

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
1- OBJECTIFS DE L'AUTOMATISATION DES SYSTEMES			PRGI01A		01/12
- Coûts et qualité . - Critères d'exploitation (sûreté , sécurité , maintenance..). - Flexibilité et évolutivité .		(aucune compétence n'est requise)			
2 - ANALYSE FONCTIONNELLE DES SYSTEMES AUTOMATISES .					
21- Structuration verticale d'un système automatisé . - Concept de tâche : * fonction , * flux associés (matière d'oeuvre , énergie , information) , * contraintes (données de contrôles) , * moyen (s) associé (s) à une tâche . - Décomposition d'une tâche en sous - tâches .		ON DONNE : En présence d'un système automatisé en situation de fonctionnement ou de sa représentation complète , en possession des éléments de description du fonctionnement et de la réalisation technologique . ON DEMANDE : - pour le système : * désigner les tâches opératives exécutées en fonctionnement normal , * identifier les moyens techniques associés aux fonctions principales . - pour une tâche : * caractériser les flux et les moyens associés .	- Bras manipulateur 1 - Bras manipulateur 2 - Banc BCI - Pallétiseur - Pallétiseur Sous - S. - Tapis roulant - Monte - charge - Fer à souder - Four - Variateur de vitesse (altivar) - Démarrage direct électromagnétique - Maquette CN/A et A/N - Maquette capteurs - Maquette pneumatique - Maquette C.I. logiques		
22 - Fonctions principales d'un système automatisé . 221 - Fonctions et relations internes au système . - Fonction "Acquérir des informations" . - Fonction "Traiter les informations" . - Fonction "Commander la puissance" . - Chaîne fonctionnelle associée à une tâche .					
222 - Relations entre le système et son environnement . - Fonction "Dialoguer" . - Fonction "Communiquer" .					

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
3 - REPRESENTATION DE L'INFORMATION					02/12
31 - Nature de l'information . - Caractère d'une information : logique , numérique , analogique . - Correspondance entre le phénomène physique et l'image informationnelle . 32 - Fonctions logiques . 321 - Outils de description d'une fonction logique . - Table de vérité . - Equations booléennes . - Logigramme . 322 - Théorème de DE Morgan . 323 - Opérateurs logiques . 324 - Fonction mémoire . - Concept d'état . - Table de vérité et équation (s) logique (s) . - Priorité d' une entrée . - Principe d'obtention d'un effet mémoire : * par boucle interne , * par maintien physique de l'état , * applications : bascule (s) RS - relais . - Intégration de fonction mémoire dans divers contistuants. 325 - Fonction comptage . 326 - Fonction retard ou temporisation . 327 - Transcodage . - Binaire-Gray . - BCD - 7 segments .		32 - Fonctions logiques . ON DONNE : - Tout ou partie d'un circuit logique d'E/S ou d'un constituant de traitement logique , réel , étant donné ou défini par un mode de représentation adapté ON DEMANDE : - identifier les opérateurs et les fcts élémentaires utilisées ; - écrire les équations logiques associées - valider le comportement réel du circuit ou du constituant en réponse à des entrées spécifiées . ON DONNE : - une fonction mémoire étant utilisée dans un système ON DEMANDE : - reconnaître la nature de la priorité pour cette fonction mémoire .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
-REPRESENTATION DE L'INFORMATION (suite)					03/12
33 - Numération et représentation des nombres . - Système de numération : * base 2 - base 16 * représentation hexadécimale des nombres binaires - Opérations en base 2 : * addition * soustraction . - Représentations codées binaires : binaire pur , BCD , Gray , ASCII . 34 - Représentation des données pour le traitement numérique. - Types de données : variables , constantes . - Représentation binaire des nombres formatés : * entiers non signés , signés , * nombres réels : virgule fixe ,virgule flottante . - Listes de données : * sélection d'une donnée dans une liste : rang , adresse .		33 - Numération et représentation des nombres et 34 - Représentation des données pour le traitement numérique . ON DONNE : Un algorithme de traitement numérique ou une partie de programme étant défini ON DEMANDE : - caractériser les variables associées ; - calculer le résultat d'une opération numérique ou logique à partir de données représentées en binaire ou en hexa. - définir une donnée ou une instruction repérée par une adresse dans une liste .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
4 - COMMANDE DES SYSTEMES .					04/12
41- Commande à effet direct (traitement combinatoire) . - Définition : information (entrée) $\longrightarrow$ ordre ou commande (sortie) . - Expression logique des ordres . - Notion de sensibilité des ordres aux entrées . - Cas d'application : - sécurités câblées . 42- Commande fonction de l'état (traitement séquentiel) . - Définition : information + état $\longrightarrow$ ordre . - Expression logique des ordres . - Evolution de l'état : graphe des états . - Illustration : * mémoire prioritaire à l'arrêt , *télérupteur . - Notion d'état réceptif à une entrée : réceptivité . 43 - Commande en boucle fermée . - schéma de principe . - Qualité d'un asservissement : * précision , * rapidité . - Mise en évidence qualitative de l'influence du gain .		41 - Commande à effet direct (traitement combinatoire) . ON DONNE : Un système automatisé étant donné et défini par tout ou partie du dossier technique , une spécification fonctionnelle de sécurité directe étant donnée . ON DEMANDE : - établir les expression logiques réduites des ordres (commande des pré - actionneurs) . 42- Commande fonction de l'état (traitement séquentiel) . ON DONNE : Une chaine fonctionnelle de commande associée à une tâche étant définie . ON DEMANDE : - Caractériser la nature de la commande (séquentielle ou combinatoire) ; - établir le graphe des états successifs . 43 - Commandes en boucle fermée . ON DONNE : Une chaine fonctionnelle de commande en vitesse ou en position en boucle fermée d'un équipement réel étant identifiée et schématisée . ON DEMANDE : - définir à partir du schéma la fonction des éléments constitu - tifs de la chaine de commande en boucle fermée ; - indiquer qualitativement l'influence du réglage du gain sur ses performances .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
5 - OUTILS DE DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT D'UN AUTOMATISME .					05/12
51 - Concepts de base . - Bloc . - Alternative . - Répétition . - Parallélisme . 52 - Représentation littérales structurées . - Structures de base : * si ... alors ... sinon * répéter ... jusqu'à * tant que ... répéter * pour répéter.		52 - Représentations littérales structurées . ON DONNE : A partir de l'observation du fonctionnement d'un système simple dont les tâches principales sont définies : ON DEMANDE : - mettre en évidence , sous forme d'une liste ou d'un programme l'enchainement structuré des tâches . ON DONNE : Un algorithme simple étant donné , la liste des variables étant définie : ON DEMANDE : - établir une représentation littérale structurée associée à cet algorithme .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
5 - OUTILS DE DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT D'UN AUTOMATISME (suite)					06/12
53 - Grafcet . - Concepts et structures de base : * trois premières règles d'évolution * étape : . ordre(s) associé(s) à une étape . . variable associée à l'état d'une étape . * transition et réceptivité associée : . variables associées : front , niveau logique . * prise en compte du temps , * macro - étape , * structures de base : aiguillage , parallélisme structural . - NB : On montrera la correspondance entre le grafcet et la représentation littérale structurée .		53 - Grafcet . ON DONNE : Le fonctionnement normal et la conduite d'une partie commande étant définis par : - un grafcet complet , selon un point de vue précisé - l'ensemble des éléments et documents requis . ON DEMANDE : - lister et caractériser les entrées - sorties associées , - comprendre et justifier une structure ou un élément spécifié du grafcet (en vue d'une réalisation , maintenance du système , ...) - établir l'expression d'une réceptivité associée à une transition , - décrire les actions associées à une étape .			

AII	- PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
5 - OUTILS DE DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENTD'UN AUTOMATISME (suite)					07/12
53 -Grafcet (suite) . - Concepts et structures de base : * trois premières règles d'évolution * étape : . ordres associés à une étape . . variable associée à l'état d'une étape . * transition et réceptivité associées : . variables associées : front , niveau logique . * prise en compte du temps * macro - étape * structures de base : aiguillage , parallélisme structural . - NB : On montrera la correspondance entre le grafcet et la représentation littérale structurée . 54 - Chronogrammes . - Exploitation d'un chronogramme .		53 - Grafcet (suite) . ON DONNE : Etant donnés : - tout ou partie d'un cahier des charges fonctionnel d'un système de production . une description partielle (littérale , chronogramme , grafcet , ...) du fonctionnement attendu . les documents et les éléments nécessaires . ON DEMANDE : - lister les informations et ordres échangés entre le milieu extérieur et la partie isolée (cycle , tâche, ..) : informations issues de la partie opérative , consignes , messages , informations internes à la partie commande (issues d'autres étapes , ...) , temporisations , ordres continus ou mémorisés , .. - construire le grafcet conforme au cahier des charges fonctionnel et au fonctionnement attendu à partir des données listées précédemment , - décrire sous forme littérale le fonctionnement du système . 54 - Chronogrammes . ON DONNE : Un chronogramme relatif à quelques variables étant fourni : ON DEMANDE : - lire et exploiter les informations en vue de leur utilisation dans une autre forme de description .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
6 - DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES AUTOMATISES					08/12
61 - Description fonctionnelle . 611 - Cahier des charges fonctionnel . 612 - Niveau de spécification et d'analyse . 6121 - Notion de point de vue . - Système . - Partie opérative -Partie commande . - Frontière d'isolement . 6122 - Spécifications . - Fonctionnelles . - Technologiques . - Opérationnelles . 613 - Modes de marche et d'arrêt d'un système . 6131 - Cas d'étude : principales boucles opérationnelles associées à : - la marche normale ; - une marche de réglage ; - un arrêt de sécurité . 6132 - Outils graphiques de représentation (gemma) .		61 - Description fonctionnelle . ON DONNE: Un système automatisé étant défini par: - un cahier des charges fonctionnel - une analyse selon un point de vue spécifiée (sous forme de grafcet,représentation littérale , ...) - des spécifications complémentaires - des documents annexes (schémas,...) . ON DEMANDE: -compléter le grafcet par la prise en compte des spécifications caractéristiques de la boucle opérationnelle .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
6 - DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES AUTOMATISES (SUITE)					09/12
62 - Description technologique (suite) . 621 - Représentation des solutions technologiques câblées : - logigramme . - Schéma à contacts . NB : Il s'agit de représenter des solutions technologiques relatives à une partie du système pour laquelle une solution câblée a été retenue . 622 - Représentation des solutions technologiques programmées . - Langage universel : * initiation à la programmation (Pascal ou basic structuré) - Langage orienté application : * programmation du grafcet , * assistance à la programmation .		62 - Description technologique (suite) . ON DONNE : Une analyse selon un point de vue partie opérative étant spécifiée ,le choix de la partie commande étant fait et les modules d'entrées / sorties définis , le (s) langage (s) de réalisation défini (s) , des indications concernant la réalisation de certaines spécifications étant fournies . ON DEMANDE : - caractériser et lister les variables d'E/S associées , - caractériser les variables auxiliaires éventuellement nécessaires , - établir le grafcet selon le point de vue partie commande . ON DONNE : A partir d'une bibliothèque de symboles fournie : ON DEMANDE : - identifier sur un schéma les composants représentés (en puissance et en commande) ON DONNE : Pour la partie du système pour laquelle une solution câblée a été retenue , à partir de l'expression logique d'une commande à effet direct : ON DEMANDE : - établir le logigramme ou le schéma à contacts . ON DONNE : A partir d'une analyse traduite par une représentation littérale structurée ,d'un jeu réduit d'instructions (langage universel) : ON DEMANDE : - coder l'analyse dans ce langage .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
7 -REALISATIONS TECHNOLOGIQUES.		10/12			
71- Fonction acquisition de données . -Structure générale d'un chaîne d'acquisition de données et fonctions associées : (détection , transduction , conditionnement , adaptation et transmission) - Détecteurs pour automatismes pneumatiques et électriques . - Capteurs analogiques et numériques . - Exemples d'utilisation . 72 - Fonction traitement . -Traitement des données : logiques , numériques , analogiques . - Moyens de traitement : typologie , domaines d'utilisation . - Constituants programmables : * structure et fonctionnement interne : . processeur (s) , mémoire(s), bus internes , circuits d'interface . * spécificités des constituants industriels : adaptation à la partie opérative (modules d'E/S) , mise en oeuvre . * principe du fonctionnement en temps réel : . standard : cycle acquisition , traitement , affectation par horloge temps réel ; temps de cycle et de réponse . . notion d'interruption . - Automates programmables industriels : * spécificités , * modules d'E/S modulaires , * implantation d'un programme sur un automate programmable .		71 - Fonction acquisition des données . ON DONNE: Une chaine d'acquisition de données étant définie : ON DEMANDE : -caractériser les signaux transmis . ON DONNE : Un besoin d'information tout ou rien étant parfaitement défini tant au point de vue partie opérative que partie commande , un outil de choix étant donné: ON DEMANDE : - choisir un type de détecteur . 72 - Fonction traitement ON DONNE : En possession des affectations des E/S et du grafcet établi selon un point de vue "partie commande" : ON DEMANDE : - coder et/ou implanter un programme sur un automate . ON DONNE : Une description selon un point de vue commande étant donnée , exploiter un prologiciel pour : ON DEMANDE : - implanter un grafcet sur un API - documenter la réalisation .			

AII	- PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
7 - REALISATIONS TECHNOLOGIQUES (suite)					11/12
73 - Fonction commande de puissance . 731 - Circuits de puissance pneumatique . - Structure d'une ligne d'alimentation pneumatique : fonction et schématisation des constituants : * préactionneurs pneumatiques et électropneumatiques , * constituants de modulation de l'énergie : fonction et schématisation des principaux constituants : régleurs de vitesse , limiteurs de pression . 732 - Circuits de puissance hydraulique . - Structure d'une ligne d'alimentation d'un vérin ou d'un moteur hydraulique : fonctions , schématisation des constituants . 733 - Circuits de puissance électrique . - Actionneurs électriques : typologie , principaux domaines d'emploi (vitesse constante ou variable) . - Structure d'une ligne d'alimentation d'un moteur asynchrone : fonction et schématisation des constituants , intégration des fonctions . - Fonction commutation tout ou rien: * commutateur électrique : contacteur , * commutateur électronique : relais statique . - Fonction commande proportionnelle : variateur de vitesse pour moteur asynchrone .		73 - Fonction commande de puissance . ON DONNE : Un vérin pneumatique étant défini par des caractéristiques de fonctionnement précises (course , vitesse , efforts , nombre manoeuvres) et son implantation sur la partie opérative étant connue , les documentations techniques et les de calculs étant fournis : ON DEMANDE : - choisir le vérin . - la partie commande étant précisée , définir tout ou partie du circuit d'alimentation du vérin. ON DONNE : Un moteur asynchrone étant choisi à partir de caractéristiques connues (vitesse constante ou variable) , les documentations techniques étant fournies: ON DEMANDE : - définir les fonctions des constituants de la ligne d'alimentation du moteur - identifier les composants standards réalisant ces fonctions ON DONNE : Un vérin hydraulique et son circuit d'alimentation étant définis , les documents techniques étant fournis . ON DEMANDE : - définir les fonctions assurées par les différents constituants du circuit .			

AII	-PROGRAMME	COMPETENCES ATTENDUES	MOYENS	TP	NIV
7 - REALISATIONS TECHNOLOGIQUES (suite)					12/12
- Nécessité du dialogue : de conduite , de réglage , de dépannage . - Moyens techniques associés . - Organisation des moyens techniques de dialogue : pupitres . - Nécessité des communications . - Modes de transmission des données : série ou parallèle . - Moyens de transmission : câbles , liaisons optiques . - Notion de réseau .		74 - Fonction dialogue . 75 - Fonction communication . ON DONNE : - Un besoin de dialogue étant défini par un ensemble de documents ON DEMANDE : - comprendre et expliquer l'organisation du pupitre . 75 - Fonction communication . ON DONNE : - Une transmission de données étant réalisée entre constituants programmables , le message à transmettre étant défini . ON DEMANDE : - identifier le mode de transmission des données ; - évaluer le temps de transmission minimum du message .			
8 -COMPORTEMENT DES SYSTEMES REELS.					
81 - Comportement des constituants . - Temps de réponse . - Défaillance des constituants . * Notion de discordance . - Dualité entre situation de la partie commande et état de la partie opérative . 82 - Sûreté de fonctionnement . - notion de risque (sécurité et disponibilité) . - Prévention intrinsèque ou par disposition - types de sécurités . - Surveillance du fonctionnement : * combinatoire de sécurité dans les réceptivités .		81 - Comportement des constituants . ON DONNE : Un système automatisé se trouvant en dysfonctionnement dans une situation déterminée . ON DEMANDE : - analyser la situation de la partie commande et l'état de la partie opérative ; - rechercher la réceptivité attendue .			