Programme MST1:

Chapitre I:

I.1. Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologies de capteurs

- Industrie de l'électronique, électrotechnique
- Instrumentation et microsystemes
- Avancées technologiques en Electronique, Télécommunications et Technologie des Capteurs (Domotique, Téléphonie mobile, Contrôle non destructif, Imagerie ultrasonore, Aéronautique, Transports routiers et ferroviaires, Vidéosurveillance, Sécurité des biens et des personnes, Sécurité dans les transports)

I.2. Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

- Histoire de l'automatique et de l'informatique industrielle
- Applications de l'informatique
- Automates programmables
- Domaines d'applications (centrales de production d'électricité, systèmes industriels continus, robots industriels et autonomes, applications embarquées pour l'automobile)

Chapitre II:

II.1 Introduction au génie des procédés

- Historique du génie des procédés
- Procédé industriel, génie chimique et grands domaines de la chimie Industrielle
- Rôle du spécialiste des procédés

II.2. Introduction au génie minier

-Industrie minière et Secteurs miniers;

-Rôle du spécialiste des mines

II.3. Hydrocarbures et industrie pétrochimiques

- Les différents Hydrocarbures: de la production à la commercialisation

- Définition de la pétrochimie; Différents axes de la pétrochimie et produits de la pétrochimie

- Rôle du spécialiste dans l'industrie pétrolière et gazière

II.4 Hygiène sécurité

- Définition et différents axes de la filière HSE

- Les Secteurs d'activité

- Rôle du spécialiste et formation du spécialiste en HSE

Quelques définitions:

M.S.T signifie métier science technique.

Métier: c'est l'occupation qui permet de gagner sa vie, par exemple le métier d'ingénieur.

Science: science fondée sur le calcul et l'observation, par exemple

Mathématiques – Physique – Chimie.

Technique: procédé particulier que l'on utilise pour mener à bonne fin une opération concrète, pour fabriquer un objet matériel ou l'adapter à sa fonction.

Technologie: étude des techniques industrielles considérées dans leur ensemble ou dans un domaine d'activité.

Un **secteur d'activité économique** est le regroupement des **entreprises** de fabrication, d'industrie, de commerce ou de service qui ont la même activité principale.

* On distingue trois grands secteurs économiques:

1) **Primaire** qui englobe

- agriculture
- exploitation minière
- exploitation forestière
- pêche

2) **Secondaire** qui englobe

- Industrie (automobile, armement, ferroviaire, navale, aéronautique, astronautique, spatiale, mécanique, électronique, électrotechnique, énergétique, chimique, pharmaceutique, agroalimentaire, bois, papier, textile, production d'énergie, électroménager, ...)
- Bâtiment et travaux publics
- Habitat
- Artisanat

et **tertiaire** qui englobe

- santé
- éducation – formation
- enseignement supérieur et recherche scientifique
- justice
- culture
- commerce

- finances – assurances
- transport - logistique
- tourisme
- sécurité – environnement
- sports
- eau – tic (technologie de l’information et de la communication)
- services autres
- Une **branche d'activité** regroupe des unités de production homogènes.

Chaque secteur d’activité regroupe différents métiers; seuls qui exigent une formation en science et technologie nous intéressent.

Quelques exemples de métiers:

- Professeur
- Chercheur Scientifique
- Instituteur
- Ingénieur- Architecte
- Pharmacien – Médecin
- Laborantin
- Magistrat – Militaire
- Journaliste
- Pilote – Chauffeur
- Comptable
- Traducteur

- Administrateur
- Acteur - Musicien
- Agriculteur – Pêcheur
- Hôtelier
- Boulanger - Pâtissier
- Mécanicien – Electricien
- Chauffagiste – Plombier
- Maçon – Peintre –Menuisier
- Tailleur
- Pompier
- Facteur
- Eboueur ou agent de propreté urbaine
- Sportif (Foot, Boxe, ...)

***Savoir:** ensemble de connaissances théoriques et pratiques que l'on acquiert par l'étude, l'expérience, l'observation, etc...

***Savoir-faire:** compétence, habilité acquise dans l'exercice d'un métier, d'une profession

***Savoir-faire comportemental (relationnel):** ensemble d'attitudes et de comportements attendus dans une situation donnée, par exemple: savoir présenter un projet, savoir argumenter, savoir gérer un conflit

I.1. Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologies de capteurs

Électronique

1) Introduction: L'électronique est une branche de la physique appliquée, traitant entre autres de la mise en forme et de **la gestion de signaux électriques**, permettant par exemple de transmettre ou recevoir des informations. L'adjectif «électronique» désigne également ce qui est en rapport avec l'électron. Elle recouvre plusieurs domaines: portables, équipements de voitures, ordinateurs, lecteurs multimédias, appareils électroménagers.

2) Les métiers de l'électronique

Les métiers de l'électronique recouvrent les domaines suivants:

-Télécommunications: Télégraphie, téléphonie, Transmission de données Radiodiffusion, télévision Télémétrie, télécommande

-Systèmes de détection: Radar, sonar, télédétection

-Electroacoustique: Enregistrement et reproduction des sons

-Traitement de l'information: Ordinateurs, calculatrices, périphériques

-Electronique industrielle: Commandes et réglages automatiques installations de surveillance

Instruments de mesures: Equipements industriels Equipements scientifiques

Machines de bureau: Ordinateur, fax, photocopieur ...

Electronique biomédicale: Pace Maker, prothèses, ...

Horlogerie électronique: Horloge atomique, montres, ...

3) Signal électrique:

C'est la variation d'une grandeur électrique (tension ou courant) en fonction du temps qui transmet une information. La connaissance du signal permet l'interprétation de la mesure et de comprendre le fonctionnement d'un circuit, appareils, machines ou autres.

4) Classent des signaux électriques:

-les signaux **analogiques**, dont la grandeur électrique (courant ou tension) varie de façon continue dans le temps.

-les signaux **logiques** (binaires), qui sont discontinus dont la grandeur électrique (courant ou tension) ne peut prendre que deux valeurs distinctes; «1» pour le niveau haut (H=High) et «0» pour le niveau bas (L=Low).

-les signaux **numériques**, qui sont une suite discrète de valeurs numériques discontinues.

Électrotechnique

1) Introduction: L'électrotechnique est l'étude des **applications techniques de l'électricité**. C'est une discipline qui étudie la production, le transport, le traitement, la transformation et l'utilisation de l'énergie électrique.

2) Les métiers de l'électrotechnique:

Les métiers de l'électrotechnique recouvrent les domaines suivants:

- Machines électriques (moteurs électriques, génératrices, alternateurs, convertisseurs...),
- Transformateurs de tension électrique,
- Réseaux électriques (BT, MT, HT)
- Stockage, (batterie, Condensateurs)
- Equipements d'installations et de sécurité électriques (compteurs, disjoncteurs, sectionneurs, câbles électriques,....)

3) L'Origine de l'énergie électrique:

L'énergie électrique est une énergie secondaire produite à partir d'énergies primaires contenues dans l'uranium, l'eau, le charbon et le pétrole, le vent, le soleil et qui est transformée, dans des centrales, en énergie mécanique à l'aide de turbines.

4) Principaux moyens de production de l'énergie électrique:

A) **Centrales thermiques:** utilise les turbines à gaz et les turbines à vapeur.

B) **Centrale hydraulique:** produit de l'électricité grâce à une chute d'eau entre deux niveaux de hauteurs différentes.

C) L'énergie solaire:

C.1. Solaire photovoltaïque: permet de produire de l'électricité grâce à la lumière du soleil.

C.2. Thermo-solaire: Les centrales solaires thermodynamiques utilisent une grande quantité de miroirs qui font converger les rayons solaires vers un fluide caloporteur chauffé à haute température.

D) **L'énergie éolienne:** Une éolienne produit de l'électricité grâce au vent.

****L'électronique* est le domaine des «*courants faibles*» dont le niveau d'intensité est de l'ordre du milliampère, tandis que *l'électrotechnique* est le domaine des "*courants forts*".

Systèmes de communication

1) **Introduction:** Un système de communication a pour fonction d'assurer le transport de l'information entre un émetteur et un récepteur relié par un canal ou milieu de communication. Cette information est transportée sous forme d'un signal. Des exemples de systèmes de communication pris hors du domaine informatique sont: le téléphone, la télévision, les appareils hifi.

2) Fonction de l'ingénieur en système de communication:

- L'ingénieur en systèmes de communication imagine, conçoit, développe, gère et sécurise des réseaux de communication favorisant

l'échange d'informations sous forme de signaux, d'images, de sons et de films. Leur domaine d'activité se situe au carrefour de:

- l'informatique, des mathématiques et des télécommunications.
- Leurs champs d'application va de la carte à puce à la chirurgie pratiquée à distance, en passant par le téléphone mobile, l'ordinateur portable, les serveurs, l'Internet, le web et les réseaux d'entreprises.
- Le champ d'application des ingénieurs en systèmes de communication est vaste et en constante évolution.

Capteurs

Quelques notions:

- Dispositifs utilisés dans la détection et mesure des grandeurs physiques. Ils relèvent du domaine de l'instrumentation.
- Ils transforment l'état de la grandeur physique en une grandeur exploitable très souvent un courant ou une tension électrique.
- Ils s'appuient sur une multitude de principes physiques (induction, photoélectricité, piézo-resistivité, laser...)

La Nouvelle Technologie des capteurs est basée essentiellement sur la microélectronique. Il s'agit de capteurs embarqués (automobile, avion) dits «intelligents». Ils communiquent entre-eux.

Chapitre I.2: Automatique et Informatique Industrielle

Automatique

- 1) **Introduction:** L'**automatique** est à la fois une science et une technique qui étudie les méthodes scientifiques et les moyens techniques pour la conception et la réalisation des systèmes automatisés.

L'automatisation est l'exécution automatique des tâches domestiques, industrielles, administratives ou scientifiques sans intervention humaine.

1) Pourquoi des systèmes automatiques ?

- Pas d'intervention de l'homme
- Réaliser des opérations trop complexes ou pénibles (ex: atterrissage d'un engin spatial sur la lune)
- Substituer la machine à l'homme dans des tâches trop répétitives ou dénuées d'intérêt (ex: boîte de vitesse automatique)

2) Domaines d'application de l'automatique:

Les domaines d'application de l'automatique sont nombreux et variés: mécanique, électromécanique, électronique, thermique, biotechnologie, spatial, industries de transformation, économie.

Informatique Industrielle

1) Introduction: L'informatique industrielle est une branche de l'informatique appliquée exploitée directement dans le domaine pratique de l'industrie et qui couvre l'ensemble des techniques de conception, d'analyse et de programmation de systèmes informatiques.

2) Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle:

Le technicien ou ingénieur en **automatisme** peut travailler dans :

- L'industrie manufacturière,
- Les industries de transformation,
- La domotique mais aussi dans les machines spéciales.
- Les Industries de procédés comme la cimenterie, l'exploitation pétrolière ou les industries chimiques, la plupart d'entre eux occupent des fonctions **d'ingénieur contrôle commande ou d'instrumentation**.
- Les automaticiens qui se spécialisent dans la création de machines spéciales doivent être polyvalents maîtrisant la

mécanique avec les logiciels, la pneumatique, l'hydraulique et l'électrotechnique.

- Les automaticiens qui se spécialisent dans **l'informatique industrielle** doivent connaître les réseaux industriels.

Chapitre II.1: Génie Des Procédés

1) Introduction:

Chimie → Chimie industrielle → Génie chimique → génie des procédés.

Le génie des procédés s'intéresse à la conception, au dimensionnement, à l'optimisation et à la mise en œuvre des installations industrielles de transformations physiques, chimiques et biochimiques de la matière en produits fonctionnels.

2) Le rôle d'un spécialiste en génie des procédés:

- L'ingénieur en génie des procédés ou en génie chimique est associé à la mise en place des installations et à leur validation. Il doit prendre en compte, entre autres, l'ensemble des aspects fiabilité, sécurité et ergonomie des systèmes.
- On trouve des ingénieurs en génie des procédés et génie chimique dans tous les secteurs d'activité de la chimie, de la parachimie (cosmétiques, peintures, adhésifs, matériaux, agrochimie, verres, plasturgie, élastomères...) et d'autres secteurs (pharmacie, énergie, automobile, aéronautique, nucléaire, pétrole, plasturgie, caoutchouc, matériaux, environnement...).

Chapitre II.2: Génie Minier

1) **Introduction:** Une mine est un **gisement**, c'est-à-dire la concentration d'une ressource naturelle (métaux, hydrocarbures, eau...), dont l'exploitation est économiquement rentable. La distinction entre mine et **carrière** tient à la nature du matériau extrait, c'est-à-dire, lorsque le matériau aura plus d'importance, on parlerait de mine.

2) Le rôle d'un spécialiste en génie minier:

- Planifie, conçoit, organise et supervise les travaux miniers: aménagement des mines et des installations minières, des systèmes et du matériel.
- Commandes des opérations d'extraction des minéraux et minerais métallifères et non métallifères, dans des mines souterraines ou à ciel ouvert.
- Responsable des stratégies de dénoyage des fosses, il détermine les méthodes appropriées de forage et de dynamitage, supervise et coordonne le travail des techniciens miniers et, le cas échéant, des ingénieurs miniers de moindre expérience.
- La direction ou la collaboration à la réalisation d'études minières d'avant-projet (préliminaire, préfaisabilité, faisabilité), ce qui inclut la rédaction de notes et rapports techniques, exposés/présentations.
- Se fait aussi prestataire de services techniques: **mécanique des roches**, ventilation et planification minières, audits d'opérations...
- Il veille à faire respecter les calendriers et les plannings à court et moyen terme, élabore les budgets et est responsable de l'accès aux niveaux de production dictés par les marchés mondiaux.
- Il peut être appelé à participer à la réalisation de grands travaux de génie civil: métro, ouvrages ou réseaux hydroélectriques, routes, tunnels.

Chapitre II.3: Hydrocarbure et Industrie Pétrochimique

1) Introduction: Le **pétrole** est une énergie fossile, piégé dans les roches, devenu indispensable, tout comme le **gaz** qui tient aussi une place importante dans le domaine des **hydrocarbures**.

2) Comment se forme le pétrole ?

Le pétrole se forme selon 3 étapes:

-L'accumulation de matière organique et végétale

-La maturation en hydrocarbures

-Son emprisonnement

3) Exploitation des hydrocarbures

1. Production

- Extraction - Forage - Off shore

2. Transport

- (Oléoduc, gazoduc, station de pompage ou de compression)

3. Traitement

- Raffinage: extraction de sous-produits
- Liquéfaction

Le pétrole traité permet d'obtenir plusieurs coupes pétrolières: coupe **Gaz**, coupes **Essence**, coupes **produits intermédiaires**, coupes de **produits lourds**.

L'ajustement des qualités concerne l'amélioration ou l'augmentation de **l'indice d'octane** des **essences** et l'abaissement de la teneur en **soufre** des **produits intermédiaires**.

4. Exploitation et Commercialisation

Chapitre II.4: Hygiène, Sécurité, Environnement (HSE)

1) Différents axes de la filière HSE:

- C'est préserver la santé **de l'homme** en lui assurant un suivi médical
- C'est veiller à éliminer ou à réduire les risques d'accidents liés au poste de travail.
- C'est veiller à une bonne maintenance préventive **de l'outil de production**.

- C'est de veiller à l'utilisation rationnelle et à la préservation de l'équipement.
- C'est veiller à ce que les organes de sécurité des appareils de production soient toujours en place et opérationnels.
- C'est veiller à ce que l'outil de production ne devienne pas une source de danger au travailleur.
- C'est de veiller à ce que notre activité n'ait pas d'impacts dangereux sur notre **environnement**.
- C'est de gérer nos déchets.
- La sécurité est un facteur de production et de productivité; réduire les accidents c'est **réduire notre coût de production**.

2) Les secteurs d'activité «HSE»:

- Industrie (pétrochimie, agroalimentaire, automobile, mécanique, traitement des eaux ou des déchets).
- BTP (bâtiment et travaux publics).
- Contrôle ou certification (médecine du travail).
- Secteur public: hôpitaux, services vétérinaires, laboratoires, collectivités territoriales (communes, wilaya).

3) Rôle du spécialiste HSE:

- Veiller à la sécurité du personnel contre les accidents du travail, les maladies professionnelles, la pollution, les nuisances sonores et l'espionnage industriel.
- Former le personnel en organisant des exercices d'alerte incendie par exemple.
- Faire respecter les consignes en contrôlant les conditions de travail du personnel et des installations par exemple les systèmes d'alarme.