

2.2 - Épreuves écrites

2.2.F - PHYSIQUE II - Filière PSI

I) REMARQUES GENERALES

Centrée sur la traction électrique de trains, l'épreuve faisait appel à des thèmes variés du programme : mécanique, électrocinétique, magnétisme, induction, électronique de puissance, asservissements. Le problème était constitué de parties largement indépendantes entre elles de sorte qu'un candidat gêné par certaines questions pouvait aisément en aborder d'autres sans rester bloqué. Les calculs étaient souvent simples et l'accent mis sur les ordres de grandeur permettait de tester le sens physique du candidat. Au final, l'épreuve a permis un bon étalement des notes et s'est avérée sélective.

Même si nous avons rencontré d'excellentes copies, le bilan d'ensemble reste tout de même médiocre.

Les candidats doivent savoir qu'une affirmation non justifiée n'est pas prise en compte par le correcteur ; il est indispensable de fournir une justification au moyen d'une phrase simple écrite en français correct. On trouve dans les copies des fautes d'orthographe impardonnable à ce niveau d'exigence. Certains candidats doivent faire un minimum d'efforts pour le soin apporté à leur copie, sans cela ils se pénalisent eux-mêmes.

Les unités ont des noms ; n'importe quel vocable supposé dénommer le résultat du calcul effectué ou son équation aux dimensions ne saurait convenir !

II) REMARQUES PARTICULIERES

Les réponses fournies à la question (1) sont dans l'ensemble très décevantes ; seul un faible pourcentage de candidats sait ce que sont : un frottement statique, un frottement fluide et une force de traînée aérodynamique. Cela frise le « n'importe quoi » dans un nombre non négligeable de copies. A la question (2) on obtient des bonnes réponses dans la plupart des cas, mais la discussion de la stabilité est moins bien réussie. Question (3) : il ne faut pas oublier que la vitesse s'exprime en m.s^{-1} pour effectuer le calcul de la puissance. Un peu de bon sens devrait éviter : $89 \cdot 10^{12} \text{ W}$! ou $6,25 \text{ W}$ et des intensités de 743 MA.

A la question (5), quasiment aucun candidat n'a évoqué les problèmes du collecteur sur les moteurs à courant continu.

Dans l'étude du moteur asynchrone, la détermination du champ magnétique a été très peu réussie ; cela est décevant car toutes les données nécessaires à l'application du théorème d'Ampère étaient fournies. La question (8) a généré un nombre de bonnes réponses plus élevé qu'à la question (7) : une bonne partie des candidats ayant compris les décalages d'angles impliqués et les courants de signes opposés. La question (9) a été plutôt réussie. La question (10) n'a pas posé de problèmes aux candidats qui savent ce que sont les coordonnées cylindriques. Il est impardonnable qu'à la question (11) des candidats ne sachent pas la signification de flux conservatif pour le champ magnétique. La réussite à la question (12) a été fonction de celle des questions précédentes ; globalement peu de candidats ont abouti.

Dans l'étude du rotor, la question (13) n'a quasiment jamais été traitée. Les questions (14) et (15) n'ont pas posé de problèmes. A la question (16), beaucoup de candidats trouvent les deux points de fonctionnement mais la justification de la stabilité ou de l'instabilité en fonction du décalage angulaire est rarement satisfaisante. La question (17) donne lieu à un nombre assez important de bonnes réponses, au contraire des questions (18) et (19) qui n'ont quasiment jamais été traitées.

Dans la seconde partie, les questions (20), (21) et (22) ont été bien réussies sauf par les candidats, en nombre non négligeable, qui confondent un interrupteur ouvert avec un interrupteur fermé ; rappelons qu'une séquence de commande (sous forme de tableau !) ne mentionne que les interrupteurs effectivement commandés. La question (23) a été relativement réussie même si les justifications n'étaient pas toujours très détaillées. Les questions (24) à (27) ont été délaissées par les candidats, ce qui est regrettable car elles comportaient des applications numériques immédiates. A ce stade de l'épreuve, les candidats ont privilégié la dernière partie du sujet qui les rapprochait de leurs connaissances de SI. La première partie de la question (28) n'a quasiment jamais été traitée. L'établissement de la fonction de transfert

est ensuite décevant dans la mesure où certains font une erreur de calcul entraînant une expression fausse de H_Q . La question (29) a provoqué parfois des difficultés pour passer du domaine de Laplace au domaine temporel. En restant dans le domaine de Laplace, les candidats trouvent en général l'erreur en régime permanent et le gain à utiliser. En utilisant leur cours de SI, la plupart des candidats ont fourni une réponse correcte à la question (30). Enfin, les questions (31) à (33) ont été relativement mal traitées.

III) CONCLUSION

Le comportement global des candidats est un peu décevant, mais l'épreuve a quand même permis un classement satisfaisant.