation d'ingénieur spécialisé ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la formation.

À cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire



Société Nationale pour la Recherche, la production
le Transport, la Transformation
et la Commercialisation des Hydrocarbures



Université Kasdi
MERBAH d'Oran

CONVENTION CADRE DE COOPERATION

DANS LES DOMAINES DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DU DEVELOPPEMENT
TECHNOLOGIQUE

LA SOCIETE NATIONALE POUR LA RECHERCHE, LA PRODUCTION,
LE TRANSPORT, LA TRANSFORMATION ET LA
COMMERCIALISATION DES HYDROCARBURES
SONATRACH

Et

L'UNIVERSITE KASDI MERBAH D'OUARGLA
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

ARTICLE 19 : ENTREE EN VIGUEUR

La présente Convention Cadre entre en vigueur à compter de la date de sa signature par les Parties.

La présente Convention Cadre est établie en six (06) exemplaires originaux paraphés et signés, en langue française, dont trois (03) exemplaires pour chacune des Parties.

Fait à, le... 5.1.2021..

 MONSIEUR LE DIRECTEUR CENTRAL
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT
SONATRACH

Mohamed
Mustapha BENAMARA



MONSIEUR LE RECTEUR
DE L'UNIVERSITE KASDI MERBAH
D'OUARGLA

Mohamed
Tahar HALILETE



CONVENTION CADRE
Coopération Scientifique et Technique

Entre

L'UNIVERSITÉ KASDI MERBAH - Ouargla (UKMO)



ET

Groupement Udipta Drilling Fluids Corporation (UDFC)



Groupement Udipta Drilling Fluids Corporation (UDFC)

N°/UDFC - UKMO/2021

Article 12: REGLEMENTS DES DIFFERENTS

Tout différend pouvant survenir à l'occasion de l'interprétation et/ou de l'application de la présente convention, sera réglé à l'amiable entre les deux parties.

Article 13: RESILIATIONS

En cas de constat de non-conformité aux dispositions contractuelles, chacun des parties se réserve le droit de résilier unilatéralement à tout moment la présente convention cadre en informant l'autre partie par un écrit.

Article 14: ENTRER EN VIGEUR

La présente convention cadre rentrera en vigueur dès sa signature par les deux parties et sa notification par l'UKMO et l'UDFC.

Ouargla, le 08 Mars 2021

Pour l'Université Kasdi Merbah

Ouargla
Le Recteur

Mohammed Tahar HALLAT



Pour le Groupement Udipta Drilling Fluids

Corporation

Hassi Messaoud

L' Adjoint Directeur Général

Ali SETIFI





**CONVENTION CADRE
COOPERATION AT ECHANGES**

Entre

L'UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

ET

Entreprise Nationale de Forage Hydraulique FORAQUA Spa

CONVENTION CADRE
Entre l'université Kasdi Merbah Ouargla et FORAQUA SPA

1

Article 7 : Responsabilité Commune

Pour la mise en ouvert de la présente convention les parties contractantes s'efforcent d'obtenir les moyens nécessaires à la réalisation des projets correspondants sur une base de réciprocité. Ces moyens humains, techniques et financiers apparaitront dans le bilan des activités qui sera élaboré chaque année

De même, les résultats de cette convention feront l'objet d'une évaluation conjoints annuelle.

Les deux parties contractantes conviennent de désigner leurs représentants qui seront chargés d'évaluer annuellement les actions entreprises dans le cadre de cette convention.

Article 8 : Entrée en Vigueur

La présente convention entrera en vigueur des sa signature par les deux parties.

Ouargla le 10 FEV 2021

Pour l'Université

Le Recteur

Alger le 10 FEV 2021

pour FORAQUA SPA

le Directeur

CONVENTION CADER

Entre l'université Kasdi Merbah Ouargla et FORAQUA SPA

7

المؤسسة الوطنية للجيوفيزياء

Entreprise Nationale de Géophysique

Société par actions au capital social de 30.000.000.000 DA
Certifiée ISO 9001: 2015- ISO 14001:2015 - OHSAS 18001 : 2007



E.NA.GEO



CONVENTION DE PARTENARIAT
Entre E.NA.GEO
&
UNIVERSITE DE OUARGLA



Article 09 : Notification

Toute notification faite par l'une des Parties à l'autre pour les besoins de la convention sera adressée par écrit aux adresses suivantes :

✓ **Université d'Ouargla :**

Université KASDI MERBAH, Ouargla,
Rectorat de l'Université
BP 511, 30 000 , Ouargla Route de Ghardaia,
Tél : 029-71-19-02 / 029-71-24-68 Fax : 029-71-36-54

✓ **ENAGEO :**

Adresse : BP 140 Zone Industrielle Hassi-Messaoud, Ouargla 30500
Tél : +213 (0) 29 - 79 - 77 - 00 Fax : +213 (0) 29 - 79 - 72 - 12
Email : communication@enageo.com Web : www.enageo.com

Tout changement d'adresse de l'une ou l'autre des Parties, devra être immédiatement communiqué par écrit à l'autre Partie.

Article 10 : Entrée en Vigueur

La présente convention entrera en vigueur et prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux parties.

Ouargla, le 28 فبراير 2021

Pour ENAGEO

Le Président Directeur Général

A. CHERFAOUI



Pour l'Université d'Ouargla

Le Recteur de l'Université

T. HALILAT



Pour ENAGEO

Entreprise Nationale de Géophysique
 Direction Générale
 BP 140 Zone Industrielle, Hassi-Messaoud, Wilaya de Ouargla (30500)
 Tel : 029-79-77-00 / 79-48-12
 Fax : 029-79-72-12

Article 14 : Nombre d'Exemplaires

Le présent contrat est établi en deux (02) exemplaires originaux.

Article 15 : Entrée en Vigueur

Le présent contrat entrera en vigueur et prendra ses pleins effets, après accomplissement des formalités suivantes :

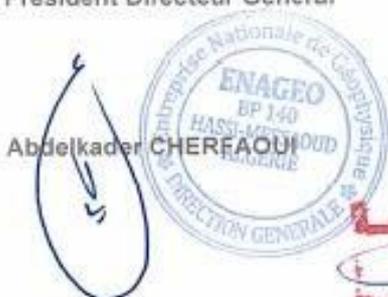
- Signature du présent contrat par les deux parties ;
- Notification du contrat par l'ENAGEO à l'Université.

Ouargla, le : 2021. ڤ. 28.

Pour l'ENAGEO

Le Président Directeur Général

Abdelkader CHERFAOUI



Pour l'Université

Le Recteur

Mohammed Tahar HALILAT



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**CONVENTION
D'EXPLOITATION DES IMAGES ALSAT-2A**

ENTRE

**L'UNIVERSITE KASDI MERBAH
OUARGLA**

ET

**L'AGENCE SPATIALE ALGERIENNE
- ASAL -**

Article 9 : Déclaration de principe:

Toute clause insérée dans la présente convention et qui serait contraire aux dispositions réglementaires en vigueur est considérée nulle, non avenue et n'affectera pas la validité des autres dispositions de la convention.

Les clauses ainsi annulées seront d'un commun accord remplacées par d'autres, tout en respectant l'intention initiale des parties à la convention.

Article 10 : Entrée en vigueur de la convention

La présente convention entrera en vigueur dès sa signature par les deux Parties.

Fait à Alger, le 26 DEC. 2017

Pour l'Université Kasdi Merbah
Ouargla

Pour l'Agence Spatiale Algérienne

Le Directeur du Laboratoire


...


عليه من اجازات الكون و البحث




Le Recteur








En conséquence de quoi les parties signent deux (02) exemplaires de cet avenant.

Ouargla le : 25-01-2018...

Hassi Messaoud le : 25-1-2018

Pour l'Université KASDI MERBAH OUARGLA

Pour la société EMEC

Le Directeur

Le Président Directeur Général

Monsieur Mohamed Taher HALILET

Monsieur Mohamed NABIH

مدير الجامعة
 امضاء: محمد الطاهر حليلات
 جامعة ورقلة



Mohamed Nabih
 Country Manager



V - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de formation : Ingénieur : Génie pétrolier

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine

Date et visa:



Date et visa:

*P/ chef domain
ST.
GOSBI - Abdelmasoud*

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)

Date et visa :



Chef d'établissement universitaire

Date et visa:



VI - Avis et Visa de la Conférence Régionale

VII - Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine