

# RESULTATS ET COMMENTAIRES

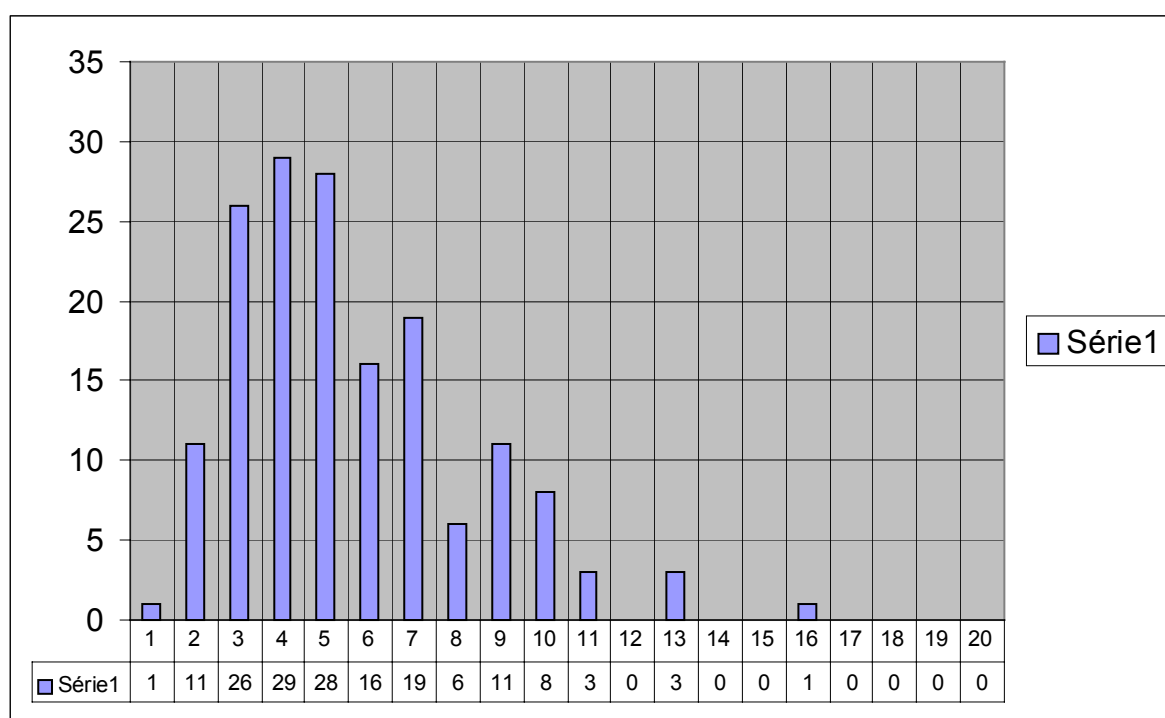
*Khalid KOUISS et Jean Paul TRICHARD*

Le sujet est composé de quatre parties :

- La partie A traite d'une analyse fonctionnelle globale d'une ligne de transfert de bobines de tôles d'aluminium et du profil théorique d'une loi de commande en vitesse de la navette utilisée ;
- La partie B traite de la motorisation et de la prise en compte d'une transmission non rigide au niveau de la navette ;
- La partie C est relative à l'étude des lois de commande de la navette ;
- La partie D aborde les aspects séquentiels à travers une étude du temps de cycle et la gestion de la sécurité dans la galerie de transfert.

La diversité et l'ampleur du sujet, correspondant à une véritable problématique industrielle permettaient à chaque candidat de trouver matière à s'exprimer.

162 candidats ont composé dans cette discipline. La moyenne générale de l'épreuve s'établit à 5,1.



## Partie A : Analyse fonctionnelle

Cette partie était constituée de deux sous-parties. La première explicitait le fonctionnement du pas de pèlerin et proposait une analyse SADT du système de transbordement étudié. Elle a été traitée par la majorité des candidats. La deuxième sous-partie s'intéressait au profil de la vitesse de la navette et avait pour objectif de déterminer la valeur maximale de l'accélération de la navette. Seul 20% des candidats ont pu faire correctement cette détermination.

## **Partie B : Etude de la motorisation de la navette**

Cette partie se décomposait de deux sous-parties :

### **B1. Détermination de la puissance du moteur**

La question B1.1 consistait à déterminer la puissance maximale du moteur pour satisfaire la loi de commande de vitesse définie par le cahier des charges. La réponse nécessitait le calcul des inerties en mouvement et l'application des lois de la mécanique. Seuls 12 candidats ont traité cette question.

Les questions B1.2 et B1.3 consistaient à déterminer les accélérations et les couples nécessaires pour satisfaire le profil de vitesse. Elles ont été traitées par moins de 20% des candidats.

### **B2. Etude dynamique de la transmission :**

Pour modéliser une liaison non rigide entre les deux arbres A et B de la navette, une barre de torsion a été introduite. Ceci a permis d'établir un modèle de la transmission et d'étudier son comportement en dynamique.

Les questions B2.1 et B2.2 permettaient de déterminer le schéma bloc modélisant le comportement dynamique de l'arbre A, puis les questions B2.3 et B2.4 celui de l'arbre B. Ensuite, la question B2.5 permettait d'établir de schéma global de la transmission. Les questions B2.6 à B2.13 exploitaient le modèle élaboré pour extraire les constantes caractéristiques (constante de temps, pulsation propre et amortissement) et pour faire l'analyse fréquentielle et étudier la stabilité.

Cette partie n'a été traitée significativement que par une petite dizaine de candidats. Il est possible que la complexité apparente de l'équation différentielle de la question B2.1 et la forme du schéma bloc du modèle dynamique de la question B2.2 aient découragé la grande majorité des candidats à aller plus loin dans cette partie.

## **Partie C : Etude de la motorisation de la navette**

Près de la moitié des candidats (82) n'a pas répondu significativement à cette partie qui se décomposait en deux sous-parties.

### **C1. Performances de la boucle de vitesse**

Les premières questions C1.1 et C1.2 concernaient le comportement d'une motorisation synchrone auto-pilotée. Les explications relatives au fonctionnement dans les 4 quadrants ainsi que sur la technologie et les caractéristiques de ce type d'actionneur ont fait apparaître des manques préoccupants.

La partie traitant de l'automatique proprement dit, n'a été que très faiblement abordée probablement du fait de l'ignorance par la très grande majorité des candidats de la forme de la fonction de transfert décrite comme celle d'un premier ordre généralisé dans la question C1.3. Le traitement des questions suivantes découlant de celle-ci ont fait apparaître des divergences avec les éléments complémentaires (phase positive du document réponse DR3) relevées par la grande majorité des candidats ayant atteint ce stade.

## **C2. Etude des performances globales**

Cette partie, assez classique, et indépendante de la précédente, n'a pas été traitée significativement (37 candidats) et les questions C 2.6 à C 2.10 n'ont pratiquement pas été traitées. Sans doute, les candidats se sont-ils détournés de cette celle-ci pour les raisons évoquées au-dessus.

## **Partie D : Modèles séquentiels de commande**

Cent trente candidats ont composé sur cette partie divisée en deux.

### **D1. Etude partielle du temps de cycle**

Les principales difficultés relevées sont liées à la mauvaise compréhension du fonctionnement de l'installation, à des choix peu pertinents de l'outil de description ainsi qu'au niveau de détail retenu. Il en a résulté, souvent des propositions confuses et des valeurs de temps de cycle peu réalistes.

### **D2. Gestion de la sécurité dans la galerie de transfert**

Les candidats ont, dans l'ensemble, perçu les éléments caractéristiques de la problématique proposée dans cette question ouverte et ont présenté des solutions acceptables.