



Université : Hassan II Casablanca

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie

Département : Génie des Procédés

N° d'ordre CNCES	Date d'arrivée
/...../2014

DESCRIPTIF DE DEMANDE D'ACCREDITATION D'UNE FILIERE DE DIPLOME UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE	
<input type="checkbox"/> Nouvelle demande	<input checked="" type="checkbox"/> Demande de renouvellement de l'accréditation, selon le nouveau CNPN

Intitulé de la filière (en Français et en Arabe)	Génie des Procédés هندسة الطرائق
Option (s), le cas échéant (en Français et en Arabe)	

Le coordonnateur pédagogique de la filière *

** Le coordonnateur de la filière appartient au département d'attache de la filière*

**Joindre un CV succinct du coordonnateur de la filière*

Etablissement :
Ecole Supérieure de Technologie de Casablanca (

Département : Génie des Procédés

Prénom et Nom : Mohamed GUENNOUN

Grade : PESA

Spécialité : Sciences des Matériaux

Tél. : 06 65 14 16 23

Fax : 0 522 252 245

E.Mail: guennoun@est-uh2c.ac.ma

Date et signature :

Le Chef de département d'attache de la filière

L'avis du département, exprimé par le chef de département, devrait se baser sur des critères précis de qualité, d'opportunité, de faisabilité, et d'optimisation des ressources humaines et matérielles, à l'échelle du département.

☒ **Avis Favorable**

☐ **Avis Défavorable**

Motivations :

- Formation professionnalisante à la fois théorique, pratique et technologique
- Une équipe d'enseignants-chercheurs expérimentés et reconnus dans le domaine de génie des procédés.
- Le département dispose des équipements nécessaires pour assurer le volet pratique de la formation :
 - Un Hall de génie chimique contenant des installations techniques à l'échelle pilote.
 - Des maquettes de travaux pratiques de mécaniques des fluides, transferts de matière et de chaleur et réacteurs chimiques.
 - Un laboratoire d'instrumentation, d'acquisition des données et de régulation industrielle.
 - Une salle informatique équipée de logiciels scientifiques.

Date, signature et cachet du Chef de département :

AVIS ET VISAS

Le Chef de l'établissement dont relève la filière

L'avis du Conseil d'établissement, exprimé par son président, devrait se baser sur des critères précis de qualité, d'opportunité, de faisabilité, et d'optimisation des ressources humaines et matérielles, à l'échelle de l'établissement.

- ☐ Avis Favorable
- ☐ Avis Défavorable

Motivations :

Date, signature et cachet du Chef de l'établissement :

Le Président de l'université

L'avis du Conseil d'université, exprimé par son président, devrait se baser sur des critères précis de qualité, d'opportunité, de faisabilité, et d'optimisation des ressources humaines et matérielles, à l'échelle de l'université.

- ☐ Avis Favorable
- ☐ Avis Défavorable

Motivations :

Date, signature et cachet du Président de l'université :

SOMMAIRE DES MODULES

Descriptif du Module n° :	Intitulé du Module	N° de la page
M01	Langues et TEC	16
M02	Mathématiques et Informatique I	19
M03	Chimie I	23
M04	Physique et thermodynamique	27
M05	Mathématiques et Informatique II	31
M06	Mécanique des fluides et transfert de matière	35
M07	Chimie II	39
M08	Energétique	43
M09	TEC et Culture d'entreprise	46
M10	Opérations unitaires I	49
M11	Réacteurs chimiques et Matériaux	53
M12	Instrumentation et Régulation	57
M13	Procédés Industriels & Environnement	60
M14	Opérations unitaires II	64
M15	Projet de fin d'études (PFE)	69
M16	Stages d'insertion professionnelle (Stage d'initiation et stage Technique)	71

PARTIE 1

DESCRIPTIF DE LA FILIERE

1. IDENTIFICATION DE LA FILIERE

Intitulé : **Génie des Procédés**

Option (s), le cas échéant :

Discipline (s) (*Par ordre d'importance relative*) : **Sciences de l'ingénieur**

Spécialité(s) du diplôme : **Génie des procédés**

Mots clés : *Chimie, Energétique, Phénomènes de Transferts, Réacteurs Chimiques, Opérations Unitaire, Capteurs, Régulation, Environnement, Qualité.*

2. OBJECTIFS DE LA FORMATION

Former des techniciens supérieurs hautement qualifiés pour exploiter, développer et conduire des procédés de transformation de la matière et de l'énergie de plus en plus performants.

- Pour minimiser les coûts de production ;
- Pour améliorer la production ;
- Pour participer à l'intensification des performances des filières de production;
- Pour participer à la valorisation industrielle de la recherche scientifique et développement.

3. COMPETENCES A ACQUERIR

Cette formation doit donner aux futurs diplômés toutes les compétences nécessaires à la fois théorique, pratique et technologique :

- Pour déterminer les conditions de faisabilité d'un procédé et proposer les solutions techniques adaptées rendant possible son extrapolation à l'échelle industrielle ;
- Pour assurer la conduite et la supervision de la maintenance des installations ;
- Pour concevoir, dimensionner et optimiser des installations industrielles ;
- Pour conduire des unités de traitement des eaux avant et après utilisation ;
- Pour choisir un matériau approprié pour des milieux corrosifs ;
- Pour identifier le dysfonctionnement des unités de production.

4. DEBOUCHES DE LA FORMATION

La formation prépare des techniciens supérieurs de production dans des secteurs industriels très large : Pétrochimie, Chimie fine, Bioprocédés, Industrie Pharmaceutique, Industrie minière, Thermique, Environnement, Traitement de surfaces, Conduite des procédés. Cette formation permet aux diplômés de travailler en tant que : Assistant ingénieur, Chef de projet, Responsable d'exploitation, Technico-commercial...

5. CONDITIONS D'ACCES

5.1. MODALITES D'ADMISSION

➤ **Diplômes requis :** (Expliciter les séries de Baccalauréat requises) :

- Baccalauréat sciences mathématiques.
- Baccalauréat sciences expérimentales.

➤ **Pré-requis pédagogiques spécifiques :**

- Mathématiques
- Physique
- Chimie

➤ **Procédures de sélection :** (Expliciter les formules de calcul de la note de sélection par série de Bac)

La sélection des candidats s'effectue sur la base des résultats obtenus au baccalauréat, selon les modalités fixées par le conseil d'établissement.

Pour être candidat à l'admission directe en 1^{ère} année, il faut:

- Etre titulaire d'un baccalauréat sciences mathématiques ou expérimentales ;
- Pour les candidats ayant obtenu leur baccalauréat avant l'année du concours, ne pas avoir étudié plus d'une année dans un autre établissement d'enseignement supérieur public ;
- Ne pas être âgé de plus de 22 ans au 31 décembre de l'année du concours.

5.2. ACCES PAR PASSERELLES (*Diplôme(s) requis, prés-requis spécifiques, procédures, effectifs des étudiants,...*) :

Admission en 1^{ère} année :

- Peuvent être candidats les étudiants ayant fait au moins le 1^{er} semestre du cursus DUT dans une autre EST (ou un établissement dispensant d'une formation équivalente). Ces étudiants conservent les modules déjà acquis et qui sont compatibles avec des modules de la présente filière.
- La procédure et les effectifs des étudiants seront fixés par le conseil d'établissement.

Admission en 2^{ème} année :

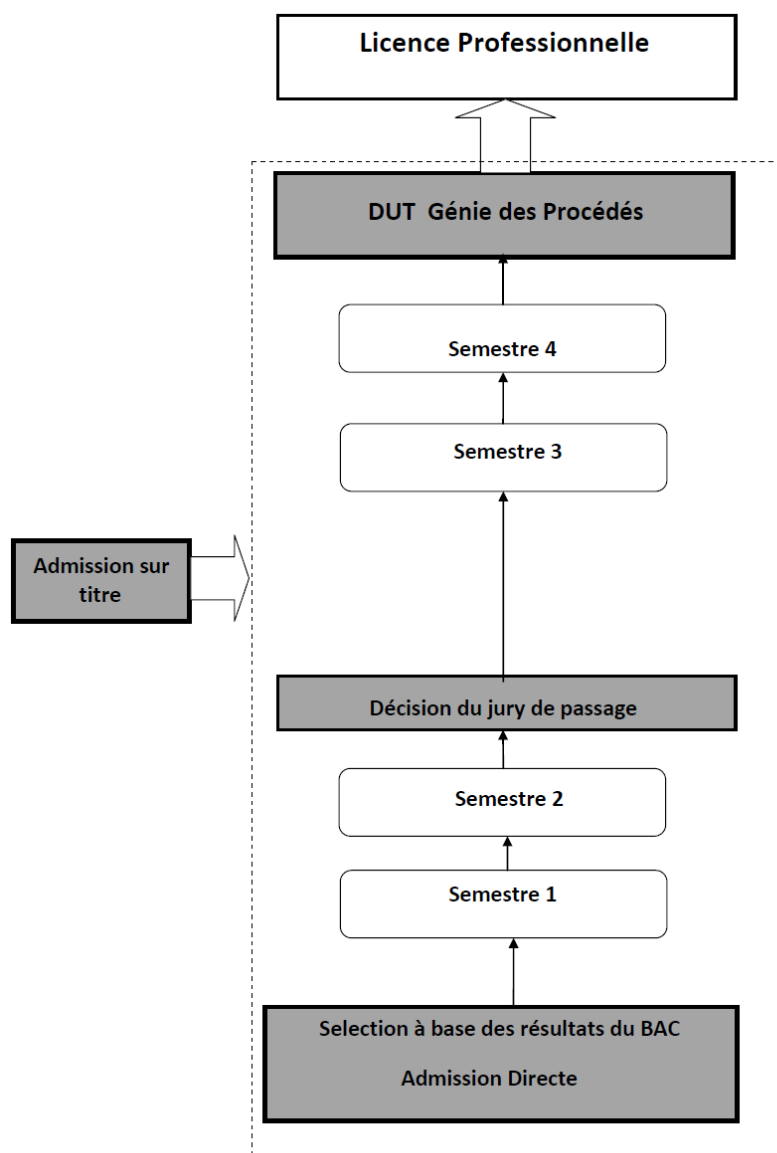
- L'admission sur titre en 2^{ème} année se fait sur étude de dossier et après avis de la commission de sélection.
- Peuvent être candidats les étudiants ayant fait au moins la 1^{ère} année du cursus DUT dans une autre EST (ou un établissement dispensant d'une formation équivalente) et déclaré admis en 2^{ème} année du cycle DUT.

6. EFFECTIFS PREVUS :

- 1^{ère} promotion : Année universitaire 2014/2015 : 108 étudiants
2^{ème} promotion : Année universitaire 2015/2016 : 108 étudiants
3^{ème} promotion : Année universitaire 2016/2017 : 108 étudiants
4^{ème} promotion : Année universitaire 2017/2018 : 108 étudiants

7. ARTICULATION DE LA FILIERE AVEC LES AUTRES FORMATIONS DISPENSEES

(Articulation avec les autres filières DUT de l'établissement et au niveau de l'université, Articulation de la filière avec les LP offertes ou prévues,....



8. ORGANISATION MODULAIRE DE LA FILIERE

	Module					Coordonnateur du module ⁽²⁾				
	N°	Intitulé	Elément(s) de module	VH Global du module ⁽¹⁾	Département dont relève le module	Nom et prénom	Etablissement d'attache	Département	Spécialité	Grade
Semestre 1	M01	Langues et TEC	M01A : Anglais M01B : Français M01C : TEC en Français	100	Génie des Procédés	Laroussy Aziz	EST Casablanca	Génie des Procédés	Anglais	PESA
	M02	Mathématiques et Informatiques I	M02A : Mathématiques I M02B : Informatique I	100	Génie des Procédés	Abchir Hamid	EST Casablanca	Génie des Procédés	Mathématiques	PES
	M03	Chimie I	M03A : Chimie minérale et Electrochimie M03B : Cinétique chimique M03C : Travaux pratiques chimie I	100	Génie des Procédés	Benckekroune Rajae	EST Casablanca	Génie des Procédés	Chimie	PESA
	M04	Physique et Thermodynamique	M04A : Physique M04B : Thermodynamique M04C : Travaux pratiques	100	Génie des Procédés	Essadki Abdelhafid	ESTC Casablanca	Génie des Procédés	Génie des Procédés	PH
	TOTAL VH SEMESTRE 1			400						
Semestre 2	M05	Mathématiques et Informatiques II	M05A : Mathématiques II M05B : Informatique II M05C : Statistique descriptive	100	Génie des Procédés	Abchir Hamid	EST Casablanca	Génie des Procédés	Mathématiques	PES
	M06	Mécanique des fluides et transfert de matière	M06A : Mécanique des fluides M06B : Technologie de transport des fluides M06C : Transfert de matière	100	Génie des Procédés	Kamil Noureddine	ESTC	Génie des Procédés	Génie des Procédés	PES
	M07	Chimie II	M07A : Chimie instrumentale M07B : Chimie organique M07C : Travaux pratiques chimie II	100	Génie des Procédés	Chhen Abdel-Ilah	ESTC	Génie des Procédés	Chimie	PES
	M08	Energétique	M08A : Production et distribution de chaleur M08B : Thermodynamique appliquée M08C : Transfert de chaleur et échangeurs de chaleur	100	Génie des Procédés	El Haimer Mostapha	ESTC	Génie des Procédés	Génie des Procédés	PESA
	TOTAL VH SEMESTRE 2			400						
5	M09	TEC et Culture d'entreprise	M09A : Anglais	100	Génie des Procédés	Laroussy Aziz	EST Casablanca		Anglais	PESA

			M09B : TEC en Français M09C : Management de l'entreprise et de la qualité					Génie des Procédés		
	M10	Opérations unitaires I	M10A : Absorption M10B : Distillation M10C : Cristallisation, Séchage et Evaporation	100	Génie des Procédés	Nbigui Taibi	EST Casablanca	Génie des Procédés	Génie des procédés	PES
	M11	Réacteurs chimiques et Matériaux	M11A : Réacteurs chimiques M11B : Corrosion et Matériaux M11C : Dessin et schémas	100	Génie des Procédés	Guenoun Mohammed	EST Casablanca	Génie des Procédés	Sciences des Matériaux	PESA
	M12	Instrumentation et Régulation	M12A : Instrumentation et Régulation M12B : Compléments de mathématiques M12C : Travaux pratiques	98	Génie des Procédés	Ammoumou Abdelkrim	EST Casablanca	Génie des Procédés	Automatique	PES
	TOTAL VH SEMESTRE 3		398							
Semestre 4	M13	Procédés industriels et Environnement	M13A : Traitement des effluents gazeux et liquides industriels M13B : SSF et Fluidisation M13C : Chimie industrielle	100	Génie des Procédés	Gourich Bouchaib	EST Casablanca	Génie des Procédés	Génie des Procédés	PES
	M14	Opérations unitaires II	M14A : Extraction Liquide-Liquide M14B : Adsorption M14C : Travaux pratiques de génie chimique II	100	Génie des Procédés	Allam Fouad	ESTC	Génie des Procédés	Génie des Procédés	PESA
	M15	Projet de fin d'études		100	Génie des Procédés	Chafi Mohammed	ESTC	Génie des Procédés	Génie des Procédés	PESA
	M16	Stage d'insertion professionnelle		100	Génie des Procédés	Zyade Souad	ESTC	Génie des Procédés	Chimie	PES
	TOTAL VH SEMESTRE 4		400							

(1) Le volume horaire global d'un module compris entre 80 et 100 heures d'enseignement et d'évaluation.

(2) Le coordonnateur du module, intervient dans les enseignements du module, appartient au département dont relève le module.

9. EQUIPE PEDAGOGIQUE DE LA FILIERE

Nom et Prénom	Département	Spécialité	Grade	INTERVENTION		
				Module	Elément(s) du module	Nature (Cours, TD, TP, encadrement de projets, etc.)
1. Intervenants de l'établissement d'attache :						
Abchir hamid	Génie des procédés	Mathématiques	PES	M02	M02A	Cours, TD
				M05	M05A	
				M12	M12B	
Alami Idrissi	Génie des procédés	Français	Second cycle	M01	M01C	Cours, TD
				M09	M09B	
Allam Fouad	Génie des procédés	Génie des procédés	PESA	M10	M10B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M14	M14A, M14C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Ammoumou Abdelkrim	Génie des procédés	automatique	PES	M02	M02B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M05	M05B	
				M12	M12A	
				M15	M15	
				M16	M16	
Benckroune Rajae	Génie des procédés	Chimie	PESA	M03	M03A, M03C	Cours, TD, TP, Encadrement
				M15	M15	
				M16	M16	
Chafi Mohammed	Génie des	Chimie	PESA	M05	M05C	Cours, TD, TP, Encadrement

	procédés			M07	M07A, M07C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Chhen Abdililah	Génie des procédés	Chimie	PES	M07	M07B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M15	M15	
				M16	M16	
El Haimer Mostapha	Génie des procédés	Génie des procédés	PESA	M04	M04B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M08	M08B, M08C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Essadki Abdelhafid	Génie des procédés	Génie des procédés	PH	M04	M04A, M04C	Cours, TD, TP, Encadrement
				M06	M06C	
				M08	M08A, M08C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Gourich Bouchaib	Génie des procédés	Génie des procédés	PES	M10	M10C	Cours, TD, TP, Encadrement
				M13	M13A	
				M14	M14B	
				M15	M15	
				M16	M16	
Guennoun Mohammed	Génie des procédés	Sciences des matériaux	PESA	M11	M11B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M15	M15	
				M16	M16	
Kamil Nouredine	Génie des procédés	Génie des procédés	PES	M06	M06A, M06B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M15	M15	
				M16	M16	
Laroussy Aziz	Génie des	Anglais	PESA	M01	M01A	Cours, TD

	procédés			M09	M09A	
Lamssadek Azzeddine	Génie des procédés	Chimie	Second cycle	M03	M03C	Cours, TD, TP, Encadrement
				M04	M04B, M04C	
				M12	M12C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Moultou Salim	Génie des procédés	Physique	Second cycle	M04	M04A, M04C	Cours, TD, TP, Encadrement
				M12	M12A, M12C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Nbigui Taibi	Génie des procédés	Génie des procédés	PES	M08	M08B	Cours, TD, TP, Encadrement
				M10	M10A	
				M15	M15	
				M16	M16	
Sebbahi Loubna	Génie des procédés	Génie des procédés	PESA	M03	M03C	Cours, TD, TP, Encadrement
				M08	M08C	
				M13	M13C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Sekkat Loubna	Génie des procédés	Génie des procédés	PESA	M11	M11A	Cours, TD, TP, Encadrement
				M13	M13B	
				M14	M14C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Zyade Souad	Génie des	Chimie	PES	M03	M03B	Cours, TD, TP, Encadrement

	procédés			M09	M09C	
				M13	M13C	
				M15	M15	
				M16	M16	
Esskali Khalid	Techniques de management	Gestion	PESA	M09	M09	Cours, TD

10. MOYENS MATERIELS ET LOGISTIQUE SPECIFIQUES, NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE DU DUT

Disponibles	Prévus
<ul style="list-style-type: none"> Unités pilotes d'étude des opérations unitaires Maquettes de travaux pratiques de mécanique de fluide, transfert de matière, transfert thermique, chimie instrumentale, réacteurs chimiques, filtration Maquettes de travaux pratiques d'instrumentation et régulation industrielle Salle informatique (PC, logiciels de calcul scientifique) ; Laboratoire de chimie instrumentale 	<ul style="list-style-type: none"> Logiciel de simulation des procédés Accessoires pour acquisition des données Chromatographie en phase gazeuse Absorption atomique pH-mètres Ionomètres Techniques électrochimiques Maquettes de régulation et d'énergétique Maquettes de mécanique et électricité Microscope optique et matériel de préparation des matériaux

1. PARTENARIATS ET COOPERATION (PRECISER LA NATURE ET LES MODALITES)

- Partenariat universitaire** (*Joindre les documents d'engagement pour les établissements externes à l'université d'attache de la filière*)

Institution	Nature et modalités du partenariat
<ul style="list-style-type: none"> Faculté des sciences Ain chock (FSAC) Faculté des Sciences et Techniques de Settat (FSTC) 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des laboratoires de Travaux pratiques Mutualisation des ressources pédagogiques des deux établissements

- Partenariat socio-professionnel** (*Joindre documents d'engagement*)

Institution	Domaine d'activité	Nature et modalités
L'école à un ensemble de partenaires socio-professionnels	Industriel et Services	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser des études dans le cadre Projets de fin d'études. Permettre aux étudiants d'effectuer les stages d'initiation et Techniques

- Autres partenariats** (*préciser / Joindre documents d'engagement*)

Institution	Domaine d'activité	Nature et modalités d'intervention

PARTIE 2

DESCRIPTIF DES MODULES

Numéro du module	M01
Intitulé du module	langues et TEC
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 1

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

-Préparer l'étudiant à une meilleure adaptation au contexte universitaire et professionnel.
-Encourager l'étudiant à être acteur dans sa formation.
-Assurer une bonne assimilation et transmission de l'écrit et de l'oral.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

-Maitrise des outils linguistiques de base

1.3. VOLUME HORAIRE

Elément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M01A : Anglais		30			3	33
M01B : Français		30			3	33
M01C : TEC		30			4	34
VH global du module		90			10	100
% VH		90%			10%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Anglais

- Renforcement linguistique à partir du besoin des étudiants.
- Retour sur les règles de base en grammaire.
- Etude de textes en rapport avec le domaine de spécialité.

Français

- Révision des règles de grammaire, conjugaison et d'orthographe selon le besoin des étudiants.
- Etude de textes en rapport avec le domaine de spécialité.
- Etude de textes en rapport avec le domaine de spécialité.

TEC

- Sensibiliser l'étudiant aux notions générales de la communication.
- Comprendre les obstacles à la communication.
- Communication écrite.
- Maîtriser les techniques de reformulation et de restriction de textes.
- Maîtriser les techniques de lecture rapide
- Savoir organiser ses idées et dégager un plan.
- Rédiger un texte cohérent avec une introduction, un développement et une conclusion.
- Communication orale
- Prendre la parole en public .
- Animer et participer à un débat.
- Prendre notes à partir d'un enregistrement.
- Savoir se comporter et travailler au sein d'un groupe.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Cours et travaux dirigés;
- Analyse et simulation de situations de communication;
- Travail de groupe;
- Débats;
- Moyens pédagogiques prévus;
- Vidéoprojecteur;
- Polycopiés;
- Moyens audiovisuels.

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 3h en anglais comptant pour 100% de la note finale ;
- Un devoir surveillé de 3h en français comptant pour 100% de la note finale;
- Un devoir surveillé de 4h en TEC comptant pour 100% de la note finale.

3.2. Note du module

Anglais :	33%
Français :	33%
TEC :	34%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>Laroussy Aziz</i>	<i>PESA</i>	<i>Littérature anglaise</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD</i>
<i>ALAMI IDRISI</i>	<i>Second Cycle</i>	<i>Français</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD</i>

Numéro du module	M02
Intitulé du module	Mathématiques et Outils Informatiques I
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 1

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les enseignements prévus dans ce module visent :

- La dispense des notions de mathématiques et d'informatique nécessaires à l'assimilation des autres programmes scientifiques prévus dans la filière ;
- L'acquisition des outils mathématiques d'analyse et d'algèbre communs à des études scientifiques et techniques de niveau bac+2 ;
- Le développement du sens d'analyse des problèmes et la compétence de modélisation mathématique ;
- L'apprentissage du calcul numérique ;
- L'apprentissage de l'utilisation de l'outil informatique ;
- L'introduction à l'approche algorithmique de l'élaboration de programmes informatiques.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Pour suivre les enseignements de ce module, l'étudiant devra être titulaire de l'un des baccalauréats suivants :

- Baccalauréat sciences mathématiques A ou B.
- Baccalauréat PC ou SVT.

1.3. VOLUME HORAIRE

Elément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M02A : Mathématiques I	28	28			4	60
M02B : Informatique I	12	24			4	40
VH global du module	40	52			8	100
% VH	40%	52%			8%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Mathématiques I :

- Fonctions numériques à variable réelle, continuité, dérivabilité
- Formule de Taylor et développements limités : application aux calculs des limites, au calcul d'erreurs et à la détermination de valeurs approchées.
- Fonctions polynômes.
- Fonctions rationnelles. Décomposition en éléments simples.
- Fonctions d'une variable complexe : utilisation en électricité.

Outils Informatiques I

- Utilisation de la calculatrice.
- Algorithmique et structure des données.
- Initiation au logiciel de calcul scientifique MATLAB (partie 1)

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Des devoirs à la maison seront proposés en mathématiques.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

Mathématiques I

- Dans un premier temps, le programme du module vise à rappeler les principales notions rencontrées lors des dernières années du lycée afin d'harmoniser le niveau des connaissances des étudiants éventuellement titulaires de types de baccalauréat différents.
- L'accent sera mis sur l'aspect calculatoire.
- Le cours sera illustré par de nombreuses applications inspirées de problèmes posées dans d'autres disciplines enseignées dans le cadre de la filière.
- Le cours sera dispensé de manière interactive en utilisant de nouveaux logiciels scientifiques de présentation par vidéo- projecteur.
- Le tableau (réel ou virtuel) restera un élément didactique interactif incontournable en mathématiques.
- Les «étudiants seront invités à développer leurs aptitudes de réflexion, leurs capacités de résolutions de problèmes ainsi que leurs compétences d'exposer leurs solutions en séances de travaux dirigés.
- Des exemples de calculs scientifiques seront illustrés à l'aide de logiciels tels que Maple.

Outils Informatiques I :

Cette matière comporte deux volets :

- Le premier est consacré à l'algorithmique, technique qui permet à l'étudiant d'acquérir les bases des méthodes de programmation structurée
- Le second est consacré à l'apprentissage d'un langage de programmation (Matlab) ou l'étudiant mettra à profit les connaissances acquises en algorithmique pour réaliser des programmes informatiques dans les séances de TD en salle informatique.

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Deux devoirs surveillés de 2h en mathématiques portant sur les cours et les TD comptant pour 80% de la note finale.
- Deux devoirs surveillés de 2h en informatique portant sur les cours et les TD comptant pour 80% de la note finale.

☒ Contrôles continus :

- Un à deux contrôles intermédiaires en mathématiques comptant pour 20 % de la note finale
- Un à deux contrôles intermédiaires en mathématiques comptant pour 20 % de la note finale

3.2. Note du module

Mathématiques I :	60 %
Outils Informatiques I :	40 %

3.3. Modalités de validation du module

Voir Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	<i>Grade</i>	<i>Spécialité</i>	<i>Département</i>	<i>Etablissement</i>	<i>Nature d'intervention</i> (Enseignements ou activités : Cours, TD, TP, encadrement de stage, de PFE, ...)
<i>Coordonnateur :</i> Abchir hamid	PES	Mathématiques	Génie des Procédés	EST Casablanca	Cours et TD
<i>Intervenants :</i>					
Ammoumou Abdelkrim	PES	Traitement du Signal et Automatique	Génie des Procédés	EST Casablanca	Cours, TD et TP

Numéro du module	M03
Intitulé du module	Chimie I
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 1

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours de ce module visent à faire acquérir :

- Modèle classique de l'atome et modèle basé sur la mécanique quantique.
- Orbitales Atomiques et les règles de leurs remplissages, configuration électronique.
- Concept de l'hybridation.
- Classification périodique et périodicité des éléments chimiques.
- Thermodynamique des systèmes chimiques
- Equilibres chimiques en solution aqueuse.
- Electrolytes en solution, réactions de complexation et de précipitation.
- Electrochimie.
- Cinétique Chimique

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Connaissances en maths, physique et chimie de Bac scientifique

1.3. VOLUME HORAIRE

Elément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M03A : Chimie Minérale et Electrochimie	28	26			6	60
M03B : Cinétique	8	6			2	16
M03C : Travaux Pratique chimie I			24			24
VH global du module	36	32	24		8	100
% VH	36%	32%	24%		8%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Chimie I :

- Constituants de l'atome, Théorie classique de l'atome, Théorie actuelle de l'atome, Orbitales atomiques
- Configuration électronique. Classification périodiques des éléments, propriétés physiques et chimiques
- Théorie de la liaison covalente, Molécules diatomique, Molécules polyatomiques. Théorie d'hybridation
- Thermodynamiques des systèmes chimiques, notion de variance
- Application du 1er principe de thermodynamique à la chimie
- Deuxième et troisième principe de la thermodynamique, Fonction énergie utilisable et enthalpie libre
- Equilibres chimiques en solution aqueuse, électrolytes en solutions, couples acido-basiques, réactions de complexation, réactions de précipitation

Electrochimie :

- Réaction d'oxydoréduction, étude d'une pile.
- Potentiel d'électrode. Potentiel de solutions d'oxydants ou de réducteurs, Diagramme de Pourbaix. Etude de la stabilité thermodynamique des divers degrés d'oxydation d'un élément, Diagramme de Latimer, Diagramme de Frost. Prédiction des réactions chimiques, courbes intensité-potentiel.

Cinétique Chimique :

Avancement d'une réaction

Effet de la concentration et de la température

Loi de vitesse, ordre partiel, ordre globale, constante de vitesse.

Mécanismes réactionnels, catalyse homogène et hétérogène.

Travaux Pratique :

- Etude d'un dosage par acidimétrie et par Ph-métrie
- Complexométrie
- Cinétique Chimique
- Gravimétrie
- Calorimétrie
- Volume Molaire

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Devoirs à la maison.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Cours et TD
- Travaux pratiques initiant les étudiants au travail personnel et l'autoformation
- On utilisera éventuellement le rétroprojecteur et le tableau.

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ **Examen Final pondéré**

- Deux devoirs surveillés de 2h en chimie minérale comptant pour 80 % de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en électrochimie comptant pour 80 % de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en cinétique chimique comptant pour 80 % de la note finale

☒ **Contrôles continus :**

- Un à deux contrôles intermédiaires en chimie minérale comptant pour 20 % de la note finale.
- Un à deux contrôles intermédiaires en électrochimie comptant pour 20 % de la note finale.
- Un à deux contrôles intermédiaires en cinétique chimique comptant pour 20 % de la note finale.

3.2. Note du module

Chimie I et électrochimie :	60%
Cinétique Chimique :	15%
Travaux Pratique :	25%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>Benckroun Rajae</i>	<i>PESA</i>	<i>Chimie</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>
Intervenants :					
<i>Sebbahi Loubna</i>	<i>PESA</i>	<i>Energétique Chimie</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>TP</i>
<i>Zyade Souad</i>	<i>PES</i>	<i>Catalyse</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>Lamsaddek Azzeddine</i>	<i>Second Cycle</i>	<i>Chimie</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>TP</i>

Numéro du module	M04
Intitulé du module	Physique
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 1

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Ce module constitue un prérequis pour aborder les modules de spécialité. Mis à part l'aspect fondamental qui est d'une grande importance, les cours de mécanique du point seront utiles pour appréhender les pompes centrifuges ainsi que le phénomène de transfert de matière dans son aspect diffusion-convection. Les notions de moment cinétique et dynamique, la composition des vitesses seront explicités dans ce sens. Les cours d'électricité permettront aux étudiants de mieux cerner le fonctionnement des capteurs transmetteurs qui sont de nature soit active ou passive. Le conditionnement du signal qui consiste à associer aux capteurs des circuits électriques nécessite donc des connaissances d'électricité. Lors des études des opérations unitaires ou les réacteurs, les étudiants seront appelés à maîtriser les aspects thermodynamiques. Ce module est donc primordial car il constitue une base pour piloter au mieux un procédé qui de nature polyvalent.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Connaissances en maths, physique et chimie de Bac scientifique

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M04A : Physique	18	18			2	38
M04B : Thermodynamique	20	18			2	40
M04C : Travaux pratiques			20		2	22
VH global du module	38	36	20		6	100
% VH	38%	36%	20%		6%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Physique :

Mécanique :

- Cinématique
- Lois de la dynamique
- Travail – Energie – Puissance
- Moment cinétique – Moment dynamique
- Oscillateurs

Electricité :

- Electrocinétique
- Courants alternatifs
- Courants triphasés
-

Thermodynamique

- Vocabulaire de la thermodynamique
- Gaz parfaits et applications
- Le premier principe
- Le second principe

Travaux pratiques

- Circuit RLC : résonance
- Redressent par diodes
- Kit d'études des forces – moments
- Kit Banc à coussin d'air : Etude des frottements, Cinématique
- Etude de la compressibilité d'un gaz
- Mesure de la chaleur massique de l'air

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Devoirs à préparer à la maison

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Démarches didactiques :
 - Cours et TD : seront présentés de telle sorte à inciter chez les étudiants le sens critique et développer chez eux la recherche des méthodologies pour résoudre les problèmes.
- Moyens pédagogiques prévus :
 - Polycopiés
 - Outils multimédias diversifiés

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- deux devoirs surveillés de 2h chacun en Physique comptant pour 80 % de la note finale.
- deux devoirs surveillés de 2h chacun en thermodynamique comptant pour 80 % de la note finale.
- Note des comptes rendus des TP comptant pour 50 % de la note finale.
- Note de la participation personnelle de l'étudiant pendant les TP comptant pour 50 % de la note finale.

☒ Contrôles continus :

- Un à deux contrôles intermédiaires en Physique comptant pour 20 % de la note finale.
- Un à deux contrôles intermédiaires en Thermodynamique comptant pour 20 % de la note finale.

3.2. Note du module

Physiques:	38 %
Thermodynamique :	40 %
Travaux pratiques	22 %

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT
--

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention(Enseignements ou activités : Cours, TD, TP, encadrement de stage, de PFE, ...)
Coordonnateur : <i>Abdel hafid ESSADKI</i>	<i>PH</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours,TD et TP</i>
Intervenants :					
<i>Salim Mouttou</i>	<i>Second cycle</i>	<i>Electronique</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>
<i>Mostafa Elhaimer</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>

Numéro du module	M05
Intitulé du module	Mathématiques et Outils Informatiques II
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 2

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours de ce module visent à faire acquérir :

- La dispense des notions de mathématiques et d'informatique nécessaires à l'assimilation des autres programmes scientifiques prévus dans la filière.
- L'acquisition des outils mathématiques d'analyse et d'algèbre communs à des études scientifiques et techniques de niveau bac+2.
- Le développement du sens d'analyse des problèmes et la compétence de modélisation mathématique.
- L'apprentissage du calcul numérique.
- L'apprentissage de l'utilisation de l'outil informatique.
- L'introduction à l'approche algorithmique de l'élaboration de programmes informatiques.
- Acquisition des éléments de probabilité et statistiques.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Module M2

1.3. VOLUME HORAIRE

Elément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M05A : Mathématiques II	18	18			4	40
M05B : Informatique II		18			2	20
M05C : Statistique Probabilité	18	18			4	40
VH global du module	36	54			10	100
% VH	36%	54%			10%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Mathématiques II :

- Calcul intégral et méthodes de calcul des primitives. Applications au calcul des aires et au calcul approché des surfaces.
- Equations différentielles, du premier ordre (à variables séparables, linéaires à coefficients constants ou variables), du second ordre à coefficients constants.
- Notions d'algèbre linéaire : espaces vectoriels. Notions de base et dimension.
- Opérateurs linéaires.
- Calcul matriciel.
- Résolutions des systèmes d'équations linéaires.

Outils Informatiques II :

- Calcul Matriciel avec Matlab.
- Résolution des équations linéaires et non linéaires avec Matlab.
- Interpolation polynomiale avec Matlab.
- Intégration et dérivation numérique avec Matlab.

Statistique descriptive :

- Notions de Séries statistiques.
- Représentation des données statistiques.
- Caractéristiques statistiques de tendance centrale, de dispersion, de forme et de concentration.
- Séries chronologiques.
- Régression linéaires

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Devoirs à la maison en mathématiques.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- L'accent sera mis sur l'aspect calculatoire.
- Le cours sera illustré par de nombreuses applications inspirées de problèmes posés dans d'autres matières enseignées dans le cadre de la filière.
- Le cours sera dispensé de manière interactive en utilisant de nouveaux logiciels scientifiques de présentation par vidéo projecteur.
- On utilisera éventuellement le rétroprojecteur et le tableau.
- Les étudiants seront invités à développer leurs aptitudes de réflexion, leurs capacités de résolution de problèmes ainsi que leurs compétences d'exposer leurs solutions en séances de travaux dirigés.
- Des exemples de calculs scientifiques seront illustrés à l'aide de logiciels tels que Maple, Matlab et Excel
- Les enseignements d'informatique seront consacrés aux applications des notions acquises et seront traitées en séances de TD.
- L'enseignement des éléments de probabilité et statistiques sera illustré par des exemples concrets.

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Deux devoirs surveillés de 2h en mathématiques comptant pour 80 % de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en informatique comptant pour 100 % de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en statistique comptant pour 100 % de la note finale

☒ Contrôles continus :

- Un à deux contrôles intermédiaires en mathématiques comptant pour 20 % de la note finale

3.2. Note du module

Mathématiques II :	40 %
Informatique II :	20 %
Statistique descriptive	40 %

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention (Enseignements ou activités : Cours, TD, TP, encadrement de stage, de PFE, ...)
Coordonnateur : <i>Abchir Hamid</i>	<i>PES</i>	<i>Mathématiques</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
Intervenants :					
<i>Ammoumou Abdelkrim</i>	<i>PES</i>	<i>Traitement du Signal et Automatique</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>Chafi Mohamed</i>	<i>PESA</i>	<i>Chimie</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>

Numéro du module	M06
Intitulé du module	Mécanique des fluides et Transfert de matière
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 2

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

- Acquérir des connaissances en matière de phénomènes d'échange de quantité de mouvement et de masse et pouvoir les appliquer au domaine du Génie des Procédés.
- Procéder aux calculs et à la conception des systèmes d'écoulement des fluides et de transfert de matière.
- Se familiariser avec les technologies existantes dans le domaine.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Notions de base de physique (M4) (force, pression, moment ...) et de mathématiques (M1) (Dérivées partielles, coordonnées cylindriques et sphériques ...)

1.3. VOLUME HORAIRE

Elément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M06A : Mécanique des fluides	24	18	12		2	56
M06B : Technologie de Transport des fluides	11	5	4		2	22
M06C : Transfert de matière	11	5	4		2	22
VH global du module	46	28	20		6	100
% VH	46%	28%	20%		6%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Mécanique des fluides

- Statique des fluides
- Viscosité
- Dynamique des fluides
- Ecoulement d'un fluide autour d'un obstacle

Technologie de Transport de Fluides

- Etude générale des machines hydrauliques
- Etude particulière des pompes centrifuges
- Etude particulière des pompes volumétriques

Transfert de Matière

- La diffusion moléculaire
- Coefficients de transfert de masse par convection
- Relation entre les coefficients de transfert globaux et individuels
- Etude de cas : Application de transfert de matière d'une solution diluée dans une colonne garnie
- Calcul de NUT, HUT et de la hauteur d'une colonne

Travaux Pratiques

- Mesure de débit
- Mesure des pertes de charge
- Ecoulement en milieux poreux
- Etude d'une agitation
- Etude des caractéristiques d'une pompe centrifuge
- Détermination du coefficient de transfert de masse

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

- Devoirs à la maison en Mécanique des fluides
- Recherche sur les types de machines hydrauliques
- Devoirs à la maison en Transfert de matière

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Cours et TD intégrés
- Impliquer et initier les étudiants au travail personnel et à l'autoformation
- Groupes réduits d'étudiants
- Polycopiés à la disposition des étudiants
- Outils multimédias d'enseignement

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 2h en mécanique des fluides comptant pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en technologie de transport des fluides comptant pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en transfert de matière comptant pour 80% de la note finale

☒ Contrôles continus :

- Deux contrôles surprise en mécanique des fluides comptant pour 20% de la note finale
- Deux contrôles surprise en technologie de transport des fluides comptant pour 20% de la note finale
- Deux contrôles surprise en transfert de matière comptant pour 20% de la note finale

3.2. Note du module

Mécanique des fluides :	56 %
Technologie de Transport des fluides :	22 %
Transfert de matière	22 %

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention (Enseignements ou activités : Cours, TD, TP, encadrement de stage, de PFE, ...)
Coordonnateur : <i>Kamil Noureddine</i>	<i>PES</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>
Intervenants :					
<i>Essadki Hafid</i>	<i>PH</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>

Numéro du module	M07
Intitulé du module	Chimie II
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 2

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours de ce module visent à faire acquérir :

- l'utilisation des instruments d'analyse
- le choix de l'instrument d'analyse pour un élément donné ;
- l'analyse qualitative et quantitative d'un échantillon;
- la distinction entre diverses natures de techniques analytiques : électrochimique, spectroscopique et de séparation;
- les techniques d'écriture des noms des composés en nomenclature systématique ;
- les modes de représentation usuels des molécules organiques ;
- des connaissances sur les principales fonctions et leurs réactivités ;
- initiation aux mécanismes réactionnels et interprétation des résultats d'une réaction chimique.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

connaissances des bases élémentaires de chimie générale, chimie minérale, thermodynamique et mathématiques

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M07A : Chimie instrumentale	14	14			2	30
M07B : Chimie organique	24	15			2	41
M07C : Travaux Pratiques chimie II			27		2	29
VH global du module	38	29	27		6	100
% VH	38%	29%	27%		6%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Chimie instrumentale

- Les méthodes relatives à l'analyse chimique ;
- Calcul des courbes des titrages théoriques ;
- Les méthodes électrochimiques :
 - potentiométrie ;
 - conductimétrie;
- La spectroscopie d'absorption atomique à flamme ;
- La spectroscopie Ultra-Visible ;
- La spectroscopie Infra-Rouge ;
- La chromatographie.
-

Chimie Organique

- La chaîne carbonique ;
- Les fonctions usuelles ;
- La nomenclature ;
- Isomérisation ;
- Interaction électronique et stérique, les espèces réactionnelles
- Etude des fonctions chimiques.

Travaux pratiques de Chimie (2)

- Extraction de la caféine ;
- Entraînement à la vapeur ;
- Analyse du lait ;
- Oxydoréduction (Cannizaro).
- Conductimétrie ;
- Potentiométrie ;
- Spectroscopie Ultra-visible ;
- Electrodes ioniques sélectives.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

Démarches didactiques

- Cours et TD intégrés
- Impliquer et initier les étudiants au travail personnel et à l'autoformation
- Groupes réduits d'étudiants

Moyens Pédagogiques

- Polycopiés
- Outils multimédias d'enseignement

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 2h en chimie instrumentale comptant pour 100% de la note finale ;
- Un devoir surveillé de 2h en chimie organique comptant pour 100% de la note finale ;
- Note des comptes rendus des TP comptant pour 50 % de la note finale.
- Note de la participation personnelle de l'étudiant pendant les TP comptant pour 50 % de la note finale.

3.2. Note du module

Chimie Instrumentale :	30%
Chimie organique :	41%
TP de Chimie II :	29%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : CHHEN Abdel-Ilah	PES	Chimie organique	Génie des Procédés	EST Casablanca	Cours, TD et TP
CHAFI Mohammed	PESA	Génie des Procédés	Génie des Procédés	EST Casablanca	Cours, TD et TP
LAMSADEK Azzeddine	PESA	Chimie	Génie des Procédés	EST Casablanca	TP

Numéro du module	M08
Intitulé du module	Energétique
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 2

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours de ce module visent à faire acquérir :

- La notion d'énergie sous sa forme globale et sous ses formes particulières.
- La maîtrise des bilans énergétiques globaux et partiels.
- La classification des formes d'énergie selon le second principe de la thermodynamique.
- La conversion des énergies par les machines thermiques motrices et le principe de production du froid.
- La maîtrise des trois modes de transferts thermiques et leur application dans les différents échangeurs thermiques.
- La maîtrise des techniques de combustion et la production de la chaleur et sa distribution en réseau

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Module : M03, M04

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M08A : Thermodynamique appliquée	20	9	4		2	35
M08B : Transfert thermique et échangeur	21	10	4		2	37
M08C : Production et distribution de la chaleur	18	8			2	28
VH global du module	59	27	8		6	100
% VH	59%	27%	8%		6%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Thermodynamique appliquée

- Bilans thermiques et bilans entropiques
- Thermodynamique appliquée aux machines dithermes motrices
- Thermodynamique appliquée aux machines dithermes réceptrices
- Application aux moteurs et à la production du froid
- Optimisation énergétique des machines thermiques

Transfert thermique et échangeur:

- Les modes de transfert ;
- Transfert thermique par conduction ;
- Transfert thermique par convection ;
- Transfert thermique par rayonnement ;
- Les échangeurs de chaleur industriels:
- Optimisation de transfert de chaleur dans un échangeur

Production et distribution de la chaleur

- Combustion industrielle.
- Architecture des chaudières à vapeur.
- Bilan thermiques des chaudières et rendement.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- L'accent sera mis sur l'aspect analyse et calculatoire.
- Le cours sera illustré par de nombreuses applications inspirées de problèmes posés dans d'autres matières enseignées dans le cadre de la filière.
- Le cours sera dispensé de manière interactive en utilisant des présentations par vidéo projecteur.
- On utilisera éventuellement le rétroprojecteur et le tableau.
- Les étudiants seront invités à développer leurs aptitudes de réflexion, leurs capacités de résolution de problèmes ainsi que leurs compétences d'exposer leurs solutions en séances de travaux dirigés.
- Des exemples d'applications inspirées de l'industrie des procédés est utilisés

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☐ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 2h en thermodynamique appliquée comptant pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en production et distribution de la chaleur pour 80% de la note finale.
- Deux devoirs surveillés de 2h en transfert thermique et échangeur pour 80% de la note finale

☐ Contrôles continus :

- Un à deux contrôles intermédiaires par élément comptant pour 20% de la note finale

3.2. Note du module

Thermodynamique appliquée :	35 %
Transfert thermique et échangeurs :	37 %
Production et distribution de la chaleur :	28 %

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>El HAIMER Mostafa</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
Intervenants :					
<i>SABBAHI Loubna</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>NBIBUI Taibi</i>	<i>PES</i>	<i>Génie des procédés et échangeurs</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>

Numéro du module	M09
Intitulé du module	TEC et culture d'entreprise
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 3

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours du module visent à :

- Préparer l'étudiant à une meilleure adaptation au contexte professionnel;
- Encourager l'étudiant à être acteur dans sa formation;
- Connaître l'entreprise et maîtriser l'Anglais.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Modules M01

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M09A :Anglais		23			2	25
M09B : TEC en Français		23			2	25
M09C : Culture d'entreprise & management de la qualité	23	23			4	50
VH global du module	23	69			8	100
% VH	23%	69%			8%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Anglais

- Communication professionnelle à travers l'étude de textes techniques;
- Business vocabulary in use.

TEC en Français

- Rédaction des différents écrits professionnels;
- Techniques d'entretien, conduite de réunion;
- Rédaction des rapports de stages et de PFE.

Culture d'entreprise

- L'entreprise et son environnement;
- Introduction aux principes et techniques de gestion de projets;
- Introduction à l'analyse financière;
- Les principales sources de financement des entreprises;
- La rentabilité de projet.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Cours et travaux dirigés;
- Analyse et simulation de situations de communication;
- Travail de groupe;
- Débats;
- Moyens pédagogiques prévus;
- Vidéoprojecteur;
- Polycopiés;
- Moyens audiovisuels.

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 1h en anglais comptant pour 100% de la note finale ;
- Un devoir surveillé de 1h en français comptant pour 100% de la note finale;
- Un devoir surveillé de 2h en TEC comptant pour 100% de la note finale.

3.2. Note du module

Anglais :	25%
TEC :	25%
Management de l'entreprise et de la qualité :	50%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>Laroussy Aziz</i>	<i>PESA</i>	<i>Anglais</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD</i>
<i>ALAMI IDRISSE</i>	<i>Second Cycle</i>	<i>Français</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD</i>
<i>Khalid ESSKALI</i>	<i>PESA</i>	<i>Gestion</i>	<i>Techniques de management</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD</i>
<i>Zyade souad</i>	<i>PES</i>	<i>Chimie</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>ESTC</i>	<i>Cours, TD</i>

N° d'ordre du module	M10
Intitulé du module	Opérations Unitaires I
Département d'attache	Génie des Procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie (ESTC)
Semestre d'appartenance du module	Semestre 3

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours de ce module visent à faire acquérir :

- les aspects théoriques des différentes opérations unitaires du génie des procédés, au niveau équilibre entre phase, des bilans et transferts de matière.
- les connaissances de base en procédés de séparation isothermes simples (absorption) et étagés et non isotherme (distillation)
- la technologie, la conception et le dimensionnement des colonnes....

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Modules M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08, M09

1.3. VOLUME HORAIRE (Les travaux dirigés sont obligatoires dans les modules majeurs. Les travaux pratiques, hors projet tutoré ou stage, constituent 20% au minimum du volume horaire global du module nécessitant des travaux pratiques).

Composante(s) du module	Volume horaire (VH)						
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Travail personnel	Evaluation des connaissances	VH global
M10A : Evaporation, Cristallisation, Séchage	28	10				4	42
M10B : Distillation	18	10				2	30
M10C : Absorption	16	10				2	28
VH global du module	62	30				8	100
% VH	62%	30%				8%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

- **Evaporation** : Considérations thermodynamiques des phénomènes d'évaporation ; Transfert de chaleur dans l'évaporation ; Bilans de matière et d'énergie ; Economie d'énergie ; Technologies des évaporateurs.
- **Cristallisation** : Notions théoriques de la cristallisation ; Cristallisation simple ; Cristallisation fractionnée ; Cinétique de Nucléation ; Cinétique de croissance ; Bilans matière, d'énergie et de populations ; Technologie des cristallisoirs.
- **Séchage** : Notions de base sur le séchage ; Courbes de sorption d'un solide ; Cinétique de séchage ; Bilans de matière et de chaleur dans le séchage ; Technologies des séchoirs.
- **Distillation** : Généralités sur les techniques de distillation ; Etudes des équilibres liquide-vapeur ; Représentations graphiques et modélisation des équilibres liquide-vapeur ; Distillation continue des mélanges binaires : bilans globaux externes ; Dimensionnement et optimisation des paramètres opératoires des colonnes : méthode numérique de SOREL, méthode graphique de MCCABE & THIELE, méthode graphique de PONCHON & SAVARIT, Distillation Flash isotherme et flash adiabatique.

- **Absorption** : Classification des opérations de séparation (agents de séparation) ; Absorption avec régénération du solvant ; Applications industrielles ; Principaux concepts des contacteurs gaz/liquide à structure discontinue (équilibre gaz/liquide, bilan de matière, débit du solvant minimal ; définition d'un étage théorique, méthodes graphiques et analytiques de détermination du nombre d'étage théorique, Efficacité de plateau et nombre d'étage réel) ; Contacteurs gaz/liquide à structure continue (transfert de matière gaz/liquide, concepts du nombre d'unités de transfert (NUT) et de la hauteur d'unité de transfert (HUT); Hauteur équivalente à un plateau théorique (HEPT) ; Etude hydrodynamique d'une colonne garnie à contre courant: calcul de diamètre de la colonne ; Technologie industrielle des colonnes à garnissage (divers types de garnissage, nature, propriétés, choix...)

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Devoirs et projets à la maison en opérations unitaires (ECS, Distillation, Absorption).

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Dans tous les cours de ce module, l'accent sera mis sur l'aspect pratique.
- Le cours sera illustré par de nombreuses applications inspirées de problèmes industriels réels.
- Le cours sera dispensé de manière interactive en utilisant de nouveaux logiciels scientifiques de simulation.
- Les étudiants seront invités à développer leurs aptitudes de réflexion, leurs capacités de résolution de problèmes ainsi que leurs compétences d'exposer leurs solutions en séances de travaux dirigés.
- Visites d'usines de la région

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Deux devoirs surveillés de 2h en Evaporation, Cristallisation et séchage comptant pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en Distillation pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en Absorption pour 80% de la note finale.

☒ Contrôles continus :

- Un à deux contrôles intermédiaires en E.C.S comptant pour 20% de la note finale
- Un à deux contrôles intermédiaires en Distillation comptant pour 20% de la note finale
- Un à deux contrôles intermédiaires en Absorption comptant pour 20% de la note finale

3.2. Note du module

Evaporation, Séchage et Cristallisation:	42%
Distillation	30 %
Absorption	28%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

Coordonnateur :	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention (Enseignements ou activités : Cours, TD, TP, encadrement de stage, de PFE, ...)
Coordonnateur : <i>Nbigui Taibi</i>	<i>PES</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
Intervenants :					
<i>Allam Fouad</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>Gourich Bouchaib</i>	<i>PES</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>

Numéro du module	M11
Intitulé du module	Réacteurs chimiques et Matériaux
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 3

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Ce module permet aux étudiants de :

- Savoir dimensionner les différents réacteurs chimiques industriels.
- Développer des compétences en matériaux pour être en mesure de faire la sélection des matériaux selon leur utilisation dans le cadre de la profession de technicien supérieur.
- Acquérir des connaissances de base concernant les phénomènes qui régissent la corrosion et prévoir la lutte contre certaines formes de corrosion.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Modules M03, M04, M06, M07, M08

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M11A : Réacteurs chimiques	24	12			4	40
M11B : Matériaux et corrosion	24	16			3	43
M11C : Dessin et Schémas		15			2	17
VH global du module	48	33			9	100
% VH	48%	33%			9%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Réacteurs chimiques

- Description de l'évolution de l'état d'un mélange réactionnel
- Etude des réacteurs idéaux isothermes.
- Optimisation de la conversion combinaison de réacteurs idéaux.
- Optimisation du rendement et de la sélectivité.
- Influence des conditions physiques – bilan énergétique.

Matériaux et Corrosion

- Généralités et classification des matériaux
- Structures des métaux et alliages
- Propriétés mécaniques des métaux et alliages
- Mécanismes électrochimiques associés à la corrosion
- Les formes de corrosion
- Les méthodes de prévention et de lutte contre la corrosion

Dessin et schémas

- Définition du dessin technique
- Différents types de dessin technique
- Projections, sections et coupes
- Schématisation et Flowsheet des procédés

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

- Devoirs à la maison en dessin industriel
- Recherche bibliographique et exposés sur des sujets dans le domaine des matériaux et leur protection contre la corrosion.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Cours et TD intégrés
- Impliquer et initier les étudiants au travail personnel et à l'autoformation

Moyens pédagogiques:

- Polycopiés
- Outils multimédias d'enseignement

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Deux devoirs surveillés de 2h chacun en réacteurs chimiques comptant pour 100% de la note finale.
- Deux devoirs surveillés de 1h30mn chacun en matériaux et corrosion comptant pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en dessin et schémas comptant pour 100% de la note finale.

☒ Contrôles continus :

- Un à deux contrôles intermédiaires en matériaux et corrosion comptant pour 20% de la note finale

3.2. Note du module

Réacteurs chimiques:	40 %
Matériaux et corrosion:	40 %
Dessin et schémas:	20 %

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>Mohamed GUNNOUN</i>	<i>PESA</i>	<i>Sciences des matériaux</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
Intervenants :					
<i>Loubna SEKKAT</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>

Numéro du module	M12
Intitulé du module	Instrumentation et régulation
Département d'attache	Génie des Procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie de Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 3

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les enseignements prévus dans ce module visent à :

- Comprendre le principe de fonctionnement des capteurs et actionneurs.
- Comprendre et maîtriser les techniques de régulation industrielle.
- Acquisitions d'outils mathématiques nécessaires à l'assimilation des autres éléments de modules.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

M2, M4 et M5

1.3. VOLUME HORAIRE (*Les travaux dirigés sont obligatoires dans les modules majeurs. Les travaux pratiques, hors projet tutoré ou stage, constituent 20% au minimum du volume horaire global du module nécessitant des travaux pratiques*).

Composante(s) du module	Volume horaire (VH)						
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Travail personnel	Evaluation des connaissances	VH global
M12A : Instrumentation et Régulation	24	12				4	40
M12B : Compléments de mathématiques	12	12				2	26
M12C : Travaux Pratiques			32				32
VH global du module	36	24	32			6	98
% VH	37%	24%	33%			6%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Instrumentation et régulation industrielle

Partie 1 : Instrumentation

- Mesure physique, Capteurs de débit, de niveau, de température, de pression
- Capteurs Chimique : humidité, gaz.
- Les vannes automatiques

Partie 2 : Régulation industrielle

- Analyse temporelle des systèmes.
- Techniques d'identification pratique.
- Technologie des régulateurs PID.
- Techniques de régulation PID.

Complément de mathématiques

- Notions sur les fonctions de plusieurs variables, différentielle totale, dérivées partielles, extrema.
- Intégrales doubles et triples. Application au calcul des aires et volumes.
- Transformation de Laplace, application à la résolution des équations aux dérivées partielles, fonction de transfert.

1.5. MODALITES D'ORGANISATION DES TRAVAUX PRATIQUES ET ACTIVITES PRATIQUES

Travaux Pratiques

- Régulation de niveau, Régulation de Température, Capteurs , Evaporation, Agitation, Séchage, Equilibre liquide/Vapeur, Corrosion, Potentiel de dissolution.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

Démarches didactiques

- Cours et TD intégrés.
- Impliquer et initier les étudiants au travail personnel et à l'autoformation.
- Groupes réduits d'étudiants

Moyens Pédagogiques

- Polycopiés
- Outils multimédias d'enseignement

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 2h en instrumentation comptant pour 100% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en régulation comptant pour 100 % de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en complément de mathématiques comptant pour 100 % de la note finale.
- Un Examen pratique en travaux pratiques comptant pour 50% de la note finale.

☒ Contrôles continus :

- Travaux pratiques : 50% de la note finale (manipulations et rapport)

3.2. Note du module

Instrumentation et régulation :	41 %
Compléments de mathématiques:	27 %
Travaux Pratiques :	32 %

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques pour le DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>Ammoumou Abdelkrim</i>	<i>PES</i>	<i>Traitement du Signal et Automatique</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>Abdelhafid Essadki</i>	<i>PH</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>Salim Moutou</i>	<i>second cycle</i>	<i>Electronique</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>TP</i>

Numéro du module	M13
Intitulé du module	Procédés Industriels et Environnement
Département d'attache	Génie des procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie. Casablanca
Semestre d'appartenance du module	Semestre 4

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Les cours du module visent à :

- Connaître les critères globaux et spécifiques de la pollution industrielle et les normes de rejets.
- Faire acquérir des connaissances de base concernant les procédés de traitement des effluents gazeux et liquides industriels
- Maîtriser les procédés de coagulation/floculation et d'épuration par boues activées.
- Maîtriser et conduire les unités de traitement des eaux par des résines échangeuses d'ions.
- Comprendre les notions de base pour les écoulements dans les lits fluidisés et pour les séparations mécaniques impliquant solide et un fluide.
- Présenter des procédés industriels correspondant à des secteurs d'activité variés : la chimie, le raffinage du pétrole, la cimenterie...
- Ecrire les bilans de matière et d'énergie sur une unité industrielle.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Modules M3, M4, M6, M7, M8, M10, M11, M12

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
M13A : Traitement des effluents gazeux et liquides industriels	24	12			3	39
M13B : SSF et Fluidisation	15	9			2	26
M13C : Chimie industrielle	24	9			2	35
VH global du module	63	30			7	100
% VH	63%	30%			7%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Traitement des effluents gazeux et liquides industrielles

- **Caractérisation de la pollution industrielle** : Origine des eaux usées industrielles ; Paramètres globaux : Matières solides totales (MEST) ; Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) ; Demande Chimique en Oxygène (DCO), Carbone Organique Totale (COT) ; Azote Kjeldahl (NTK) ; Phosphore Total. Paramètres spécifiques : Métaux lourds ; Composés organiques aromatiques, Phénols ; Hydrocarbures ; Détergents ; Pesticide. Normes de rejet.
- **Différentes étapes d'une filière de traitement des eaux usées** : prétraitements ou traitement préliminaires ; Traitements primaires ou traitements physico-chimiques ; Traitements secondaires ou traitements biologiques ; Traitements tertiaires ou traitements de finition.
- **Coagulation/floculation** : Introduction (Définitions, Objectifs, Place dans les filières de traitement) ; Théorie de la coagulation (Suspension colloïdale stable, mécanismes de la coagulation ; Pratique de la coagulation/floculation (Jart-test, détermination des conditions opératoires optimales de traitement).

- **Procédés de traitement par boues activées :** Introduction (Objectifs, Place dans les filières de traitement) ; Principes de l'épuration biologique ; cinétiques de croissance bactérienne, conditions favorables de croissance) ; Définition des principaux critères de conception : C_m , C_v , besoins théoriques en oxygène ; âge et productions des boues ; recirculation et extraction des boues).
- **Echangeurs d'ions :** Introduction (problèmes liés à l'utilisation d'eau brute, objectifs, place dans les filières de traitement des eaux), Structures des résines échangeuses d'ions, Classification des résines par les groupements fonctionnels, Principales réactions d'échange, Sélectivité, Propriétés des résines, Cycle de fonctionnement des résines, Applications : adoucissement et déminéralisation totale sur résines.
- **Traitement des effluents gazeux industriels :** Définition de la pollution atmosphérique ; Critères de la pollution atmosphérique ; Sources de la pollution atmosphérique ; Principaux effets sur la santé publique et Impacts sur l'environnement ; Technologies et procédés de traitement des effluents gazeux industriels.

Séparation solide/Fluide (SSF) et Fluidisation

- **Filtration :** Généralités sur techniques de séparation solide/fluide ; Théorie de la filtration sur support (définition du débit de filtration, relations fondamentales entre les caractéristiques en présence, résistance à l'écoulement lors d'une filtration ; représentation de la filtration au cours du temps, les principaux modes opératoires de la filtration sur support ; Calcul de la durée du lavage des gâteaux de filtration dans le discontinu (lavage par déplacement ou lavage par élution, lavage par repulpage, comparaison des deux techniques de lavage) ; Technologie de la filtration (filtre monoplaque, filtres rotatifs à tambour sous vide ; filtres presses ; filtres sous pression à cartouches).
- **Sédimentation :** Définition de la notion de coefficient de traînée ; Régimes d'écoulement des fluides autour de particules isolées et calcul de la vitesse terminale de chute d'une particule isolée ; Clarification et épaississement par décantation (différents types de décantation, épaississement, courbe de Kynch, théorie des flux..).
- **Centrifugation :** Accélération centrifuge ; Essorage centrifuge.
- **Fluidisation :** Introduction (définitions, applications des lits fluidisés) ; vitesse minimale de fluidisation et pertes de charge en lit fixe ; Vitesse maximale de fluidisation ; Expansion du lit : calcul de la porosité en fluidisation.

Chimie industrielle

- **Introduction générale :** Domaines de la chimie industrielle ; Matières premières naturelles ; Sources d'énergie ; Analyse des procédés.
- **Procédé de synthèse d'acide phosphorique :** Généralités ; Préparation des phosphates ; Procédé de fabrication par voie humide ; Réactions chimiques mises en jeu ; Procédés industriels : Simple cristallisation, double cristallisation ; Procédé de fabrication par voie thermique ; Concentration de l'acide phosphorique ; Sous-produits industriels et environnement.
- **Procédé de synthèse d'acide sulfurique :** Présentation du produit ; Utilisations de l'acide sulfurique ; Principales étapes de fabrication par le procédé de contact : Production de l'anhydride sulfureux SO_2 , conversion de SO_2 en SO_3 , absorption de SO_3 ; Analyses de quelques flow-sheets ; Fabrication de l'acide sulfurique et environnement.
- **Raffinage de pétrole :** Introduction ; Composition du pétrole ; Produits pétroliers ; Distillation du pétrole brut ; Craquage catalytique ; Reformage catalytique ; Fabrication des huiles lubrifiantes : Les normes des huiles lubrifiantes, distillation sous vide, désasphaltage, désaromatisation, déparaffinage, traitement final des bases huiles.
- **Fabrication des ciments :** Introduction ; Matières premières du ciment ; Préparation des matières premières pour l'obtention de la farine crue : extraction, concassage, échantillonnage, stockage et la pré-homogénéisation, broyage, homogénéisation, traitement thermique de la farine, Du clinker au produit fini ; emballage et l'expédition, catégories du ciment, équipements annexes.
- **Synthèse de l'ammoniac :** Description des étapes de synthèse par hydrogénation du diazote en présence de catalyseur : Reformage du méthane pour obtention du dihydrogène, réaction chimique et conditions opératoires, extraction et purification du produit fini ; Bilan matière et thermique.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- L'enseignement s'appuiera sur des études de cas concrets qui sont bien adaptées aux industries marocaines ;
- Des exercices illustrent les éléments théoriques, pratiques et technologiques : études de cas.
- Travaux pratiques au laboratoire
- Visites d'usine de la région

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 3h en traitement des effluents gazeux et liquides industriels comptant pour 100% de la note finale ;
- Un devoir surveillé de 2h en séparation solide/fluide et fluidisation comptant pour 100% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en chimie industrielle comptant pour 100% de la note finale

3.2. Note du module

Traitement des effluents gazeux et liquides industriels :	40%
Séparation solide/fluide et fluidisation :	25%
Chimie industrielle :	35%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention
Coordonnateur : <i>Gourich Bouchaib</i>	<i>PES</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>
<i>Sekkat Loubna</i>	<i>PA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours, TD et TP</i>
<i>Sebbahi Loubna</i>	<i>PA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>
<i>Zyade Souad</i>	<i>PES</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>EST Casablanca</i>	<i>Cours et TD</i>

N° d'ordre du module	M14
Intitulé du module	Opérations Unitaires II
Département d'attache	Génie des Procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie de Casablanca (ESTC)
Semestre d'appartenance du module	Semestre 4

1. SYLLABUS DU MODULE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Ce module d'opérations unitaires(II) vise principalement à :

- Faire acquérir les connaissances de base théoriques des procédés de séparations diffusionnelles isothermes (adsorption batch et sur lit fixe, extraction liquide-liquide simple et poly-étagées).
- Etudier les effets des principaux paramètres opératoires permettant l'optimisation de la conduite de ces opérations de séparation.
- Distinguer entre les différentes technologies et configurations industriellement disponibles.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Modules M03, M04, M06, M08 et M13

1.3. VOLUME HORAIRE (Les travaux dirigés sont obligatoires dans les modules majeurs. Les travaux pratiques, hors projet tutoré ou stage, constituent 20% au minimum du volume horaire global du module nécessitant des travaux pratiques).

Composante(s) du module	Volume horaire hors évaluation(VH)						
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Travail personnel	Evaluation des connaissances	VH global
Extraction liquide-liquide	18	9				3	30
Adsorption	8	4				2	14
Travaux Pratiques de Génie Chimique II			56				56
VH global du module	26	13	56			5	100
% VH (hors évaluation)	26%	13%	56%			5%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

Extraction Liquide-Liquide :

Principe de fonctionnement d'une unité d'extraction liquide-liquide ; Représentations graphiques des principaux types d'équilibres liquide-liquide des mélanges ternaires ; Limite de l'extraction liquide-liquide mono-étagée ; Dimensionnement et étude des performances des principales configurations de batterie poly-étagée : Configuration à courants croisés , Configuration à contre-courant sans reflux , Configuration à contre-courant avec reflux ; Technologie des contacteurs liquide-liquide : Colonnes d'extraction continues ; Batterie de mélangeurs-décanteurs.

Adsorption :

Généralités sur le phénomène d'adsorption & désorption dans un milieu fluide ; Etude des principales caractéristiques d'un adsorbant ; Principaux facteurs influençant l'adsorption en milieu liquide ; Etude de la cinétique d'adsorption en milieu liquide : Détermination de la loi de vitesse d'adsorption (étude de cas) ; Mécanismes de transfert de matière et détermination des étapes limitantes ; Etude thermodynamique de l'adsorption en milieu liquide : Modélisation des isothermes d'adsorption (modèles de LANGMUIR, FREUNDLICH, TEMKIN) ; Détermination et interprétation des grandeurs thermodynamiques liées à l'adsorption : ΔH , ΔG et ΔS ; Conception et fonctionnement des adsorbants industriels.

Travaux Pratiques de Génie Chimiques II : (7 Manipulations d'une durée de 8 heures chacune)

- Distillation d'un mélange binaire sur colonne continue à garnissage.
- Extraction d'un soluté d'une charge binaire sur colonne d'Extraction liquide-liquide agitée continue.
- Etude comparative de réacteurs chimiques piston et agité.
- Etude d'une absorption avec et sans réaction chimique sur colonne d'absorption continue à garnissage.
- Traitement des eaux :
 - A-Traitement d'une eau par coagulation, floculation et décantation par jar test (4 h)
 - B- Traitement d'une eau sur une unité de résines échangeuses d'ions (4h)
- Etude des performances d'un filtre-presse.
- Etude cinétique et thermodynamique d'une adsorption sur charbon actif.
- Fluidisation

1.5. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Devoirs et projets à la maison en opérations unitaires (Extraction liquide-liquide, Adsorption).
Compte rendu des différents travaux pratiques programmés dans ce module.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

- Dans tous les cours de ce module, l'accent sera mis sur l'aspect pratique.
- Le cours sera illustré par de nombreuses applications inspirées de problèmes industriels réels.
- Le cours sera dispensé de manière interactive en utilisant de nouveaux logiciels scientifiques de simulation.
- Les étudiants seront invités à développer leurs aptitudes de réflexion, leurs capacités de résolution de problèmes ainsi que leurs compétences d'exposer leurs solutions en séances de travaux dirigés.
- Visites d'usines de la région.

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

☒ Examen Final pondéré

- Un devoir surveillé de 3h en Extraction liquide-liquide comptant pour 80% de la note finale.
- Un devoir surveillé de 2h en Adsorption pour 80% de la note finale.
- Une note moyenne des rapports de TP pondérée par une note de comptant pour 50% de la note finale.

☒ Contrôles continus :

- Un contrôle intermédiaire en Extraction liquide -liquide comptant pour 20% de la note finale de cet élément.
- Un devoir non surveillé en adsorption comptant pour 20% de la note finale de cet élément de module.
- Une note de participation personnelle au travail de groupe et d'évaluation de la technicité pour chaque manipulation réalisée comptant pour 50% de la note finale du TP.

3.2. Note du module

Extraction liquide-liquide :	30%
Adsorption :	20%
Travaux Pratiques de Génie Chimiques II :	50%

3.3. Modalités de validation du module

Conformément au Cahier National des Normes Pédagogiques du DUT
--

4. COORDONNATEUR ET EQUIPE PEDAGOGIQUE DU MODULE (Le coordonnateur du module appartient au département dont relève le module)

	Grade	Spécialité	Département	Etablissement	Nature d'intervention (Enseignements ou activités : Cours, TD, TP, encadrement de stage, de PFE, ...)
Coordonnateur : <i>Fouad ALLAM</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>E.S.T.C</i>	<i>Cours ,TD , TP</i>
Intervenants :					
<i>Loubna SEBBAHI</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>E.S.T.C</i>	<i>Cours ,TD</i>
<i>Loubna SEKKAT</i>	<i>PESA</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>E.S.T.C</i>	<i>TP</i>
<i>Bouchaib GOURICH</i>	<i>P.E.S</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>Génie des Procédés</i>	<i>E.S.T.C</i>	<i>TP</i>

PARTIE 3

DESCRIPTION DES ACTIVITES PRATIQUES ET DU PROJET DE FIN D'ETUDE (PFE)

N° d'ordre du module	M15
Intitulé du module	Projet de fin d'études
Département d'attache	Génie des Procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie de Casablanca (ESTC)
Semestre d'appartenance du module	Semestre 4

Description du Projet de fin d'étude

1. OBJECTIFS

Apporter à l'étudiant une initiation à la démarche de recherche/développement :

- Etude bibliographique autour d'une thématique de recherche donnée.
- Conception des unités (calculs et dimensionnement).
- Réalisation de nouvelles maquettes.
- Etude et mise en œuvre du service des pilotes.
- Mise au point de nouvelles méthodes expérimentales.
- Optimisations des paramètres opératoires des procédés....

2. DUREE

2 mois

3. LIEU

Il s'agit d'un projet de fin d'étude obligatoire se déroulant à l'école ou en entreprise.

4. ACTIVITES PREVUES

Le sujet du PFE est défini au début du semestre 3 par l'enseignant encadrant et doit être approuvé par une réunion du département. Il s'agit d'un sujet à caractère scientifique et technologique et doit permettre à l'étudiant de mettre en application ces connaissances et savoir-faire acquis durant la formation.

5. ENCADREMENT

Le PFE est encadré par un enseignant de L'école

6. MODALITES D'EVALUATION

A la fin du PFE, les étudiants doivent produire un rapport écrit décrivant leur travail et les résultats obtenus. Ils doivent également présenter oralement leurs travaux devant un jury constitué de l'enseignant encadrant et des enseignants-chercheurs du même département.

L'évaluation du PFE se fonde sur les points suivants :

- le travail réalisé comptant pour 60% de la note finale.
- la qualité du rapport écrit comptant pour 20% de la note finale.
- la qualité de la présentation orale comptant pour 20% de la note finale.

7. MODALITES DE VALIDATION

Les modalités de validation du module sont conformes au nouveau cahier de normes pédagogiques nationales du DUT

N° d'ordre du module	M16
Intitulé du module	Stages d'insertion professionnelle
Département d'attache	Génie des Procédés
Etablissement dont relève le module	Ecole Supérieure de Technologie de Casablanca (ESTC)
Semestre d'appartenance du module	Semestre 4

Description du Stage d'initiation

1. OBJECTIFS

- Découvrir de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels.
- Développer des compétences personnelles, relationnelles et de communication : initiative, travail en équipe, autonomie...
- Découvrir de la réalité de l'activité du technicien supérieur.
- Acquérir des savoirs faire professionnels.

2. DUREE

1 mois

3. LIEU

Il s'agit d'un stage à caractère professionnalisant se déroulant obligatoirement en entreprise ou dans un établissement semi-public à caractère Industriel.

4. ACTIVITES PREVUES

Le sujet du stage est défini par le tuteur industriel. Le travail demandé au stagiaire doit correspondre aux métiers auxquels prépare l'école sans qu'il s'agisse d'une obligation. Il doit permettre à l'étudiant de mobiliser les connaissances et d'exprimer les compétences acquises au cours de la formation.

5. ENCADREMENT

Le stage est encadré par un encadrant industriel

6. MODALITES D'EVALUATION

A la fin de son stage, l'étudiant doit produire un rapport écrit présentant l'objet de son travail. Il doit par ailleurs présenter oralement son travail devant un jury composé des enseignants chercheurs du département.

L'évaluation du stage d'initiation se fait par :

- La note du rapport : 60%
- La note de l'exposé : 40%

7. MODALITES DE VALIDATION

Les modalités de validation du module sont conformes au nouveau cahier de normes pédagogiques nationales du DUT

Description du Stage Technique

1. OBJECTIFS

- Découvrir de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels.
- Préparer les étudiants à une insertion professionnelle immédiate après le DUT.
- Mettre en application les compétences scientifiques et techniques en situation professionnelle.
- Acquérir des savoirs faire professionnels

2. DUREE

2 mois

3. LIEU

Il s'agit d'un stage à caractère professionnalisant se déroulant obligatoirement en entreprise ou dans un établissement semi-public à caractère industriel.
L'école a une base de données de centaines d'organismes qui accueillent les étudiants en stages et visites

4. ACTIVITES PREVUES

Le sujet du stage est proposé par un industriel. Le travail demandé au stagiaire doit correspondre aux métiers auxquels prépare l'école sans qu'il s'agisse d'une obligation. Il doit permettre à l'étudiant de mobiliser les connaissances et d'exprimer les compétences acquises au cours de la formation

5. ENCADREMENT

Un co-encadrant industriel (de l'entreprise) et un encadrant universitaire (un enseignant-chercheur de l'école) sont désignés pour un groupe de 4 à 5 d'étudiants. Durant toute la durée du stage, ce groupe d'étudiant est suivi par un enseignant chercheur à travers des visites.

6. MODALITES D'EVALUATION

A la fin de son stage, l'étudiant doit produire un rapport écrit présentant l'objet de son travail ainsi que les résultats obtenus. Il doit par ailleurs présenter oralement son travail devant un jury constitué du tuteur industriel et des enseignants-chercheurs de l'école dont au moins un enseignant ayant suivi le travail.

L'évaluation du stage technique se fait par l'attribution d'une note qui prend en compte les points suivants :

- La qualité du travail réalisé durant le stage comptant pour 40% de la note finale.
- Le rapport écrit oral comptant pour 30% de la note finale.
- La présentation orale comptant pour 30% de la note finale.

L'évaluation du module **stages d'insertion professionnelle** comporte, conformément au cahier de normes pédagogiques nationales du DUT :

- La note du stage d'initiation comptant pour 20% de la note finale du module.
- La note du stage technique comptant pour 80% de la note finale du module.

7. MODALITES DE VALIDATION

Les modalités de validation du module sont conformes au nouveau cahier de normes pédagogiques nationales du DUT

