



1/ Remarques générales

Le sujet portait sur un robot de maraîchage développé par la société Naïo Technologies basée à Toulouse. Les auteurs du sujet remercient d'ailleurs la société Naïo Technologies pour leur confiance et la qualité des échanges lors de l'élaboration de ce sujet.

Le sujet, composé de 4 parties indépendantes, était assez classique et permettait d'aborder une grande partie des compétences de sciences de l'ingénieur et d'informatique abordées sur les 2 années de CPGE MPSI et MP.

La première partie permettait de vérifier le dimensionnement des moteurs à l'aide du théorème de l'énergie cinétique. La deuxième partie s'intéressait à l'asservissement de position du robot suivant la ligne moyenne à suivre dans une allée de culture. La troisième partie portait sur l'élaboration des algorithmes de traitement d'images permettant au robot de suivre une allée de plans de poireaux. Enfin, la quatrième partie portait sur la gestion du demi-tour du robot en bout d'allée.

Le sujet était bien calibré pour les 4 heures de l'épreuve et de nombreux candidats ont réussi à l'aborder dans son ensemble, y compris la question de synthèse finale.

Le texte n'a pas semblé poser de problèmes de compréhension majeurs. Le barème de correction a cependant tenu compte d'une incertitude dans la formulation de la question 29.

Le niveau des copies est très variable suivant les candidats. Cette grande disparité de niveau entre les copies est confirmée par un écart type brut après correction de près de 4/20.

Les copies vides sont préoccupantes pour des candidats ayant tous suivi au moins 2 heures hebdomadaires de formation pendant 2 ans dans cette discipline.

Il faut noter également que certains candidats, heureusement peu nombreux, ont fait l'impasse sur l'informatique et d'autres n'ont traité que cette partie. Il convient donc de rappeler que pour réussir l'épreuve de Sciences Industrielles dans la filière MP, il est indispensable de traiter la partie informatique ET la partie sciences de l'ingénieur.

1/ Remarques détaillées par question

PARTIE I

Globalement, bien que beaucoup abordée, cette partie est la moins bien réussie.

Question 1 – La construction du diagramme chaîne d'énergie à partir des informations disponibles sur le diagramme de définition de bloc a été très peu réussie alors qu'il s'agit d'une question de cours portant sur le 1^{er} cours de la formation dans cette discipline !

Question 2 – Un grand nombre de candidats pensent que l'énergie cinétique ne s'exprime qu'avec l'expression $\frac{1}{2}.m.V^2$. Beaucoup de copies ont aussi oublié le 4 dans les expressions des énergies cinétiques.

Question 3 – La notion d'inertie équivalente ramenée sur l'arbre moteur est méconnue ou mal déterminée par beaucoup de candidats. Certaines copies prennent en compte le rendement dans l'expression !

Question 4 – Peu d'applications numériques justes. L'unité est souvent correcte.

Question 5 – Le bilan de puissances n'est quasiment jamais écrit et la puissance sol/roue n'a pratiquement jamais été énumérée. La puissance de pesanteur est dans l'ensemble bien traitée par les candidats malgré quelques (rares) erreurs de projection.

Question 6 – Beaucoup de 4 oubliés. Le rendement est parfois mal exploité dans l'expression de cette puissance.

Question 7 – L'énoncé du TEC et la démarche de résolution sont souvent corrects. L'expression du couple moteur est, par contre, très peu obtenue.

Question 8 – Les applications numériques sont souvent fausses. Certains candidats ne font pas attention aux unités.

PARTIE II

C'est la partie la plus abordée et la mieux réussie de l'épreuve.

Question 9 – La moitié des candidats ne savent pas faire d'identification et ne trouvent pas la fonction de transfert.

Question 10 – La condition de roulement sans glissement est souvent mal énumérée. La démarche est souvent correcte mais il y a des erreurs de signes dans les calculs ou sur les expressions des vecteurs position nécessaires dans les champs des vitesses.

Question 11 – RAS.

Question 12 – RAS.

Question 13 – RAS.

Question 14 – Beaucoup de candidats n'ont pas pris en compte correctement l'emplacement des capteurs sur le robot pour lire ensuite la courbe.

Question 15 – RAS.

Question 16 – Le mauvais positionnement vertical du tracé du diagramme de gain (erreur récurrente) pénalise les candidats car l'étude de la stabilité qui suit ne peut pas alors être conduite correctement.

Question 17 – Une partie des candidats ne voit pas immédiatement l’instabilité du système à partir du tracé de la phase.

Question 18 – RAS.

Question 19 – RAS.

Questions 20 et 21 – Malgré ces questions classiques, il y a eu beaucoup d’erreurs sur le réglage du correcteur proportionnel. Les notions de marges de phase et de gain sont mal maîtrisées.

PARTIE III

Question 22 – RAS. Quelques confusions entre bits et octets cependant.

Question 23 – RAS.

Question 24 – RAS.

Question 25 – RAS.

Question 26 – La question 26, plus difficile, a été abordée mais avec peu de réussite de la part des candidats. L’équation de droite est souvent déterminée mais le programme est très peu traité correctement par la suite.

Question 27 – Question peu abordée et avec trop peu de bonnes réponses.

Question 28 – Question peu abordée et avec trop peu de bonnes réponses.

PARTIE IV

Pour les candidats ayant eu le temps et la volonté d’aborder cette partie, à cheval entre le problème industriel et sa réalisation informatique, cette partie a permis de mettre en valeur leur qualité de compréhension d’un problème global et de mettre en œuvre des algorithmes simples sans la contrainte d’un langage ou d’un code particulier.

Question 29 – La valeur de γ_{recul} est souvent fautive à cause de la mauvaise lecture et compréhension du diagramme d’état.

Question 30 – L’expression du périmètre de la roue est souvent fautive !

Question 31 – RAS.

Question 32 – Peu de candidats ont vu le changement de sens de rotation dans la commande des moteurs.

Question 33 – Peu de bonnes réponses sur cette question. Beaucoup de candidats ont confondu le symbole du « si » du logigramme avec celui d'un comparateur et se sont trompés sur les blocs concernés par la question.

Question 34 – Peu de vraies synthèses. Beaucoup de candidats se contentent de recopier le sujet sans faire d'analyse. Beaucoup d'écriture pour rien.

Conclusion

L'épreuve, ni trop longue ni trop difficile, a permis aux meilleurs candidats de rendre des copies presque parfaites. Elle a aussi permis de les départager des copies moyennes où le cours et les méthodes sont connus et appliqués avec une certaine réussite mais incomplète. Par contre, de trop nombreuses copies pratiquement vides ont aussi été rendues amenant à s'interroger sur l'investissement apporté par ces candidats à cette épreuve.