

Liste des sujets proposés aux candidats à la Session 2005

Automatique et informatique industrielle (courants faibles ou courants forts)

Contenu : CARACTERISATION ET MODELISATION DES SYSTEMES
LINEAIRES CONTINUS

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :
? connaître les méthodes classiques de caractérisation et de modélisation des systèmes linéaires continus;
? préciser, en prenant un exemple, les procédures expérimentales à mettre en œuvre : appareillages, conditions de mesures, forme et exploitation des résultats.

Contenu : CORRECTION DE TYPE "AVANCE DE PHASE" D'UN SYSTEME ASSERVI
CONTINU

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :
? les caractéristiques d'un correcteur de type "avance de phase";
? justifier de l'utilisation d'un tel type de correcteur pour une application donnée;
? calculer les éléments d'un correcteur pour l'application choisie

Contenu : ASSERVISSEMENT CONTINU EN VITESSE D'UNE MACHINE A
COURANT CONTINU A EXCITATION INDEPENDANTE

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :
? connaître la structure d'une chaîne d'asservissement en vitesse par M.C.C.;
? connaître les techniques de correction de ce type d'asservissement;
? choisir le correcteur à mettre en place afin de répondre à un cahier des charges donné.

Contenu : REGULATEURS P.I.D. INDUSTRIEL

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? connaître l'organisation et les caractéristiques d'un régulateur P.I.D. industriel;
? connaître une ou plusieurs méthodes de réglage des paramètres du régulateur dans le but de satisfaire un cahier des charges imposé.

Contenu : CAPTEURS DE VITESSE ET DE POSITION DANS UNE CHAINE
D'ASSERVISSEMENT

Niveau : Bac - Bac+2

Objectif : Au terme de la séance et à partir des spécifications du cahier des charges de l'application proposée, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? choisir parmi plusieurs types de capteurs, celui qui convient le mieux;
? définir l'interface d'adaptation nécessaire.

Contenu : LOGIQUE COMBINATOIRE ET SEQUENTIELLE

Niveau : Bac - Bac+2

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? mettre en évidence le caractère combinatoire ou séquentiel d'une application donnée;
? proposer les méthodologies d'analyse et de synthèse utilisables pour une application choisie.

Contenu : SYSTEMES LOGIQUES SEQUENTIELS
Niveau : Bac - Bac+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? connaître les caractéristiques et la structure d'un système logique séquentiel;
? faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges donné.

Contenu : COMPTEURS ET DECOMPTEURS
Niveau : Bac - Bac+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? connaître les différentes structures logiques de comptage et décomptage ;
? faire la synthèse d'un circuit de comptage répondant à un cahier des charges donné.

Contenu : LE GRAFCET : REGLES D'EVOLUTION ET REALISATIONS PROGRAMMEES
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :
? connaître les règles qui régissent l'évolution d'un GRAFCET;
? mettre en évidence les structures de programmation qui permettent de mettre en œuvre ces règles (le langage informatique de programmation est laissé au choix du candidat);
? illustrer le propos par des exemples choisis.

Contenu : LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS
Niveau : Bac - Bac+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? connaître l'architecture **générale** d'un A.P.I.
? déterminer les caractéristiques essentielles que devra satisfaire un A.P.I. en vue d'une application donnée;
? programmer un API donné (celui de l'application support);

Contenu : LANGAGES DE PROGRAMMATION EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE
Niveau : Bac - Bac+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? connaître les caractéristiques essentielles des langages d'automatismes (programmation des A. P. I.s);
? comparer ces langages et choisir le mieux adapté à une situation donnée.

Contenu : LA GESTION DU TEMPS DANS LES AUTOMATISMES
Niveau : Bac - Bac+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? mettre en évidence les notions de gestion du temps dans les automatismes industriels;
? connaître les principes de réalisation câblée et programmée;
? connaître les mises en œuvre proposées par les A. P. I. s

Contenu : LES MICROCONTROLEURS
Niveau : Bac- Bac+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? connaître les fonctions internes d'un micro contrôleur dans l'optique d'une mise en œuvre;
? connaître l'architecture **générale** d'un système à base de microcontrôleur;
? faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges donné.

Contenu : LES INTERRUPTIONS DES MICROPROCESSEURS OU MICROCONTROLEURS
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :
? connaître le processus d'autorisation et de prise en compte d'une interruption par un microprocesseur ou un microcontrôleur;
? faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges simple mais complet.

Contenu : COLLISIONS ET ARBITRAGES SUR LES BUS DE COMMUNICATION

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :

- ? mettre en évidence le phénomène de collisions sur des réseaux en anneau ou en bus,
- ? comprendre la gestion de ces collisions par détection ou par évitement
- ? appliquer les notions précédentes à des réseaux standards (Ethernet, CAN...)

Contenu : LE BUS CAN

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les étudiants devront être capables de :

- ? connaître les principes de fonctionnement du bus CAN;
- ? faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges donné.

Courants faibles

Contenu : CONVERSION ANALOGIQUE / NUMERIQUE

Niveau : Baccalauréat

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

- ? Proposer une structure matérielle de conversion analogique numérique pour une application de communication numérique .
- ? Justifier les choix technologiques proposés

Contenu : AMPLIFICATION D'INSTRUMENTATION

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

- ? Proposer et justifier le choix d'un amplificateur d'instrumentation répondant aux spécifications techniques des applications envisagées.

Contenu : PRODUCTION DE SIGNAUX NON SINUSOÏDAUX

Niveau : Baccalauréat

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

- ? Proposer et justifier l'organisation fonctionnelle et matérielle d'un dispositif permettant la production de signaux non sinusoïdaux et satisfaisant les spécifications d'un cahier des charges.
- ? Justifier le choix technologique des composants utilisés.

Contenu : SYNTHÈSE DE FREQUENCE

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :

- ? Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un synthétiseur de fréquence utilisant une boucle à verrouillage de phase et répondant aux spécifications d'un cahier des charges.

Contenu : CONVERSION TENSION/FREQUENCE

Niveau : Baccalauréat ou Baccalauréat+2

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :

- ? Établir les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie ;
- ? Justifier les choix technologiques des composants utilisés dans le cadre de l'application envisagée.

Contenu : LES DIFFERENTS TYPES DE MEMOIRES DANS LES SYSTEMES A MICROPROCESSEUR

Niveau : Baccalauréat

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :

- ? A partir d'une application, proposer et justifier le choix des différents types de mémoires utilisées.

Contenu : SYNTHÈSE DE FILTRES
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? Décrire les caractéristiques usuelles des filtres,
? Définir et de justifier le choix de la technologie d'un filtre, en fonction d'un gabarit déterminé et de la bande de fréquence d'utilisation
? Justifier l'exposé par un exemple d'une application choisie avec pertinence.

Contenu : ECHANTILLONNAGE-BLOQUAGE
Niveau : Baccalauréat
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un bloc d'échantillonnage-blocage répondant aux spécifications d'un cahier des charges.

? Justifier les choix technologiques des différents composants utilisés.

Contenu : DEMODULATION FM UTILISANT UNE BOUCLE A VERROUILLAGE DE PHASE
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? Avoir compris le principe des démodulations FM à PLL ;
? Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un dispositif permettant de réaliser la démodulation et répondant aux spécifications d'un cahier des charges ;
? Justifier les choix technologiques des différents composants utilisés.

Contenu : MODULATEURS DE SIGNAUX EN AMPLITUDE.
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? Connaître et comprendre les principes et les différentes techniques mises en oeuvre pour la conception de modulateurs AM .
? Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un dispositif utilisant un modulateur .

Contenu : MODULATEURS DE SIGNAUX EN FREQUENCE .
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? Connaître et comprendre les principes et les différentes techniques mises en oeuvre pour la conception de modulateurs FM .
? Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un dispositif utilisant un modulateur .

Contenu : Compatibilité électromagnétique, Filtrage des perturbations conduites
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
? Avoir compris le principe du filtrage des modes communs et des modes différentiels;
? Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un dispositif de filtrage ;
? Justifier les choix technologiques des différents composants utilisés.

Contenu : CLASSIFICATION DES CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES
Niveau : Baccalauréat ou Baccalauréat+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? Connaître les différences fondamentales des différentes familles
? Connaître leurs limites et leurs domaines d'utilisation
? Trouver une application pertinente pouvant illustrer la leçon

Contenu : LA FONCTION AFFICHAGE
Niveau : Baccalauréat ou Baccalauréat+2
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? Exposer les différentes solutions technologiques existantes pour la fonction affichage.
? Expliquer les commandes correspondants aux différentes technologies proposées.
? Proposer et justifier, dans le cadre de l'application envisagée, le choix réalisé, à partir

des spécifications du cahier des charges.

Contenu : **CONVERSION NUMERIQUE ANALOGIQUE**
Niveau : **Baccalauréat**
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
 ? Connaître dans l'architecture générique les points communs à tous les CNA
 ? Proposer une réalisation technologique adaptée à une application donnée et mettre
 en évidence les spécificités du convertisseur choisi

Courants forts

Contenu : **LA TRACTION ELECTRIQUE**
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
 ? Expliquer les problèmes spécifiques de la traction électrique.
 ? Donner l'ordre de grandeur des puissances mises en jeu.
 ? A partir d'un exemple précis et actuel, justifier les choix technologiques
 effectué par le constructeur.

Contenu : **TRANSISTOR MOS DE PUISSANCE ET TRANSISTOR IGBT**
 EN COMMUTATION
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
 ? Définir les principales caractéristiques d'un interrupteur électronique utilisé dans une application
 pratique choisie en début de séance.
 ? Comparer les performances du transistor MOS à celles de l'IGBT.
 ? Proposer, dans le cadre de l'application choisie, une architecture de commande rapprochée de
 ces composants.

Contenu : **LES ONDULEURS A RESONANCE**
Niveau : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
 ? Donner un exemple d'utilisation de l'onduleur à résonance simple mais complètement défini.
 ? Mettre en évidence les avantages et les inconvénients apportés par la résonance.
 ? Dimensionner tous les composants du montage proposé.

Contenu : **ONDULEUR DE TENSION A MODULATION DE LARGEUR**
D'IMPULSIONS : **Application à la commande de la machine asynchrone**
Niveau : : BTS/DUT
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
 ? Donner un exemple d'utilisation, simple mais complètement défini, de cet onduleur.
 ? Analyser les avantages et les inconvénients apportés par cette technique par rapport à la
 commande en pleine onde pour l'alimentation d'un moteur asynchrone.

Contenu : **MACHINE SYNCHRONE AUTOPILOTEE : Analogie avec la machine à**
 courant continu
Niveau : BAC
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
 ? Enoncer simplement le principe de la machine synchrone autopilotée ;
 ? Mettre en évidence, d'un point de vue des caractéristiques, les analogies avec
 la machine à courant continu.
 ? Choisir et positionner les capteurs nécessaires au fonctionnement de cette
 machine.

Contenu : **DEMARRAGE ET FREINAGE DE LA MACHINE ASYNCHRONE**
Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
? Donner un exemple applicatif, simple mais complètement défini, dans le cas d'une machine de puissance supérieure à 20 kW.
? Comparer les performances des principaux systèmes existant sur le marché.
? Choisir un dispositif et justifier le choix.

Contenu : **APPLICATION DES AIMANTS AUX MACHINES ELECTRIQUES.**

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la leçon, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

? Choisir une machine à aimants permanents dans le cadre d'une application donnée, expliquer les avantages et inconvénients de l'utilisation des aimants.

? Définir les principales caractéristiques des matériaux magnétiques qui constituent les aimants, préciser l'emplacement idéal du point de fonctionnement.

? Mettre en évidence les phénomènes susceptibles de produire une désaimantation.

Contenu : **LE CONTACTEUR.**

Niveau : BAC

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

? Situer le contacteur dans le cadre d'une application, simple mais complètement définie, mettant en œuvre une puissance de plusieurs dizaines de kilo watts.

? Définir les principales caractéristiques du contacteur utilisé.

? Donner les critères de choix et de dimensionnement d'un contacteur

? Expliquer les raisons physiques des limites imposées par le constructeur.

Contenu : **CHAUFFAGE PAR INDUCTION.**

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

? Expliquer les avantages et les inconvénients du chauffage par induction en partant d'une application pratique judicieusement choisie.

? Etablir le schéma électrique équivalent de l'ensemble inducteur-charge à chauffer.

? Décrire et dimensionner l'onduleur capable d'alimenter l'inducteur.

Contenu : **APPLICATION DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'ALIMENTATION EN ELECTRICITE DE PETITES UNITES ISOLEES .**

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

? Donner un exemple pertinent de l'emploi de l'énergie solaire photovoltaïque.

? Expliquer les solutions technologiques retenues pour associer les panneaux solaires.

? Définir les principales fonctions des appareils qu'il est nécessaire d'associer aux panneaux solaires.

Contenu : **EQUIPEMENTS D'ÉCLAIRAGE**

Niveau : BTS/DUT

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables, à partir d'une application bien définie, de :

? citer les principes et la technologie des équipements d'éclairage.

? mettre en évidence les contraintes technologiques de mise en œuvre.

? justifier la ou les solutions retenues pour la mise en œuvre de ces équipements.

Contenu : **POMPAGE A VITESSE VARIABLE**

Niveau : BAC

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :

? donner un exemple d'application de pompage.

- ? définir les caractéristiques de la charge, d'un type de pompe, du moteur et le point de fonctionnement.
- ? justifier l'intérêt de la variation de vitesse électrique en pompage.
- ? présenter les solutions actuelles d'entraînements électriques à vitesse variable (avec les dispositions prises pour la compatibilité électromagnétique) pour le pompage.

Contenu : **POSTE DE TRANSFORMATION HTA / BT**
Niveau : Baccalauréat

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables, à partir d'une application bien définie, de :

- ? justifier le choix de la source d'énergie
- ? identifier et justifier les dispositifs de protection,
- ? définir la procédure d'intervention (pour arrêt et consignation) de la source d'énergie.