

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
CT0.3. Les liaisons: - covalence, wordinence, état de valence ; - liaison ionique.	Utilisation des modèles moléculaires.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les schémas de formation des liaisons à partir des cases quantiques. - Savoir identifier la nature des dierses liaisons dans un composé. - Connaître quelques structures géométriques de molécules simples : CH₄, NH₃, CO₂, H₂O. - Savoir qu'une liaison covalente est unidirectionnelle, qu'une liaison ionique est omnidirectionnelle. - Connaître les principales caractéristiques physiques des composés covalents ioniques, et l'ordre de grandeur des énergies de liaison.
CT0.4. L'ordre cristallin : - les cristaux ; - les polycristaux ; - les amorphes.		<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la nature des liaisons assurant la cohésion des grandes classes de solides : les covalents, ioniques, métalliques et moléculaires. - Savoir que dans les cristaux l'ordre existe à longue distance et dans les amorphes à courte distance seulement. - Connaître la structure cubique faces centrées. - Connaître quelques exemples de polycristaux tirés de l'étude de clichés d'analyse métallographique.

OPTION CONTRÔLE ET RÉGULATION

Cours : 2 heures hebdomadaires

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

Arrêté d u 9 mars 1993

(BO hors série du 30 décembre 1993)

Le cours, les travaux de laboratoire de l'option, et les travaux pratiques du tronc commun forment un ensemble. C'est le même professeur qui assure l'enseignement de la régulation. L'enseignement des automatismes peut être dissocié.

Les travaux pratiques permettent de mettre en œuvre le matériel de mesure étudié en classe de première, et le régulateur. L'accent est mis sur le montage, le fonctionnement et les essais des appareils et des procédés. Les activités pratiques sont l'occasion d'utiliser des matériels récents, adaptés au niveau de l'enseignement.

CLASSE DE TERMINALE : OPTION CONTRÔLE ET RÉGULATION

PROGRAMME	ACTIVITÉS SUPPORT	COMPÉTENCES ATTENDUES
0.1. Les régulateurs		
0.1.1. A action discontinue.	A partir d'une boucle de régulation par Tout ou Rien étudié le fonctionnement d'un régulateur Tout ou Rien puis d'un régulateur Tout ou Peu.	- Savoir quel est le champ d'application d'un régulateur Tout ou Rien (ou Tout ou Peu) et ce que l'on peut attendre de ce type de régulateur.
0.1.2. A action continue: - les actions PID ; - étude des réponses indicielles typiques ; - étude des caractéristiques des régulateurs numériques usuels :	A partir de réponses indicielles ou de réponses à des rampes, définir les unités des actions PID. A partir d'un régulateur numérique usuel faire une étude détaillée de toutes les fonctionnalités du régulateur.	- Connaître la signification des unités des actions PI et D. - Savoir apprécier les valeurs des actions. - A l'aide du clavier opérateur, intégré ou indépendant, savoir configurer un régulateur numérique en vue d'une utilisation précise définie par le cahier des charges.
• choix du signal de sortie, • choix du signal d'entrée, • traitement du signal d'entrée, • mise à l'échelle des indicateurs, • fonction alarme, • choix du mode de l'action dérivée, • consigne suiveuse, • liaison numérique.		

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

0.2. Stabilité et précision des boucles de régulation

0.2.1. Critères de performances d'une boucle de régulation

0.2.2. Etude de méthodes simples de détermination des actions PID

Utiliser plusieurs méthodes de réglages sur procédés stables ou procédés intégrateurs.

- Savoir apprécier les performances d'une boucle de régulation à partir de l'allure du signal de mesure suite à un échelon de consigne.
- Savoir utiliser des méthodes de réglages d'une boucle fermée, sur procédé stable ou procédé intégrateur.
- Savoir choisir la méthode de réglage la plus appropriée à un procédé donné.

0.3. Etude de divers types de boucles de régulation

0.3.1. Boucle fermée simple.

Présenter chacune des boucles de régulation (câblage, sens d'action des régulateurs et réglages des actions des régulateurs).

- Connaître les champs d'application des divers types de boucles de régulation.

0.3.2. Boucle de régulation cascade.

0.3.3. Boucle de régulation de rapport.

0.3.4. Boucle de régulation prédictive (dite « a priori »).

0.3.5. Boucle de régulation par partage d'étendue.

Travaux pratiques (1 + 2 + 3 ≈ 90 h)

①

1.1. Mise en œuvre du matériel de contrôle et régulation (capteurs, actionneurs) :
- installation et montage de ce matériel en fonction du procédé et du cahier des charges ;
- préréglage ;
- essais, réglages.

Travaux pratiques
Association :
- procédé-capteurs ;
- actionneurs.

A partir d'un procédé et d'appareils proposés savoir réaliser :
- l'implantation des appareils ;
- leur raccordement ;
- les câblages ;
- les calculs préliminaires (échelle, étendue de mesure) ;
- la vérification de la télémessure et (ou) de la télécommande ;
- la mise en conformité : étalonnage de capteurs et transmetteurs classiques et « intelligents » (Colonne de référence pour mesure de niveau, positionneur en étendue partagée...).

②

2.1. Etude du Régulateur :
- fonctionnalités ;
- réponse en boucle ouverte.

TP sur régulateurs électroniques analogiques et numériques
boucle de sortie ; enregistrements (E/S).

Savoir :
- Câbler un régulateur (boucle de mesure).

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

- Mettre en évidence les fonctionnalités du régulateur :
 - Manu/Auto ;
 - C Ext/C Interne ;
 - mode suiveur (tracing) ;
 - sens d'action ;
 - alarmes.
- Mettre en évidence les actions PID du régulateur
- Définir la structure fonctionnelle d'un régulateur.

③

3.1. Association Système Réglé système de réglage :
- câblage et mise en service de la boucle ;
- réglages à partir d'une méthode physique simple.

Travaux pratiques sur maquettes.

- Pour chaque boucle étudiée savoir :
- Câbler l'ensemble du matériel préréglé
 - Vérifier, étalonner et régler l'ensemble du matériel
 - Mettre en service le système
 - Mettre au point la régulation :
 - identification du système ;
 - réglage optimal.

3.2. Automatisme ≈ 30 h :
- utilisation de fonctions séquentielles ;
- analyse, résolution simulation de problèmes séquentiels.

Association de CI.
TP.

- Savoir associer des fonctions simples à partir de CI et vérifier leur fonctionnement.
- Savoir exploiter un cahier des charges, en déduire le GRAFCET, et simuler l'automatisme sur un automate programmable.

APPLICATIONS INFORMATIQUES

Activités de laboratoire: deux heures hebdomadaires

Ces activités n'impliquent pas l'apprentissage des méthodes de programmation. A partir de l'emploi de certains types de logiciels, elle a pour but de préparer l'élève à s'adapter aux logiciels qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle.

Cet enseignement doit être dispensé en étroite cohérence avec les contenus de la spécialité et dans la perspective de l'utilisation dans les activités industrielles et de laboratoire.

Une part prépondérante de cet enseignement sera consacrée au dessin assisté par ordinateur.

Remarque: L'informatique est un outil utilisé dès la classe de première dans l'ensemble des disciplines.