

2- L'épreuve de modélisation d'un système, d'un procédé ou d'une organisation

L'épreuve de modélisation d'un système, d'un procédé ou d'une organisation était un peu longue et composée de quatre parties. De façon générale (et surtout pour les parties III et IV), les calculs utilisant des impédances complexes ne sont pas suffisamment maîtrisés. L'homogénéité des résultats est rarement contrôlée, ce qui pourtant éviterait de nombreuses erreurs. Ceci n'est pas acceptable à ce niveau de concours !

Le jury recommande toujours aux candidats de lire le sujet en entier car il est constitué de parties totalement indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre quelconque. De plus, le jury apprécie l'utilisation d'un français écrit correct d'un point de vue grammatical, orthographique et syntaxique.

Cette épreuve concerne l'étude d'un dispositif d'implant rétinien destiné à restaurer, au moins partiellement, une activité visuelle dans le cas de certaines pathologies rétinienne. L'approche proposée permettait d'étudier séparément certains blocs fonctionnels (simplifiés) requis lors de la conception de ce type de dispositif médical.

- La première partie (I) s'intéresse à l'acquisition du signal vidéo à l'aide d'une caméra montée sur des lunettes. Le questionnement porte principalement sur la séquence des opérations à effectuer pour acquérir l'image en niveaux de gris et la filtrer.

- La deuxième partie (II) étudie les caractéristiques d'un accéléromètre miniaturisé utilisé pour détecter les mouvements du globe oculaire, et par la suite pouvoir effectuer une correction éventuelle sur les images captées (rotation principalement) pour tenir compte de la position réelle de l'implant dans l'œil. Néanmoins, la correction d'image n'est pas traitée.

- La troisième partie (III) analyse plusieurs aspects de la liaison nécessaire entre les lunettes et l'implant, d'une part le couplage inductif permettant de communiquer avec l'implant, et d'autre part un système d'amplification des données transmises du côté de l'implant (cas proposé non conforme à la réalité par soucis de simplification et de confidentialité industrielle).

- La quatrième et dernière partie traite de la partie implantée, avec la modélisation de l'interface électrodes métalliques /tissus rétiens, suivie du principe de conception d'un neuro-stimulateur intégré organisé autour d'un convertisseur numérique-analogique et de dispositifs à miroirs de courants.

La partie (I) a été abordée par 85% des candidats. 32% des candidats ont obtenu au moins le tiers des points affectés à cette partie. Cette partie faisait référence aux outils de représentation UML et SysML, mais peu de candidats maîtrisent correctement le vocabulaire associé aux différents diagrammes ainsi que le formalisme graphique. Des lacunes conceptuelles et méthodologiques sont apparues dans le formalisme algorithmique et la connaissance du langage C, pourtant indispensables à l'ingénierie des systèmes électroniques modernes. On peut également regretter que les concepts et les technologies de conversion analogique-numérique soient mal connus. Par exemple, seuls 43% des candidats ont traité la question sur le calcul du quantum du CAN, avec 18% de bonnes réponses. 80% des candidats ont abordé la partie (II). 35% des candidats ont obtenu le tiers des points affectés à cette partie et 5% plus des 2/3 des points. L'extraction d'informations à partir des notices techniques de l'accéléromètre est moyennement maîtrisée, tout comme les conversions de format binaire-hexadécimal. Par contre, les questions portant sur l'étalonnage et l'utilisation des données mesurées ont globalement été bien traitées.

Pour la partie (III), 86% des candidats ont abordé l'ensemble mais seulement 31% ont traité la sous-partie A sur la modélisation de la liaison lunettes-implant à l'aide d'un transformateur équivalent. Les

équations plutôt classiques du transformateur se sont révélées assez mal connues. La seconde sous-partie a été globalement mieux traitée, bien que les ordres de grandeurs ainsi que la cohérence des résultats fassent rarement l'objet d'une analyse critique. L'analyse des documentations techniques relatives à l'amplificateur opérationnel ont fait apparaître des lacunes sur les notions de base (exemple : gain en boucle ouverte ; stabilité), et peu de candidats font le lien entre les calculs demandés et la technologie. Néanmoins, 23% des candidats ont obtenu au moins la moitié des points affectés à cette partie.

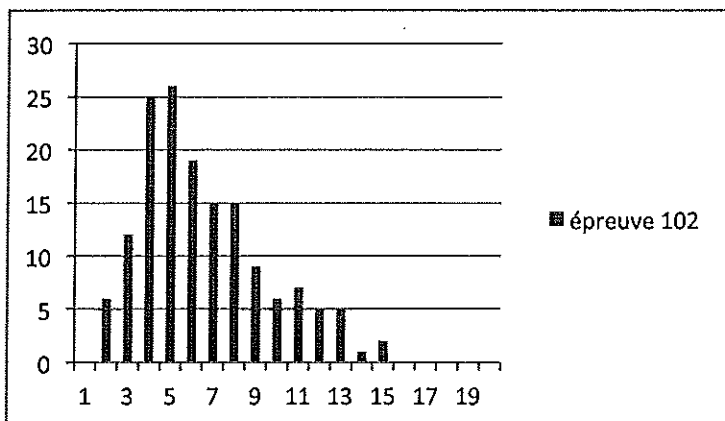
Enfin, la partie (IV) a été abordée par environ 86% des candidats, qui ont donc bien lu le sujet jusqu'à la fin, et 27% ont obtenu au moins le tiers des points affectés à cette partie. Les questions autour du diagramme de Nyquist n'ont été correctement traitées que par 15% des candidats, en partie à cause d'une faible maîtrise calculatoire avec les nombres complexes. Et moins de 4% ont abordé les questions relatives aux miroirs de courant à transistors MOSFET.

De façon générale (et surtout pour les parties III et IV), les calculs utilisant des impédances complexes ne sont pas suffisamment maîtrisés. L'homogénéité des résultats est rarement contrôlée, ce qui pourtant éviterait de nombreuses erreurs. Ceci n'est pas acceptable à ce niveau de concours !

Le jury recommandera toujours aux candidats de lire le sujet en entier car il est constitué de parties totalement indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre quelconque. De plus, le jury appréciera toujours l'utilisation d'un français écrit correct d'un point de vue grammatical, orthographique et syntaxique.

Résultats :

155 candidats ont composé cette épreuve, la meilleure note est de 15,64 et la plus basse : 2,60, la moyenne obtenue est de 7,00 avec un écart type de 3,00.



3- L'épreuve de conception préliminaire d'un système, d'un procédé ou d'une organisation

L'épreuve de conception préliminaire d'un système, d'un procédé ou d'une organisation a été conçue de manière graduelle dans la difficulté avec quatre parties complètement indépendantes. L'épreuve est longue ; aussi les candidats doivent s'entraîner aux techniques de composition sur une durée équivalente afin de traiter une part importante du sujet. Il leur est aussi recommandé de prendre connaissance de l'intégralité du sujet afin de pouvoir composer en fonction de leurs compétences. On constate des lacunes importantes aussi bien dans les notions de base de l'EEA que dans l'utilisation des outils mathématiques usuels : il est impératif de réviser l'ensemble de ces notions avant de se