
PROJET EEA

Rapporteur Monsieur Thierry MASINA

Pour la session 2006, l'épreuve d'E.E.A. s'appuie sur l'étude de jambes humanoïdes d'un robot. Elle est constituée de deux parties principales :

- La première traite de l'alimentation en énergie du robot et comporte notamment :
 - o L'étude d'un hacheur élévateur ;
 - o Le choix d'une batterie ;
 - o Le calcul de l'énergie consommée lors du déplacement du robot.
- La deuxième partie traite du positionnement en rotation de la hanche et comporte notamment :
 - o Un calcul d'inertie de la jambe ;
 - o Le choix d'un codeur rotatif ;
 - o L'étude de l'asservissement de la rotation de la hanche.

Remarques générales

Bien qu'étant hors programme, l'étude du hacheur élévateur est très guidée, les candidats ne doivent faire appel qu'à des connaissances de base sur la commutation des composants d'électronique de puissance et le comportement des dipôles passifs tels que les inductances et les résistances.

Plusieurs questions nécessitent l'exploitation de documents constructeurs, soit pour retrouver des données nécessaires à des calculs, soit pour le choix de matériels (batterie, codeur).

Le sujet de la session 2006 est plus court que celui de la session 2005 (25 questions contre 34 l'année passée) et les candidats ont globalement balayé l'ensemble des questions.

Cette année on peut encore regretter, de la part des candidats, le manque de clarté dans la pagination et la numérotation des questions. Les résultats sont peu encadrés ou soulignés et les candidats ont du mal à justifier certains choix de matériels.

De trop nombreuses relations, bien qu'étant justes, aboutissent à des résultats faux !

Bien que l'auteur ait pris la précaution de préciser les notations des différentes grandeurs, un nombre non négligeable de candidats n'a pas tenu cas de ces précisions allant même jusqu'à changer de notation en cours de raisonnement.

Les notes s'étalent de moins de 1/20 à 17/20. La moyenne se situe aux alentours de 6,5/20 et l'écart-type assez conséquent traduit une grande dispersion des résultats par rapport à cette moyenne.

Remarques particulières

1^{ère} partie

On peut constater que la première partie (jusqu'au choix de la batterie) a séduit la majorité des candidats. L'électricité semble moins théorique que l'électronique ou l'automatisme.

L'étude du hacheur élévateur a été globalement bien traitée, on trouve cependant quelques allures « fantaisistes » de tensions aux bornes d'un composant d'électronique de puissance en commutation et certains candidats, même avec les bonnes allures, ont eu du mal à donner l'expression de la valeur moyenne d'un signal périodique.

La partie concernant le choix de la batterie a posé plus de problèmes notamment pour le calcul de l'intensité moyenne. Les choix de batteries ont été rarement justifiés correctement. Les candidats ont des difficultés à exploiter les documents constructeurs.

Le début de l'étude du montage permettant de déterminer l'énergie consommée a été généralement bien traité, surtout en ce qui concerne l'identification des différentes parties.

Par contre la suite a posé beaucoup de problèmes à cause de la transformation d'une relation en valeur réelle. L'intégrale de $i \cdot dt$ sur un intervalle de temps n'a pas l'air d'avoir une signification physique pour certains et reste une relation purement mathématique.

Certains candidats sont passés à côté des questions relatives à la vitesse du robot et à la distance parcourue alors que celles-ci étaient indépendantes et faciles à traiter.

2^{ème} partie

Le calcul de la résolution et le choix du codeur ont rarement été bien traités à cause de l'oubli du réducteur et les choix de codeurs n'ont quasiment pas été justifiés.

Les questions relatives au traitement combinatoire des signaux issus du codeur (B1.2. et B1.3) ont rarement été traitées correctement bien que le texte guidait le candidat sur la démarche à suivre.

En ce qui concerne l'expression de l'inertie totale, le réducteur a encore posé quelques problèmes, une majorité de candidats n'a pas tenu compte de l'inertie ramenée à l'entrée du réducteur.

La partie asservissement montre une fois de plus que le passage des équations mathématiques à une réalité physique n'est pas évident : le temps de réponse, le coefficient d'amplification, les dépassements, la marge de phase, etc. restent des notions théoriques. La justification des résultats (question B27) le montre bien.

On peut globalement constater que les relations théoriques sont plutôt bien connues mais leur application à un problème posé reste difficile.

Conseils et encouragements pour l'année prochaine

Hormis les habituels conseils de rédaction, il serait bénéfique pour les candidats de vérifier les calculs effectués. Nous invitons les candidats à renforcer leurs connaissances des phénomènes physiques issus de relations purement mathématiques.

Le projet E.E.A. fait souvent appel à l'exploitation de documents constructeurs, nous encourageons les candidats à s'entraîner à leur utilisation.

Cette année encore, certaines questions pouvaient être traitées indépendamment et sont pourtant restées sans réponses. Nous invitons les candidats à bien lire les énoncés afin d'augmenter leur taux de réponse sur ce type de questions.