

**Ce document reprend tous les textes concernant la  
formation**

**STI GÉNIE ÉLECTRONIQUE**

**parus dans le BO numéro hors série du 24 septembre 1992,  
tome 3**

**VOUS TROUVEREZ :**

<b><i>OBJECTIFS DU BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE SERIE : "SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES" (STI)</i></b>	<b><i>P 2</i></b>
<b><i>LISTE DES COMPÉTENCES TERMINALES</i></b>	<b><i>p 4</i></b>
<b><i>OPÉRATIONNALISATION DES COMPÉTENCES</i></b>	<b><i>p 5</i></b>
<b><i>PROGRAMME</i></b>	<b><i>p 9</i></b>
<b><i>COMMENTAIRES</i></b>	<b><i>p 13</i></b>

## **Objectifs du baccalauréat technologique série : "Sciences et technologies industrielles" (STI)**

La série "Sciences et technologies industrielles (STI)" du baccalauréat technologique, avec ses spécialités : Génie mécanique (six options), Génie électronique, Génie électrotechnique, Génie Civil, Génie énergétique, s'adresse aux jeunes gens, garçons et filles, attirés par la dimension créative de la technologie industrielle. Elle leur offre des voies diversifiées de formation leur permettant d'accéder à un niveau de baccalauréat et à une forme de culture qui repose sur un juste équilibre entre :

- Un enseignement technologique transversal aux différentes spécialités de cette série, enseignement qui:
  - porte sur l'organisation fonctionnelle et structurelle des systèmes pluritechnologiques, les fonctions de traitement de l'information et l'organisation des constituants ;
  - repose sur l'étude des constructions, l'automatique et l'informatique industrielle ;
  - s'appuie sur des supports techniques caractéristiques du champ technologique de la spécialité et de l'option considérées.
- Un enseignement technologique, spécifique à la spécialité et à l'option considérées, qui allie études théoriques et travaux pratiques en référence aux méthodes et aux procédés qui visent à la réalisation de biens ou d'ouvrages ou à l'installation, l'exploitation et à la maintenance de systèmes.
- Un enseignement général qui contribue, tout à la fois, à l'épanouissement personnel et culturel et à l'acquisition d'instruments fondamentaux utiles à la dimension propre et complémentaires de ceux développés dans les enseignements technologiques.

Cette série est conçue pour la formation du plus grand nombre de bacheliers, en vue de la poursuite d'études, notamment dans les formations technologiques post-baccalauréat et les classes préparatoires TA aux écoles d'ingénieurs. L'insertion professionnelle de ceux qui souhaitent quitter le système éducatif au niveau baccalauréat est possible. L'enseignement dispensé facilite leur évolution ultérieure grâce à la formation continue.

La logique de construction des compétences des élèves est fondée non pas sur accumulation de connaissances et de savoir-faire, mais sur le développement de capacités générales de représentation, de conceptualisation, d'action et de communication. L'enseignement est résolument à caractère expérimental. La mise en œuvre d'objets, d'éléments physiques, et la démarche qui s'y attache – passer de l'observation et de l'expérimentation à la théorie et à la conceptualisation – constituent sa caractéristique principale. Les travaux pratiques permettent aux élèves de découvrir, à travers les problèmes rencontrés, le besoin de modèles qui permettent de les appréhender selon une démarche plus générale. La compréhension des élèves et leur réussite sont ainsi facilitées.

La pédagogie du projet technique dans laquelle le but est de créer des objets ou des systèmes qui répondent à une finalité et à des fonctions précises est de son côté favorisée.

baccalauréat technologique, série "sciences et techniques industrielles"  
spécialité : Génie électronique

CLASSES DE PREMIERE ET TERMINALE

**B. ÉTUDE DES SYSTÈMES  
TECHNIQUES INDUSTRIELS**

B1. Automatique et informatique industrielle  
B2. Electronique

( avec : A1 Étude des constructions - Mécanique  
A2 Étude des constructions – Construction  
B Étude des systèmes techniques industriels  
C Sciences physiques et physique appliquée )

## LISTE DES COMPÉTENCES TERMINALES

Pour obtenir le baccalauréat génie électronique, le candidat doit faire la preuve qu'il est capable:

- A. De définir le système technique ou le système mixte dont l'objet technique support de l'étude est l'un des éléments.
- B. D'analyser l'organisation fonctionnelle d'un objet technique afin :
- d'associer, à chacune des fonctions, le verbe d'action lui correspondant ;
  - de vérifier que toutes les grandeurs d'entrée et de sortie présentes sur le schéma fonctionnel, sont disponibles dans l'environnement de l'objet technique;
  - d'identifier, pour chaque fonction, la nature (énergie, matière ou information) des données présentes aux entrées;
  - de distinguer les éléments pertinents, caractéristiques des grandeurs d'entrée et de sortie de chaque fonction ;
  - d'expliquer comment l'agencement des fonctions contribue à la réalisation de sa fonction d'usage.
- C. D'analyser le processus de fonctionnement du système et/ou de l'objet technique afin :
- de définir les différentes phases de fonctionnement ;
  - de décrire l'enchaînement de ces différentes phases en suivant une démarche algorithmique;
  - de représenter le processus de fonctionnement de tout ou partie du système, en utilisant l'outil de description le plus pertinent.
- D. D'identifier à une fonction la ou les structures participant à sa réalisation.
- E. D'analyser l'organisation structurelle d'une fonction afin :
- d'établir les relations entre grandeurs d'entrée et grandeurs de sortie qui caractérisent cette fonction ;
  - de justifier le dimensionnement d'un composant;
  - de choisir un composant;
  - d'évaluer que la fonction requise est assurée.
- F. De rechercher pour ce qui concerne les fonctions conçues de manière mixte (matérielle et logicielle), l'adéquation entre les solutions technologiques structurelles et les segments de programme associés afin:
- d'identifier les variables se rapportant à cette fonction ;
  - de distinguer, en relation avec les variables, la (ou les) parties se rapportant à la fonction mixte étudiée ;
  - d'établir les liens de cause à effet entre un élément de la partie concernée du logiciel et les relations entre les grandeurs d'entrée sortie de la structure matérielle qui caractérise cette fonction mixte.
- G. De proposer la réorganisation structurelle (et ou logicielle) partielle ou totale d'une fonction.
- H. De produire un dispositif de mesurage et/ou de test, ce qui nécessite :
- de choisir une méthode de mesurage et/ou de test et les appareils nécessaires;
  - d'élaborer le mode opératoire adéquat ;
  - d'effectuer les mesures;
  - de traduire les résultats fournis par le dispositif de test;
  - de juger de la validité des résultats obtenus et des méthodes employées;
- afin d'évaluer que la (ou les) fonction(s) requise(s) sont assurées avec les caractéristiques prévues par les spécifications du cahier des charges.
- I. De produire une maquette, ce qui nécessite :
- d'établir les schémas topographiques ;
  - d'utiliser un outil informatique d'aide à la conception de câblage ;
  - de proposer l'ensemble des spécifications qui pourront permettre une sous-traitance de la fabrication ;
  - de réaliser la maquette à partir des spécifications établies ;
- afin de la mettre en conformité avec les spécifications du cahier des charges.

## OPÉRATIONNALISATION DES COMPÉTENCES

Le candidat doit être capable :

A. De définir le système technique ou le système mixte dont l'objet technique support de l'étude est l'un des éléments.

*Mise en situation*; le candidat dispose:

- des documents ressources de présentation du système et de l'objet auquel il appartient: système en fonctionnement sur site, film, photographie, dessins... ;
- de la description interne du système (éléments et relations les liants) ;
- des notices de présentation, d'utilisation, de maintenance, plaquette publicitaire, schémas synoptiques, dessins... ;
- des spécifications du cahier des charges.

*Comportement vérifiable*, le candidat peut être amené à :

- identifier les éléments techniques et éventuellement humains significatifs de l'un des modes de fonctionnement du système ;
- préciser le type de transfert (matière, énergie, information) entre les éléments du système pris deux à deux ;
- représenter graphiquement les éléments identifiés et les relations les liants ;
- établir, compléter, un diagramme sagittal.

B. D'analyser l'organisation fonctionnelle d'un objet technique afin :

B1. d'associer, à chacune des fonctions, le verbe d'action lui correspondant;

B2. de vérifier que toutes les grandeurs d'entrée et de sortie présentes sur le schéma fonctionnel, sont disponibles dans l'environnement de l'objet technique ;

B3. d'identifier, pour chaque fonction, la nature (énergie, matière ou information) des données présentes aux entrées ;

B4. de distinguer les éléments pertinents, caractéristiques des grandeurs d'entrée et de sortie de chaque fonction ;

B5. d'expliquer comment l'agencement des fonctions contribue à la réalisation de sa fonction d'usage.

*Mise en situation*, le candidat dispose :

- des éléments de présentation de l'objet technique, élément du système, qui est le centre de l'étude;
- la fonction d'usage de l'objet technique et les schémas fonctionnels qui lui sont associés,
- des spécifications techniques extraites du cahier des charges.

*Comportement vérifiable*, le candidat peut être amené à :

- établir, compléter un diagramme sagittal (B2) un schéma fonctionnel (B1) ;
- nommer la donnée d'entrée et de la classer (énergie, matière, information ) (B3) ;
- associer l'énoncé de la fonction d'usage et le schéma fonctionnel correspondant (B5) ;
- citer, parmi l'ensemble des caractéristiques d'une grandeur d'entrée ou de sortie, le ou les éléments (fréquence, intensité, pression) significatifs du traitement opéré par la fonction (B4).

C. D'analyser le processus de fonctionnement du système et ou de l'objet technique afin :

C1. de définir les différentes phases de fonctionnement;

C2. de décrire l'enchaînement de ces différentes phases en suivant une démarche algorithmique;

C3. de représenter le processus de fonctionnement de tout ou partie du système, en utilisant l'outil de description le plus pertinent.

*Mise en situation*, le candidat peut disposer :

- des documents et ressources de présentation de l'objet et du système auquel il appartient : système réel en fonctionnement sur site, film, photographies, dessins... ;
- de la description interne du système (éléments et relations les liant) ;
- des notices de présentation, d'utilisation, de maintenance, plaquette publicitaire, schémas synoptiques, dessins... ;

- de la fonction d'usage de l'objet technique et des schémas fonctionnels qui lui sont associés ;
- des résultats de l'analyse fonctionnelle ; - des spécifications du cahier des charges ;
- de la description des séquences de fonctionnement sous forme de texte, de diagramme, d'un GRAFCET, d'algorithmes...
- d'un logiciel d'aide à la description.

*Comportement vérifiable*, le candidat peut être amené à :

- établir la liste des différentes phases de fonctionnement (C1) ;
- rédiger un algorithme de fonctionnement (C2) ;
- établir, compléter un algorithme, un GRAFCET, des chronogrammes, un diagramme d'état, représentatifs du processus de fonctionnement de tout ou partie de l'objet (C3) ;
- passer d'un mode de représentation à un autre jugé plus pertinent (C3).

D. D'identifier à une fonction la ou les structures participant à sa réalisation.

*Mise en situation*, le candidat dispose :

- du schéma fonctionnel relatif aux fonctions de technologie électronique;
- de l'identification des grandeurs d'entrées-sorties de chacune des fonctions ;
- du schéma structurel (avec le repérage total ou partiel des grandeurs d'entrées-sorties).

*Comportement vérifiable*:

Le candidat doit , par exemple, entourer sur le schéma structurel, l'ensemble des composants, éléments de la structure associée à chacune des fonctions.

E. D'analyser l'organisation structurelle d'une fonction afin :

- E1. d'établir les relations entre grandeurs d'entrée et grandeurs de sortie qui caractérisent cette fonction ;
- E2. de justifier le dimensionnement d'un composant ;
- E3. de choisir un composant;
- E4. d'évaluer que la fonction requise est assurée.

*Mise en situation*, le candidat peut disposer:

- des spécifications du cahier des charges;
- des schémas fonctionnels de l'objet technique ;
- du schéma structurel,
- de la nomenclature des composants figurant sur le schéma structurel,
- des fiches techniques des composants spécifiques,
- d'un poste de simulation informatique et de son mode d'emploi.

*Comportement vérifiable*, le candidat peut être amené à :

- déterminer ou utiliser l'expression de la fonction de transfert (E1,E4) ;
- établir, utiliser le graphe représentatif de la fonction de transfert (E1,E4) ;
- établir, compléter la table de vérité ou les chronogrammes associant les grandeurs d'entrées-sorties (E1, E4) ;
- utiliser un logiciel de simulation du fonctionnement de la structure (E1,E3,E4) ;
- utiliser les relations établies pour choisir un composant (E3), le dimensionner, mettre en évidence ses limites d'emploi (E2).

F. De rechercher pour ce qui concerne les fonctions conçues de manière mixte (matérielle et logicielle), l'adéquation entre les solutions technologiques structurelles et les segments de programme associés afin :

- F1. d'identifier les variables se rapportant à cette fonction ;
- F2. de distinguer, en relation avec les variables, la (ou les) parties se rapportant à la fonction mixte étudiée ;
- F3. d'établir les liens de cause à effet entre un élément de la partie concernée du logiciel et les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie de la structure matérielle qui caractérise cette fonction mixte.

*Mise en situation*, le candidat dispose :

- des résultats de l'analyse fonctionnelle ;

- des schémas fonctionnels et structurels ;
- des spécifications du cahier des charges ;
- des documents liés au logiciel : algorithme, algorithme, ordigramme, listage... ;
- des éléments de définition du langage informatique utilisé.

*Comportement vérifiable*, le candidat est amené à :

- établir les listes des variables logicielles et matérielles associées à la fonction étudiée, (F1) en précisant leur concordance (F3) ;
- délimiter sur l'un des documents liés au logiciel la partie du traitement se rapportant à la fonction mixte étudiée (F2) ;
- caractériser les variables logicielles afin de placer les grandeurs d'entrée et ou sortie de la structure matérielle dans une configuration spécifiée (F3) ;
- utiliser un système informatique d'aide au développement (F3).

G. De proposer la réorganisation structurelle (et ou logicielle) partielle ou totale d'une fonction.

*Mise en situation*, le candidat dispose :

- des résultats des analyses fonctionnelle et structurelle ;
- des spécifications du cahier des charges ;
- des caractéristiques des grandeurs d'entrée et de sortie et de la description de la fonction étudiée ;
- du schéma structurel à faire évoluer ;
- des fiches techniques des composants spécifiques ;
- d'une liste d'éléments et de composants susceptibles de participer à la réalisation de la structure ; des documents constructeur relatifs à ces éléments et composants ;
- des documents liés au logiciel : algorithme, ordigramme, listage... ;
- du libellé des modifications à apporter et les paramètres concernés.

*Comportement vérifiable*, le candidat peut être amené à :

- compléter un schéma structurel en établissant des liaisons nécessaires, en introduisant un ou plusieurs composants ;
- proposer un nouveau schéma structurel adapté à la modification d'une des spécifications de la fonction d'origine ;
- produire une organisation structurelle réalisant la fonction attendue à partir de composants imposés ;
- extraire de la documentation constructeur tout ou partie de la structure demandée ;
- modifier un logiciel en introduisant un segment de programme proposé ;
- modifier les paramètres du traitement ;
- établir un segment de programme.

H. De produire un dispositif de mesurage et ou de test (c'est à dire) :

- H1. choisir une méthode de mesurage et ou de test et les appareils nécessaires ;
- H2. élaborer le mode opératoire adéquat ;
- H3. effectuer les mesures ;
- H4. traduire les résultats fournis par le dispositif de test ;
- H5. juger de la validité des résultats obtenus et des méthodes employées ;
- H6. d'évaluer que la (ou les) fonction(s) requise(s) sont assurées avec les caractéristiques prévues par les spécifications du cahier des charges.

*Mise en situation*, le candidat dispose :

- des spécifications du cahier des charges ;
- des résultats des analyses fonctionnelles et structurelles de l'objet technique ;
- des documents liés au logiciel se rapportant à la (ou aux) fonction(s) testée : algorithme, algorithme, ordigramme, listage... ;
- d'un état des moyens existants permettant de réaliser les mesures et ou les tests ;
- des appareils de mesure et des documents constructeurs associés ;
- du (ou des) libellé(s) des objectifs à atteindre lors du mesurage et/ou du test.

*Comportement vérifiable*, le candidat effectue les mesures et constitue un dossier, précisant :

- la méthode de mesurage et ou de test retenue (H1) ;

- le mode opératoire utilisé (H2) ;
- les résultats des mesures effectuées sous forme de tableaux, graphes... (H3, H4), comparant les résultats obtenus aux spécifications du cahier des charges (H6).

Le candidat peut être amené à évaluer (H5) :

- la précision des mesures effectuées ;
- l'influence de l'introduction des appareils de mesures.

I. De produire une maquette, ce qui nécessite:

11. d'établir les schémas topographiques;
12. d'utiliser un outil informatique d'aide à la conception de câblage;
13. de proposer l'ensemble des spécifications qui pourront permettre une sous-traitance de la fabrication ;
14. de réaliser la maquette à partir des spécifications établies afin de la mettre en conformité avec les spécifications du cahier des charges.

*Mise en situation*, le candidat dispose:

- du cahier des charges (ou extrait) ;
- des schémas fonctionnels et structurels, des nomenclatures ;
- des spécifications de montage et de câblage ;
- de dimensionner des éléments mécaniques et électriques de la maquette; - d'un poste informatique de conception de câblage.

*Comportement vérifiable*, le candidat peut être amené à :

- constituer un dossier comprenant:
  - un plan d'implantation, un plan de câblage, une liste d'interconnexions, une nomenclature (I1, I3)
  - un typon réalisé manuellement ou à l'aide d'un outil informatique de conception de câblage (I2, I3)
- réaliser le câblage d'une maquette (I4) ;
- intervenir sur la maquette afin de la mettre en conformité (I5) :
  - effectuer les réglages nécessaires,
  - détecter les erreurs éventuelles de câblage ou d'implantation.

<b>PROGRAMME</b> AUTOMATIQUE – INFORMATIQUE INDUSTRIELLE – ÉLECTRONIQUE Classes de première et terminale
--

## AUTOMATIQUE

L'automatique est la science des méthodes et des démarches permettant l'étude et la réalisation des systèmes automatiques industriels.

L'enseignement de l'automatique vise essentiellement à faire acquérir aux élèves, par l'assimilation des principaux concepts de base, une formation d'esprit leur permettant de bien appréhender le fonctionnement des systèmes automatiques. Il doit en particulier leur permettre de décrire avec une précision suffisante les relations et les interactions entre le système et le milieu extérieur d'une part, entre les constituants du système d'autre part.

Le bachelier de Génie Electronique étant essentiellement concerné par l'industrie des biens d'équipement, industrie dans laquelle les systèmes automatiques entrent pour une part importante, il sera donc nécessaire de faire une étude des systèmes bouclés.

Les objectifs de formation dans le domaine de l'automatique sont, pour l'ensemble du système :

- l'analyse de la description du système automatisé ;
- l'identification de chacune des fonctions principales et des paramètres de réglage;

pour les sous-ensembles électroniques :

- l'analyse fonctionnelle et structurelle;
- la synthèse de structures;
- la production de maquettes et leur mise en conformité.

L'enseignement de l'automatique est lié aux contenus définis aux paragraphes:

- D. Conversion de grandeurs physiques en grandeurs électriques;
- E. Conversion de grandeurs électriques en grandeurs physiques;
- F. Transmission de l'information;
- G. Conversion et contrôle de l'énergie;

pour les automatismes analogiques au paragraphe

- A. Traitement des signaux analogiques

pour les automatismes numériques au paragraphe

- C. Traitement des signaux logiques et numériques.

*Nota:*

1. L'étude du fonctionnement d'ensemble du système bouclé se fera essentiellement sous l'aspect fonctionnel en mettant en évidence l'influence des divers paramètres (gain, corrections, sensibilité aux perturbations...) Chaque fois que se sera possible mais en excluant tout l'aspect mathématique propre à l'automatique. L'ensemble pourra être validé de façon expérimentale ou par l'intermédiaire de logiciels de simulation.

2. Les professeurs de construction mécanique et de sciences physiques sont associés à cet enseignement de l'automatique, notamment lors de l'étude du projet.

## INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Cet enseignement aborde l'étude tant du point de vue logiciel que matériel du traitement numérique de l'information dans les systèmes automatisés.

Les objectifs de formation dans ce domaine sont:

- l'analyse et la modification de logiciels ;
- l'analyse des structures associées;
- la mise en évidence des liaisons logiciel et matériel.

L'enseignement de l'informatique industrielle est plus particulièrement lié au paragraphe C du programme:  
Traitement des signaux logiques et numériques.

**Remarque:** l'étude de l'automatique et de l'informatique industrielle sera conduite à partir de systèmes ou objets techniques supports d'enseignement de l'électronique.

## ELECTRONIQUE

### commentaire général

L'ensemble des connaissances est réparti sur les années de première et terminale et les diverses parties peuvent par l'approche fonctionnelle être abordées dès la première. Il convient que les élèves étudient des systèmes et objets techniques permettant une approche indépendante de la technologique utilisée, et qu'ensuite ils procèdent à une étude structurelle spécifique.

Le professeur fait développer une méthodologie fondée sur une approche fonctionnelle offrant ainsi à l'élève un champ technologique vaste, varié et évolutif dans le temps.

## A - Traitement des signaux analogiques

fonction	éléments de structure mis en œuvre
amplification	amplificateur de courant amplificateur de tension amplificateur de puissance : aspects technologiques, problèmes thermiques, rendement
opérations algébriques	comparateur additionneur / soustracteur diviseur / multiplieur
opérations mathématiques	intégrateur / dérivateur
filtrage (filtres actifs du premier ordre utilisant un ALI)	filtre passe-bas filtre passe-haut
conversion	générateur de tension commandé par un courant générateur de tension commandé par une tension générateur de courant commandé par un courant générateur de courant commandé par un courant
modulation d'amplitude démodulation d'amplitude	modulateur par multiplication avec "multiplieur" intégré modulateur par résistance commandé ou démodulateur par détection d'enveloppe

## B - Production de signaux analogiques

fonction	éléments de structure mis en œuvre
production de signaux sinusoïdaux	oscillateur RC oscillateur à circuits spécialisés conformateur
production de signaux non sinusoïdaux utilisant des opérateurs logiques ou des circuits spécialisés	générateur de signaux triangulaires générateur de signaux rectangulaires - astables - monostables

## C - Traitement des signaux logiques et/ou numériques

fonction	éléments de structure mis en œuvre
commutation	opérateurs logiques de base <ul style="list-style-type: none"> <li>- et/ou/non</li> <li>- et-non/ou-non</li> <li>- ou exclusif</li> </ul> multiplexeur / démultiplexeur
codage	codeur décodeur
transformation de code	transcodeur
opérations arithmétiques binaires	additionneur soustracteur comparateur unité arithmétique et logique
comptage	compteur synchrone
mémorisation	mémoire élémentaire : bascules RS, D, JK mémoire multiple à accès direct mémoire à accès séquentiel mémoire à lecture/écriture mémoire à lecture seule registre à décalage
traitement programmé de l'information organisation matérielle : architecture fonctionnelle d'un dispositif utilisant la logique programmée <ul style="list-style-type: none"> <li>- séquençement</li> <li>- mémorisation</li> <li>- échange des informations entre les entités fonctionnelles</li> </ul> organisation logicielle :	structures de bus interfaces  structures algorithmiques de base : <ul style="list-style-type: none"> <li>- linéaire</li> <li>- alternative</li> <li>- itérative</li> <li>- sous-programmes</li> <li>- éléments de programmation permettant la réalisation de fonctions relatives à l'OT étudié</li> </ul>

## D - Conversion de grandeurs physiques en grandeurs électriques

fonction	éléments de structure mis en œuvre
captage - position - vitesse - contrainte - température - rayonnement	capteur magnétoélectrique capteur électrodynamique capteur optique capteur thermoélectrique capteur de contrainte : - piézo-électrique - jauge
conditionnement	oscillateur à : - fréquence commandée - rapport cyclique commandé - amplitude commandée générateur de tension ou de courant commandé

## E - Conversion de grandeurs électriques en grandeurs physiques

fonction	éléments de structure mis en œuvre
transduction électrique / acoustique	haut parleur électrodynamique (réversibilité)
transduction électrique / optique	diode électroluminescente afficheur - simple - multiplexé

## F - Transmission de l'information

fonction	éléments de structure mis en œuvre
conversion de données	convertisseur numérique / analogique convertisseur analogique / numérique convertisseur tension / fréquence convertisseur fréquence / tension
codage des informations	modulateur à déplacement de fréquence
transmission non galvanique	coupleur optique transformateur relais
transmission de données numériques	liaison série liaison parallèle

## G - Conversion et contrôle de l'énergie

fonction	éléments de structure mis en œuvre
conversion électrique / mécanique	moteur à courant continu à aimants permanents moteur pas à pas
contrôle de l'énergie	redresseur gradateur hacheur série à transistors régulateur

## COMMENTAIRES

La colonne 1 est attribuée aux durées de chaque partie du programme.

Durée	Chapitre	Commentaires
60 h	Traitement des signaux analogiques	<p style="text-align: center;"><i>Amplification</i></p> <p>Les principes physiques mis en œuvre dans l'amplification étant abordés en physique appliquée l'activité consistera surtout à travers les documents constructeurs à mettre en évidence les caractéristiques et limites d'emploi des composants.</p> <p>En ce qui concerne les amplificateurs de tension et de courant les composants intégrés seront de préférence intégrés.</p> <p>L'étude des différentes structures est abordée dans le contexte fonctionnel.</p> <p>L'étude de l'amplificateur de puissance sera l'occasion de mettre en œuvre les solutions de dissipation thermique des composants de puissance. La notion de rendement étudiée en physique sera abordée en relation avec le contexte fonctionnel.</p>
30 h		<p style="text-align: center;"><i>Opérations algébriques</i></p> <p>Les opérations de multiplication et de division ne seront envisagées que s'il est possible de limiter la complexité de la structure.</p> <p>On s'orientera vers l'exploitation des notices constructeurs des composants spécialisés.</p>
40 h		<p style="text-align: center;"><i>Filtrage</i></p> <p>A l'occasion d'une étude il sera possible de rencontrer une structure d'un ordre supérieur à 1. Les documents résumant les résultats de calculs théoriques seront remis aux élèves. Éventuellement la validation de la structure sera faite de façon expérimentale.</p>
15 h		<p style="text-align: center;"><i>Conversion</i></p>
15 h		<p style="text-align: center;"><i>Modulation / démodulation</i></p> <p>On ne fera pas l'étude fréquentielle développée.</p> <p><u>Modulation</u> : on mettra en évidence la relation entre la valeur instantanée de l'amplitude du signal modulant et l'amplitude du signal modulé.</p> <p><u>Démodulation</u> : la fonction et la structure seront étudiées sans développement théorique. On utilisera les acquis des élèves sur les redresseurs et les circuits RC.</p>
35 h	Production des signaux analogiques	<p style="text-align: center;"><i>Production de signaux sinusoïdaux</i></p> <p>La fonction production de signaux analogiques sinusoïdaux permet la présentation de la forme canonique d'un oscillateur à réaction positive sans préjuger de la structure qui peut faire appel à des éléments réactifs (bobines, condensateurs, quartz...).</p> <p>Les calculs ne seront exigés que dans le cas des circuits RC ou circuits spécialisés par utilisation des documents constructeurs.</p>
35 h		<p style="text-align: center;"><i>Production de signaux non sinusoïdaux</i></p> <p>La fonction production de signaux analogiques non sinusoïdaux permet d'obtenir des signaux analogiques rectangulaires, triangulaires, périodiques ou non, avec une valeur moyenne nulle ou non nulle.</p> <p>Un exemple de conformateur sera étudié durant le cycle de formation (linéarisation de capteur, correction de caractéristique de transfert, ...).</p>
		<i>Commutation</i>

<p>30h</p> <p>10 h</p> <p>10 h</p> <p>20h</p> <p>30 h</p> <p>50 h</p>	<p>Traitement des signaux logiques et/ou numériques</p>	<p>Lors de l'utilisation et de l'assemblage d'opérateurs logiques intégrés, les caractéristiques technologiques seront mises en évidence à partir de l'analyse des notices constructeurs (niveaux logiques, entrance, sortance, marge de bruit, caractéristiques temporelles...) en excluant l'analyse des structures internes.</p> <p><i>Codage</i> On se limitera à l'utilisation des codes usuels en employant des circuits intégrés spécifiques.</p> <p><i>Opérations arithmétiques binaires</i> Les opérateurs rencontrés pourront être soit en logique câblée soit comme élément de base d'un microprocesseur ou microcontrôleur.</p> <p><i>Comptage</i> On se limitera à l'analyse et la mise en œuvre de compteurs/décompteurs intégrés. Le mode d'association, synchrone ou asynchrone sera en relation avec l'étude fonctionnelle de l'objet technique.</p> <p><i>Mémorisation</i> Il sera fait appel à des composants intégrés ; seule la bascule de type RS pourra être réalisée à l'aide d'opérateurs logiques.</p> <p><i>Traitement programmé de l'information</i> Lors de l'analyse du fonctionnement d'un objet technique programmé, il est important de montrer comment l'association des structures et du programme la (ou les) fonction requise par l'objet technique. Après études des algorithmes et analyse du programme en langage assembleur ou en langage évolué, les élèves seront amenés à modifier certains segments de programme en relation avec l'évolution des contraintes fonctionnelles. A cet effet les élèves recevront les informations et documents strictement nécessaires. Les langages de programmation ne pourront faire l'objet d'une étude intrinsèque. La maîtrise des segments de programme relatifs à l'initialisation des périphériques ne pourra être exigée des élèves.</p>
<p>20 h</p> <p>30 h</p>	<p>Conversion des grandeurs physiques en grandeurs électriques</p>	<p><i>Captage</i> Les élèves devront aborder quelques capteurs lors de l'étude d'objets techniques afin de mettre en évidence leurs principes physiques et la relation grandeur physique, grandeur électrique. Ils devront être capables d'identifier sur des documents constructeurs les informations caractérisant leurs performances. Ils devront pouvoir transposer cette démarche à d'autres capteurs.</p> <p><i>Conditionnement</i> On étudiera les diverses fonctions nécessaires au conditionnement au travers d'exemples de réalisations simples.</p>
<p>30 h</p>	<p>Conversion des grandeurs électriques en grandeurs physiques</p>	<p>Traduction électrique / acoustique</p> <p>Traduction électrique / optique</p>

30 h	Transmission de l'information	<p><i>Conversion de données</i></p> <p>Seules les structures intégrées seront utilisées et l'on s'intéressera plus particulièrement aux signaux de contrôle, de commande et de sortie des convertisseurs.</p> <p>L'étude exhaustive des divers principes de conversion est exclue.</p>
10 h		<p><i>Codage des informations</i></p> <p>Seule sera abordée le principe de la modulation FSK. Les structures seront validées par voie expérimentale uniquement.</p>
30 h		<p><i>Transmission non galvanique</i></p> <p>La nécessité de réaliser des transmissions non galvaniques d'information dans le cas de la protection des utilisateurs et des matériels permet la mise en évidence des caractéristiques d'utilisation et des limites d'emploi des coupleurs optiques, magnétiques et inductifs dont la structure est justifiée lors de l'analyse fonctionnelle de l'objet technique.</p> <p><i>Transmission de données numériques</i></p> <p>L'étude sera orientée vers les protocoles et les structures indispensables à la réalisation de liaisons série ou parallèle.</p>
20 h	Conversion et contrôle de l'énergie	<p><i>Conversion</i></p> <p>On se limitera à une utilisation des données du constructeur. La commande des moteurs pas à pas sera réalisée par des composants spécialisés.</p>
30 h		<p><i>Contrôle</i></p> <p>L'étude portera essentiellement sur la justification du dimensionnement des composants au travers de relevés expérimentaux.</p>

indications horaires : première :  $35 \times 8 \text{ h} = 280 \text{ h}$

Terminale :  $30 \times 10 \text{ h} = 300 \text{ h}$

soit un total de 580 heures

Les horaires sont calculés sur la base de 35 semaines en ce qui concerne la classe de première et 30 semaines en ce qui concerne la terminale.