

## ÉLECTRICITÉ

**Cours : 2 heures hebdomadaires**

**Arrêté du 10 juillet 1992**

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

**Activités de laboratoire industrie1 et de recherche:  
3 heures hebdomadaires**

L'électricité (et l'électronique), avec un horaire important, est une discipline fondamentale de cette section. Une bonne connaissance des lois générales de l'électricité est en effet indispensable pour l'étude de toutes les autres branches de la physique, et la plupart des techniques de laboratoire se ramènent à la mesure ou à l'utilisation d'un signal électrique.

En classe de première le cours repose essentiellement sur l'étude des lois générales de l'électricité: régimes continus, électromagnétisme et régimes périodiques.

Il est essentiel d'acquérir à la fin de cette première année de manière très sûre, les bases de la théorie des circuits afin de faire en toutes circonstances, l'analyse de la répartition des tensions et de la, distribution des courants.

Les activités de laboratoire doivent permettre une meilleure assimilation des concepts, des lois établies en cours, et familiariser les élèves avec les techniques modernes de laboratoire et de, mesure. Ce travail doit permettre une approche concrète des phénomènes physiques et développer, chez l'élève, la curiosité scientifique et l'esprit d'initiative.

### **CLASSE DE PREMIÈRE : ÉLECTRICITÉ**

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

#### **E.1. Lois générales de l'électricité en courant continu**

E.1.1. Lois relatives aux réseaux, loi des nœuds, loi des mailles, résistors, électromoteurs.

Loi de branche pour une portion de circuit contenant un électromoteur.

TP Etude d'un dipôle actif réversible. Tracé de la caractéristique courant-tension.

TP Mesure des résistances: ohmmètre, méthode voltampèremétrique, pont de wheatstone.

- Mettre en œuvre l'algorithme dans les cas simples. Utiliser la loi d'Ohm pour un dipôle passif et pour un dipôle actif linéaire.

- Savoir utiliser un appareil de mesures: ampèremètre, voltmètre, ohmmètre, multimètre.

- Réaliser un circuit électrique à partir d'un schéma. Savoir schématiser un circuit électrique construit.

- Mesurer une résistance.

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
E.1.2. Puissance électrique reçue ou fournie par un dipôle. Loi de Joule pour une résistance. Bilan des puissances et rendement pour un électromoteur.	TP Mesure des puissances en régime continu.	- Donner l'expression générale de la puissance et de l'énergie électrique. - Mesurer la puissance fournie par un dipôle - méthode voltampèremétrique. - Effectuer le bilan énergétique d'un circuit simple.
E.1.3. Source de tension, source de courant. Modèle de Thévenin et modèle de Norton d'un dipôle actif linéaire.	TP Détermination expérimentale du MET et du MEN d'un dipôle actif linéaire.	- Calculer les éléments du MET et du MEN d'un dipôle actif linéaire. Déterminer un point de fonctionnement.
E.1.4. Condensateurs. Capacité d'un condensateur. Associations. Énergie emmagasinée dans un condensateur.	TP Charges d'un condensateur à courant constant. TP Charge ou décharge d'un condensateur à travers un circuit résistif. Utilisation de l'outil informatique.	- Donner la relation entre la capacité, la tension aux bornes et la charge. - Connaître l'ordre de grandeur des capacités usuelles.
<b>E.2. Electromagnétisme</b>		
E.2.1. Champ magnétique. Vecteur champ magnétique. Les courants sources de champ magnétique. Action d'un champ magnétique sur un faisceau d'électrons (étude qualitative).	Visualisation des lignes de champ (spectres magnétiques).	- Définir une ligne de champ, un champ magnétique. - Identifier les pôles d'un aimant à partir d'une aiguille aimantée. - Faire l'analogie entre les aimants et les circuits électriques.
E.2.2. Proportionnalité (dans l'air) du champ magnétique à l'intensité du courant qui le crée. Champ magnétique produit par un solénoïde. Expression du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde infiniment long.	TP Mesure du champ magnétique à l'aide d'une sonde à effet Hall.	- Utiliser un Teslamètre. - Connaître l'expression du champ magnétique créé par un solénoïde infiniment long.
E.2.3. Action d'un champ magnétique sur un élément de circuit parcouru par un courant. Loi de Laplace.		- Appliquer les règles d'orientation. - Déterminer les caractéristiques de la force électromagnétique.
E.2.4. Induction électromagnétique. Mise en évidence expérimentale d'une force électromotrice induite dans le cas d'un circuit fixe placé dans un champ magnétique variable et dans le cas d'un circuit	TP Moteurs à courant continu. Mise en évidence de la réversibilité.	- Citer deux causes d'apparition d'une fem induite dans un circuit. - Énoncer la loi de Lenz. - Utiliser dans les cas simples les conventions d'orientation pour donner le signe de la fem induite. - Trouver le sens du courant induit.

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

que l'on déplace dans un champ magnétique indépendant du temps.

Expression de la force électromotrice induite: loi de Faraday.

Courant induit: loi de Lenz.

E.2.5. Auto-induction. Inductance propre d'un circuit. Energie emmagasinée dans un circuit parcouru par un courant.

TP Etude expérimentale de l'établissement du courant dans un circuit R.L.

Utilisation de l'outil informatique.

- Connaître l'expression de la fem auto-induite.

- Ecrire l'expression de la tension aux bornes d'une bobine idéale.

- Connaître l'expression de l'énergie électromagnétique.

### E.3. Régimes périodiques

E.3.1. Caractéristiques générales des grandeurs périodiques: période, fréquence, valeur instantanée, valeur moyenne, valeur efficace.

TP Utilisation de l'oscilloscope. Fréquences valeurs instantanées.

TP Mesure des valeurs moyennes et efficaces.

Utilisation de l'outil informatique.

- Donner les définitions en dehors de tout contexte sinusoïdal.

- Calculer les valeurs moyennes dans les cas simples (signal « crêteau », triangulaire).

- Utiliser convenablement l'oscilloscope (mode AC/DC).

E.3.2. Applications aux régimes sinusoïdaux: pulsation, intensité et tension efficaces.

Utilisation de calculatrices graphiques ou de logiciels.

- Tracer rapidement une sinusoïde, en déterminer l'amplitude et la période.

E.3.3. Représentation algébrique d'une grandeur sinusoïdale.

Vecteur de Fresnel associé.

- Effectuer la somme de grandeurs sinusoïdales de même fréquence à l'aide de la représentation de Fresnel.

E.3.4. Dipôles linéaires élémentaires (résistance, inductance, condensateur) en régime sinusoïdal.

TP Etude d'associations de dipôles simples.

TP Mesures d'impédances et de déphasages.

- Mesurer une impédance, un déphasage.

- Utiliser l'oscilloscope en mode X-Y.

Loi d'Ohm, impédance, admittance de ces dipôles. Déphasage.

## MESURES ET AUTOMATISMES

Cours : 1 heure hebdomadaire

Arrêté du 10 juillet 1992

(BO hors série du 24 septembre 1992)

Activités de laboratoire industrie1 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 commande. 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 étudie 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 réglantes ou perturbatrices).