

Rapport du jury de l'épreuve d'admissibilité d'automatique-informatique industrielle

1. Présentation du sujet

Le support de l'épreuve est un robot de traite automatique Astronaut A3. Le principe de la traite automatique est de laisser à la vache la liberté de choisir le moment où elle souhaite être traite.

Le sujet s'intéresse à la validation de la pertinence économique de l'installation d'un robot de traite dans une exploitation agricole laitière.

Pour répondre à cette problématique, le sujet aborde les aspects dédiés à :

- l'optimisation de la qualité et de la quantité de lait produit ;
- la gestion globale des interactions vache-robot en termes de sécurité.

Le sujet se décompose en quatre parties indépendantes :

- la première s'intéresse à la validation de l'implantation du robot de traite dans une exploitation agricole et à la caractérisation des actions préliminaires nécessaires à la réalisation d'une traite ;
- la deuxième est dédiée à la modélisation du fonctionnement propre aux opérations de connexion des gobelets, de gestions des durées de traite et de circulation du lait par le robot ;
- la troisième est consacrée à la problématique dédiée à la réalisation d'une traite continue et complète indépendamment des interactions entre la vache et le robot de traite ;
- la quatrième est une synthèse de l'étude menée sur le robot de traite.

Ce thème a conduit les candidats à mobiliser des compétences telles que :

- analyser selon une approche fonctionnelle et structurelle tout ou partie d'un système automatique ;
- décrire le fonctionnement et représenter tout ou partie d'une évolution temporelle consécutive à un événement d'entrée ;
- modéliser le comportement dynamique de tout ou partie d'un système automatique ;
- synthétiser des paramètres de tout ou partie d'un système automatique en vue de répondre à un cahier des charges ;
- vérifier les performances de tout ou partie d'un système automatique.

2. Analyse globale des résultats

Le volume global des réponses fournies par de nombreux candidats est très faible au vu de la durée de l'épreuve. Trop de candidats ne consacrent pas le temps minimal nécessaire à la bonne lecture du sujet et proposent des réponses ne respectant pas les énoncés ainsi que les notations imposées par le questionnaire.

Le jury souhaite aussi attirer l'attention des candidats sur la nécessité de produire des copies irréprochables tant au niveau de la présentation que de la justification et de l'argumentation des réponses.

Les réponses faisant appel à des outils de description graphique doivent respecter les normes.

3. Commentaires et conseils aux futurs candidats

Pratiquement la totalité des candidats a abordé les premières questions, les erreurs rencontrées proviennent, pour la plupart, d'une lecture superficielle du sujet.

La détermination d'un centre de gravité ou encore de coordonnées spatiales d'un point pose des difficultés à trop de candidats. Il en résulte une perte de temps préjudiciable à la résolution des questions suivantes.

L'étude séquentielle se décompose en une analyse de fonctionnement puis une construction de solutions basées sur différentes problématiques.

L'analyse est maîtrisée par une grande majorité des candidats, toutefois certaines réponses sont insuffisamment précises et structurées.

La question 9 appelant une proposition de solutions à partir des descriptions données par le sujet est largement abordée mais les réponses sont rarement optimisées vis-à-vis d'un objectif de temps de cycle réduit.

Les questions plus ouvertes du point de vue de la conception n'ont vu que peu de réponses. Celles-ci sont souvent partielles, peu rigoureuses et non conformes aux hypothèses du sujet.

La progression et l'articulation des questions n'ont pas été perçues par la majorité des candidats.

L'étude géométrique préliminaire à la modélisation et optimisation du comportement du robot n'a abouti qu'exceptionnellement alors que la méthode attendue est très classique.

L'écriture des équations différentielles décrivant le comportement dynamique du robot est rendu difficile du fait de la non maîtrise des hypothèses et des choix d'isolement associés aux théorèmes généraux de la mécanique.

Les candidats qui ont abordé la modélisation des comportements des systèmes électromagnétiques ont très souvent réussi à exprimer les différentes fonctions de transfert.

L'expression de fonctions de transfert associées aux études en asservissement ou/et en régulation à partir de schémas bloc donnés pose des problèmes à de nombreux candidats.

Des outils de caractérisation des performances d'un système automatisé, tel que le théorème de la valeur finale, ne sont pas maîtrisés.

La synthèse d'un correcteur à avance de phase n'est correctement réalisée que de façon exceptionnelle.

La qualité très moyenne des prestations n'a pas permis aux candidats de proposer des réponses convenables à la quatrième partie. Seules quelques copies abordent de façon pertinente cette synthèse de l'étude menée sur le robot de traite automatique.

4. Conclusions

Ce sujet, basé sur un système pluri-technologique, innovant et implanté dans de très nombreuses exploitations agricoles laitières à travers le monde a été l'occasion d'aborder plusieurs problématiques industrielles réelles.

La structuration de l'étude sous forme de problématiques industrielles permet l'émergence d'un fil conducteur qui sert alors de colonne vertébrale au sujet et permet de mieux appréhender les finalités du questionnement.

Le jury attire l'attention des futurs candidats sur la nécessité de maîtriser les compétences associées aux domaines de la mécanique, l'automatique linéaire, l'automatique séquentielle et l'informatique industrielle afin de pouvoir appréhender le fil conducteur des futurs sujets proposés et pouvoir ainsi valoriser leur esprit de synthèse.

5. Résultats

113 candidats, dont 7 candidats à l'agrégation marocaine, ont composé pour cette épreuve. La moyenne des notes obtenues est de 7,93 avec :

- 17,8 comme meilleure note ;
- 0 comme note la plus basse.

