

MECA0504 : AUTOMATISATION ET ACTIONNEMENT DES PROCESSUS
INDUSTRIELS

(Partim : Automates Programmables P. DUYSINX)

Année Académique 2021-2022

Version définitive du 27/05/2022

Modalités des examens de juin et de septembre 2022 :

L'étudiant fera état de sa compréhension approfondie des sujets portant sur chacune des questions. L'examen consistera une discussion avec le Professeur de 30 minutes maximum y inclus le temps de préparation.

Une question sera tirée au sort dans une liste préalablement définie par le Professeur (voir ci-dessous). Un temps de 5 minutes sera alloué pour préparer les réponses. L'étudiant peut préparer des canevas de réponse aux différentes questions de la liste. **Le canevas de réponse est limité à une page manuscrite maximum par question. Chaque canevas de réponse sera préparé sur une feuille séparée.** Le canevas peut contenir des schémas, des équations ou tout autre élément nécessaire à la discussion. Avant l'examen, l'étudiant effectuera un scan PDF de ses préparations (Seul le format PDF est accepté ; la qualité doit être correcte et le document lisible). Si l'examen est réalisé en présentiel, l'étudiant sera invité à montrer sa préparation sur projecteur ou grand écran afin de garder une distanciation sociale. Si l'examen se déroule en distanciel, l'examen aura lieu sur TEAMS via la salle de réunion accessible depuis le groupe du cours. L'étudiant partagera son document via la fonction adéquate.

A l'issue de la présentation de sa question, l'interrogateur peut poser des sous-questions sur l'ensemble de la matière vue au cours et aux laboratoires. Aucun document de préparation n'est accepté pour cette partie. Pour les réponses aux sous questions, il n'y a pas de temps de préparation.

Questions pour l'examen oral

1. Décrivez la structure fonctionnelle du processeur d'un automate programmable.
2. Décrivez la structure matérielle et la technologie de réalisation (hardware) d'un automate programmable. Envisagez le cas des soft PLC également.
3. Interfaces industrielles et modules d'entrées / sorties : Types de signaux que l'on doit considérer en automatisation industrielle ; Organisations possibles des entrées sorties ; Modules d'entrées / sorties industriels.
4. Décrivez le principe de conditionnement des signaux d'entrée et de sortie logique. Expliquez le problème des modes communs.
5. Problèmes de logique combinatoire : Définition. Cohérence entre les méthodes de conception, les langages de programmation et les modes d'exécution dans les automates.
6. Problèmes de logique séquentielle : Définition. Exemple. Conception et représentation des contrôles séquentiels. Introduire la notion de GRAFCET. Discuter le problème de la cohérence entre les méthodes de conception, les langages de programmation et les modes d'exécution dans les automates.
7. Le GRAFCET. Définition. Eléments de base. Les 5 règles d'évolution. Séquences multiples (OU/ET), macroétape, séquences répétées.
8. GRAFCET : Décrivez les fonctions spéciales les plus courantes disponibles sur les automates : bit d'étape, temporisation, compteurs, différentiateurs. Illustrez sur des exemples simples.
9. Méthode de gestion d'un projet. Quels sont les principes d'organisation et de structuration des GRAFCET ? Décrivez les concepts de macroétapes, de client-serveur, de sous GRAFCET.
10. Méthode de gestion d'un projet. Qu'est que la synchronisation ? Quels sont les méthodes de synchronisation des GRAFCET ? Décrivez et expliquez les concepts de de macro-étape, de synchronisation explicite et implicite, synchronisation horizontale et verticale.
11. Méthode de gestion d'un projet. Quels sont les principes de protection des ressources communes avec des GRAFCET ? Décrivez le concept d'étapes de verrouillage et de de synchronisation ? Décrivez la manière de réaliser la protection des ressources

communes avec l'utilisation d'étape de verrouillage (explicite) ou de GRAFCET parallèles (implicite).

12. Méthodes de transposition des GRAFCET en langage automate : la méthode des bits d'étape. Quelle est l'organisation souhaitable des programmes ? Quels sont les problèmes auxquels on peut être confronté (exécution de branches parallèles interactives, synchronisation) ?
13. Méthodes de transposition des GRAFCET en langage automate : la méthode des pointeurs de phase. Quelle est l'organisation souhaitable des programmes ? Quels sont les problèmes auxquels on peut être confronté (exécution de branches parallèles interactives, synchronisation) ?
14. Quels sont les principes et les concepts de base du GEMMA ? Quels sont les familles d'états et les principaux états du GEMMA ?
15. Quelles sont les méthodes de mise en oeuvre du GEMMA et de programmation des modes de marche et d'arrêt ? Comment découper en tâches ?
16. Comment traiter pratiquement les états d'urgence ? Décrivez les principaux dispositifs de sécurité (watch dog, etc.). (Question de synthèse).