

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
<p>que l'on déplace dans un champ magnétique indépendant du temps.</p> <p>Expression de la force électromotrice induite : loi de Faraday.</p> <p>Courant induit: loi de Lenz.</p> <p>E.2.5. Auto-induction. Inductance propre d'un circuit. Energie emmagasinée dans un circuit parcouru par un courant.</p>	<p>TP Etude expérimentale de l'établissement du courant dans un circuit R L.</p> <p>Utilisation de l'outil informatique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître l'expression de la fem auto-induite.</li> <li>- Ecrire l'expression de la tension aux bornes d'une bobine idéale.</li> <li>- Connaître l'expression de l'énergie électromagnétique.</li> </ul>
<p>E.3. Régimes périodiques</p> <p>E.3.1. Caractéristiques générales des grandeurs périodiques: période, fréquence, valeur instantanée, valeur moyenne, valeur efficace.</p>	<p>TP Utilisation de l'oscilloscope. Fréquences valeurs instantanées.</p> <p>TP Mesure des valeurs moyennes et efficaces.</p> <p>Utilisation de l'outil informatique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donner les définitions en dehors de tout contexte sinusoïdal.</li> <li>- Calculer les valeurs moyennes dans les cas simples (signal « créneau », triangulaire).</li> <li>- Utiliser convenablement l'oscilloscope (mode AC/DC).</li> </ul>
<p>E.3.2. Applications aux régimes sinusoïdaux : pulsation, intensité et tension efficaces.</p>	<p>Utilisation de calculatrices graphiques ou de logiciels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer rapidement une sinusoïde, en déterminer l'amplitude et la période.</li> </ul>
<p>E.3.3. Représentation algébrique d'une grandeur sinusoïdale.</p> <p>Vecteur de Fresnel associé.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer la somme de grandeurs sinusoïdales de même fréquence à l'aide de la représentation de Fresnel.</li> </ul>
<p>E.3.4. Dipôles linéaires élémentaires (résistance, inductance, condensateur) en régime sinusoïdal.</p> <p>Loi d'Ohm, impédance, admittance de ces dipôles. Déphasage.</p>	<p>TP Etude d'associations de dipôles simples.</p> <p>TP Mesures d'impédances et de déphasages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurer une impédance, un déphasage.</li> <li>- Utiliser l'oscilloscope en mode X-Y.</li> </ul>

## MESURES ET AUTOMATISMES

Cours : 1 heure hebdomadaire

Arrêté du 10 juillet 1992

(BO hors série du 24 septembre 1992)

Activités de laboratoire industriel et de recherche:  
1 heure hebdomadaire

Cette discipline porte sur deux domaines : mesure et régulation ; automatismes.

L'enseignement de la régulation (6 heures) se résume à la présentation globale d'un système de contrôle commandé. On approfondit la structure du système réglé et du système de réglage, ainsi que la terminologie associée.

Pression et température sont deux grandeurs physiques de base en génie des procédés. L'ensemble des élèves des deux options étudient leur mesure (27 heures) ainsi que l'insertion des capteurs dans le milieu industriel.

Les automatismes (28 heures) se retrouvent dans l'ensemble des procédés industriels. Le cours de première porte sur l'ensemble de la logique combinatoire.

L'articulation du cours et des activités de laboratoire se fait en fonction des besoins en cours d'année. Toutefois la partie mesure et régulation, nécessaire pour l'option contrôle et régulation, sera traitée en début d'année scolaire. Un quart environ des activités au laboratoire lui est réservée. Le reste des activités de laboratoire est consacré aux automatismes.

Ancré sur l'environnement quotidien, l'enseignement doit utiliser au mieux les moyens modernes. L'ordinateur est l'outil privilégié pour la saisie et le traitement des données, ainsi que pour la simulation, mais il ne devra pas faire oublier l'expérience directe.

### CLASSE DE PREMIÈRE : MESURES ET AUTOMATISMES

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
-----------	-------------------	-----------------------

#### MA.1. Présentation d'une boucle de régulation (1 h)

Schéma technologique d'un procédé industriel simple.

Analyse fonctionnelle, définition du vocabulaire.

Structure de principe d'une boucle de régulation.

Exemples simples de boucles de régulation.

On montre sur un ou plusieurs systèmes réels l'ensemble d'une boucle de régulation en fonctionnement.

- Connaître le rôle d'un régulateur dans la maîtrise d'un procédé.

- Connaître le rôle des différents constituants de la boucle de régulation.

- Être capable de faire l'inventaire des grandeurs fonctionnelles d'un procédé industriel (grandeurs réglées réglatantes ou perturbatrices).

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
-----------	-------------------	-----------------------

### MA.2. Transmission de l'information (2 h)

Signaux analogiques standards types, échelles, limites.

Correspondance entre grandeurs physiques et signaux de mesure.

Signaux numériques.

On montre l'existence de ces différents signaux sur des boucles de régulation en fonctionnement.

- Connaître les différents signaux possibles.
- Connaître les relations entre ces signaux.

### MA.3. Mesures industrielles

MA.3.1. Mesure des pressions (13 h).

Définitions :

- des pressions absolue, relative, différentielle ;
- des pressions statique, dynamique, totale.

Mesure hydrostatique des pressions.

Mesure des pressions par déformation de solides :

- différents types d'éléments de mesure ;
- manomètres indicateurs (conversion mécanique) ;
- capteurs électriques et pneumatiques.

Conversion électrique :

- résistive ;
- capacitive ;
- inductive ;
- piézo-électrique.

Capteurs électriques non asservis.

Transmetteurs de pression à équilibre de forces.

Critères de choix des manomètres et transmetteurs.

Conditions d'installation et de mise en œuvre des manomètres et des transmetteurs.

MA.3.2. Mesure des températures (13 h).

Thermomètres à dilatation de liquides, solides et gaz. Thermomètres à tension de vapeur saturante.

Capteurs électroniques de température.

Sonde à résistance et couples thermoélectriques :

Mesure des faibles pressions à l'aide de manomètres hydrostatiques (type tube en U).

- Distinguer les différentes pressions.
- Choisir la référence de pression en fonction du problème posé.
- Maîtriser les unités et les conversions entre celles-ci.
- Savoir utiliser le principe fondamental de l'hydrostatique.
- Connaître les capteurs de pression.
- Connaître les capteurs capables de traduire le signal issu du capteur de pression en un signal-standard.
- Réaliser le choix du capteur ou du transmetteur en fonction du procédé où se fait la mesure.
- Réaliser le schéma d'installation de l'appareil sur le procédé.

Démonstrations sur matériels didactiques.

- Connaître le principe, les lois de variation, les différents types et leurs limites des sondes à résistance et des thermocouples.
- Connaître leur association avec les appareils indicateurs et avec les transmetteurs.
- Connaître les signaux en sortie des capteurs, leurs ordres de grandeur.

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
-----------	-------------------	-----------------------

- principes ;
- lois de variation ;
- différents types limites ;
- montages :
  - mécanique (sonde),
  - électrique (liaison).

Transmission du signal.

Transmetteur de température pyromètre optique : principe de la lunette à radiation.

Critères de choix des capteurs.

### MA.4. Automatismes logiques (28 h).

Rôle des automatismes logiques (tout ou rien).

Notion de cahier des charges.

Outils de description graphique :

- organigramme.
- logigramme.
- diagramme temporel.
- grafset.

Logique combinatoire :

- étude des fonctions de base (OU, NON, ET, OU, NAND, NOIR, O U exclusif, identité) ;
- numération binaire, octale, hexadécimale. Codage, décodage, transcodage ;
- algèbre de Boole ;
- lecture de schémas de câblage ;
- simplification d'équations booléennes ;
- simplifications mathématiques ;
- tables de vérité ;
- tableaux de Karnaugh.

Utilisation des opérateurs logiques.

Traduction des équations booléennes dans deux technologies :

Travaux pratiques exclusivement. On présente sur plusieurs systèmes réels la place des automatismes logiques et la différence entre automatismes logiques et régulation analogique.

Expliquer, à partir d'un cas concret, l'élaboration d'un cahier des charges.

Présenter à partir d'un cahier des charges concret, quelques moyens de description.

Énoncer quelques avantages et inconvénients de ces outils.

Étude théorique, puis simulation des différentes fonctions de base.

Tables de vérité.

Cet enseignement de logique combinatoire comporte des travaux pratiques.

Travaux pratiques sur simulateurs dans deux technologies.

Câblage de fonctions booléennes simulation.

- Savoir choisir un capteur en fonction de l'échelle de mesure et du milieu dans lequel se déroule la mesure.

- Identifier les différents éléments de l'appareillage : capteur, système de commande, actionneur.

- Connaître le rôle des automatismes logiques dans les sécurités et les fabrications discontinues.

- Être conscient du rôle du cahier des charges.

- Être conscient de la nécessité d'un énoncé clair et précis du problème

- Reconnaître les différents outils utilisés pour la résolution d'un problème d'automatisme.

- Connaître les possibilités de chaque fonction.

- Savoir les représenter schématiquement selon les normes.

- Connaître les codes binaires, binaire réfléchi et hexadécimal.

- Savoir passer d'un code à l'autre.

- Savoir lire des schémas industriels simples et les mettre en équation.

- Savoir traduire des équations logiques en schémas.

- Savoir simplifier des équations.

- Savoir monter et utiliser des opérateurs logiques :

- boutons-poussoirs ;
- contacteurs ;
- relais ;

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
- électrique ; - électronique ; - pneumatique. Exemples de schémas de câblage et de simulation. Utilisation de capteurs, actionneurs, récepteurs. Méthodes de résolution de problèmes combinatoires simples : - table de vérité ; - tableau de Karnaugh ; - équations simplifiées. Présentation d'automatismes séquentiels.	On présente quelques capteurs et actionneurs à partir de document et de maquettes. Les travaux pratiques consistent en câblages à partir de logigrammes et/ou de schémas électriques. Sous forme de travaux pratiques.	• circuits intégrés. - Savoir faire une simulation du fonctionnement à partir du cahier des charges. - Connaître quelques types de capteurs et actionneurs rencontrés dans la profession capteurs de niveau de pression, de position. - Savoir résoudre des problèmes combinatoires simples.

## CHIMIE APPLIQUÉE (tronc commun)

**Cours : 1 heure hebdomadaire**

**Activités de laboratoire industrie<sup>1</sup> et de recherche :  
1 heure hebdomadaire**

## PHYSICO-CHIMIE (option)

**Activités de laboratoire industrie<sup>1</sup> et de recherche :  
1 heure hebdomadaire**

**Arrêté du 10 juillet 1992**

**(BO hors série du 24 septembre 1992)**

Le technicien de cette spécialité n'est pas un chimiste. Cependant il est amené à côtoyer ceux-ci. Il est leur interlocuteur privilégié lorsqu'une intervention est nécessaire sur des dispositifs physiques dans des installations chimiques, aussi bien au laboratoire qu'en fabrication. Le vocabulaire de base de la chimie, ainsi que la nomenclature des principaux composés doivent être connus de lui.

Par ailleurs il est amené à pratiquer des mesures et des contrôles grâce à des *appareillages* qui sont considérés traditionnellement comme appartenant au domaine de la chimie et dont il doit connaître l'utilisation.

Il est conduit également à utiliser des *matériaux* et des produits chimiques, solides, liquides ou gazeux dont il doit connaître un certain nombre de spécifications qui sont en relation avec leur nature chimique.

Pour assurer cette approche technologique du programme une étude explicative des faits chimiques est nécessaire, c'est l'objet des parties du tronc commun relatives à la *réaction chimique* et à la *chimie organique*.

Le programme du tronc commun comporte trois grandes parties (la pondération est indicative) :

- la réaction chimique (20 heures) ;
- chimie organique (20 heures) ;
- méthodes et appareillages (25 heures).

Le programme de l'option est consacré à l'étude des :

- matériaux (35 heures environ).