

Liste des sujets proposés aux candidats à la Session 2004

Tous les sujets demandaient un traitement au niveau DUT / BTS.

Automatique et informatique industrielle (thèmes communs aux deux options)

- Contenu : ARCHITECTURE DES SYSTEMES LOGIQUES SEQUENTIELS
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- connaître les fonctions logiques séquentielles de base;
 - faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges donné.
- Contenu : SYSTEMES A MICROCONTROLEURS
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- de faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges donné.
 - connaître les fonctions internes d'un microprocesseur afin de pouvoir le mettre en œuvre.
 - connaître l'architecture d'un système à base de microcontrôleurs.
- Contenu : CIRCUITS D'INTERFACAGE SERIE POUR MICROPROCESSEUR OU MICROCONTROLEUR
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- connaître les fonctions réalisées par les circuits d'interfaçage série ainsi que leur mise en œuvre;
 - faire la synthèse d'une application devant répondre à un cahier des charges donné.
- Contenu : LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- déterminer les caractéristiques essentielles que devra satisfaire un A.P.I. en vue d'une application donnée.
 - connaître l'architecture générale d'un A.P.I.
 - programmer un A.P.I. donné (celui de l'application support);
- Contenu : ASSERVISSEMENT CONTINU EN POSITION D'UNE MACHINE A COURANT CONTINU A EXCITATION INDEPENDANTE
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables, pour un cahier des charges donné, de :
- connaître la structure d'une chaîne d'asservissement en position par M.C.C.;
 - connaître les techniques de correction de ce type d'asservissement;
 - prédéterminer les réglages du correcteur à utiliser afin de répondre à un cahier des charges donné.
- Contenu : IDENTIFICATION EXPERIMENTALE D'UN PROCESSUS .
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables, pour un processus donné, de :
- choisir et mettre en œuvre les essais expérimentaux permettant la détermination de la fonction de transfert du système choisi, en vue de son utilisation dans l'étude d'une boucle d'asservissement .
 - exploiter les résultats de ces essais.
- Contenu : GRAFCET ET AUTOMATISMES INDUSTRIELS
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- délimiter le champ exact d'application du GRAFCET

- interpréter le GRAFCET de formalisation d'une application donnée.
- Contenu : LOGIQUE COMBINATOIRE ET SEQUENTIELLE
- 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

- Contenu : Le DSP en AUTOMATIQUE
- Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- connaître les spécificités d'un DSP par rapport à un microprocesseur classique ;
 - d'exploiter les possibilités d'un DSP dans une application industrielle de régulation ou d'asservissement.

- Contenu : COLLISIONS ET ARBITRAGES SUR LES BUS DE COMMUNICATION
- Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou 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 standard (Ethernet, CAN...)

- Contenu : LANGAGES DE PROGRAMMATION EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE
- Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- connaître les caractéristiques essentielles des langages d'automatismes
 - comparer les langages et choisir le mieux adapté à une situation donnée

Électronique (thèmes propres à l'option A)

- Contenu : CONVERSION ANALOGIQUE / NUMERIQUE
- 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 : PRODUCTION D'OSCILLATIONS UTILISANT LE QUARTZ
- Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capables de :
- Proposer et justifier l'organisation matérielle d'oscillateurs et le choix de type de quartz répondant aux spécifications techniques des applications envisagées.

- Contenu : SYNTHÈSE DE FREQUENCE
- 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
- Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :
- Etablir 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 : TRANSMISSION PAR ISOLEMENT GALVANIQUE D'INFORMATIONS ANALOGIQUES OU NUMERIQUES

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

- proposer et justifier le choix de dispositifs d'interfaçage, à partir des spécifications du cahier des charges de l'application support envisagée.

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

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 : LES FILTRES A CAPACITES COMMUTEES

Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable, à partir du cahier des charges de l'application, de :

- Définir le gabarit de l'étage de filtrage
- Choisir le circuit le mieux adapté et les composants passifs associés

Contenu : CHANGEURS ET MELANGEURS DE FREQUENCE

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

- Avoir compris les principes du changement de fréquence et du mélangeur de types analogiques ;
- Connaître les différentes possibilités de réalisation pratique ;
- Etre capable de proposer et justifier l'organisation matérielle d'un dispositif utilisant ces fonctions et répondant aux spécifications d'un cahier des charges.

Contenu : COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE, PERTURBATIONS RAYONNÉES

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

- Avoir compris le principe des perturbations rayonnées ;
- Justifier un dispositif de mesurage de ces perturbations ;
- Proposer et justifier l'organisation matérielle d'un dispositif permettant de réduire ces perturbations en répondant aux spécifications du cahier des charges de l'application support;
- Justifier les choix technologiques des différents éléments utilisés.

Contenu: SYNTHESE DE FILTRES

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

- Décrire les caractéristiques usuelle 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 : BILAN D'UNE LIAISON HERTZIENNE

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

- A partir d'une application du domaine des télécommunications, connaître et comprendre les principes et les techniques mises en oeuvre pour faire le bilan de puissance d'une liaison hertzienne.
- Caractériser et choisir des éléments appartenant à la chaîne de réception (Antenne, amplificateur faible bruit, filtre, etc..)

Contenu : LA MODELISATION FONCTIONNELLE DES SYSTEMES

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

- Définir, en fonction d'un objectif de communication technique et selon un point de vue, un modèle de description fonctionnelle (caractérisation des descripteurs utilisés) ;
- De réaliser (ou utiliser un existant déjà réalisé) à partir d'un schéma, d'un plan d'ensemble ... et des performances et milieux associés au système, la description fonctionnelle du système (mise en évidence de l'architecture et de l'évolution temporelle des fonctions identifiées)

Contenu : ALIMENTATION A ABSORPTION SINUSOIDALE DES APPAREILS ELECTRONIQUES
Objectif : Au terme de la séance, les élèves ou les étudiants devront être capable de :

- comprendre l'importance : du $\cos \varphi$, de la puissance déformante, des harmoniques secteur dans les alimentations pour appareils électroniques
- connaître une technique permettant à une alimentation pour appareils électroniques d'absorber un courant sinusoïdal
- connaître et mettre en œuvre un composant intégré spécifique du type PFC (Power Factor Corrector).

Contenu : ABAQUE DE SMITH

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

- de connaître le principe de l'abaque de Smith
 - les diverses échelles circulaires
 - les diverses échelles linéaires associées
- de savoir placer des impédances/admittances sur l'abaque et savoir modéliser par un circuit électrique un point de l'abaque
- de savoir manipuler des impédances/admittances via l'abaque (mise en série ou parallèle, conversion série/parallèle)
- de savoir utiliser l'abaque pour étudier une ligne de transmission
 - impédance/admittance de charge
 - impédance d'entrée, réseau d'adaptation
 - ROS et coefficient de réflexion (en tension, en puissance)
 - pertes de retour, de réflexion

Électrotechnique (thèmes propres à l'option B)

Contenu : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE EN B.T : protection des personnes et des installations.

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

- Calculer la valeur du courant de court-circuit, sur un exemple simple mais réaliste, pour un court-circuit triphasé et monophasé.
- Choisir le régime de neutre le mieux adapté dans le cas de l'exemple choisi.
- Dimensionner l'appareillage de protection .

Contenu : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE B.T : Problèmes liés à une installation ayant un mauvais facteur de puissance

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

- Situer cette étude dans le cadre d'une application simple mais complètement définie.
- Justifier les intérêts techniques et économiques du relèvement du facteur de puissance pour l'application choisie.
- Choisir les matériels et donner leurs conditions d'installation (en sécurité) pour l'application spécifiée.

Contenu : VARIATION DE LA VITESSE D'UNE MACHINE ASYNCHRONE À CAGE PAR LE REGLAGE DE SA TENSION D'ALIMENTATION.

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

- Préciser le type de charge qu'il est possible d'entraîner en utilisant ce procédé. Donner un exemple d'application de ce procédé.
- Analyser l'exemple donné en dégagant ses principales caractéristiques.
- Dimensionner la machine et le dispositif de réglage de la tension.

Contenu : ONDULEUR DE TENSION A MODULATION DE LARGEUR D'IMPULSIONS : applications à la commande de la machine asynchrone

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 à un créneau par alternance pour l'alimentation d'un moteur asynchrone.

Contenu : APPLICATION DES AIMANTS AUX MACHINES ELECTRIQUES.

Objectif : Au terme de la séance, 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 les inconvénients de l'utilisation des aimants ;
- Définir les principales caractéristiques des matériaux magnétiques qui constituent les aimants.
- Mettre en évidence les phénomènes susceptibles de produire une désaimantation .

Contenu : MACHINES ELECTRIQUES A FAIBLE INERTIE.

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

- Citer des exemples de machines électriques à faible inertie utilisées en robotique ;
- Analyser les particularités de construction de ce type de machines ;
- Comparer les performances de ces machines avec celles des machines de construction classique.

Contenu : LES MOTEURS MONOPHASÉS DE FAIBLE PUISSANCE.

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

- Donner un exemple d'utilisation du moteur monophasé.
- Expliquer les solutions technologiques retenues par les constructeurs dans le cadre de l'exemple donné.
- Définir les principales caractéristiques de la machine.

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

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 : PRODUCTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE : Cogénération

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

- Expliquer les raisons pour lesquelles une entreprise industrielle peut se trouver amenée à construire un dispositif de production d'énergie électrique tout en restant connectée au réseau.
- Définir, en partant d'un exemple réaliste, les principales caractéristiques des équipements de protection associés à l'alternateur.
- Etablir la procédure de connexion de l'alternateur au réseau.
- Définir les grandeurs qui permettent le réglage de la puissance active et de la puissance réactive.

Contenu : LA TRACTION ELECTRIQUE

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.
- À partir d'un exemple précis et actuel, justifier les choix technologiques effectués par le constructeur.

Contenu : LES ONDULEURS A RESONANCE

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 : CHAUFFAGE PAR INDUCTION.

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 : EQUIPEMENT D'ECLAIRAGE

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 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 la présence éventuelle d'accessoires) pour le pompage.