

## Épreuve de science de l'ingénieur session

### Commentaires

---

L'épreuve de sciences de l'ingénieur portait sur l'étude d'un prototype de bateau innovant, l'hydroptère, combinant la technique aéronautique et le génie maritime.

#### Analyse du sujet

Le sujet couvrait largement le programme et l'esprit des sciences de l'ingénieur. Son niveau de difficulté a mis en valeur la qualité de réflexion des candidats et a permis de faire ressortir les meilleurs d'entre eux. Les exigences du concours restent dans le cadre du programme de sciences de l'ingénieur, même si parfois les développements attendus sont positionnés au plus haut niveau. Le sujet présentait bien le type d'interrogation mené en sciences de l'ingénieur pour appréhender la complexité du réel technologique.

#### Analyse générale

231 candidats étaient inscrits ; 215 candidats ont composé.

Le jury est toujours satisfait de corriger les copies du Concours Général, du fait de la qualité et du niveau du travail des candidats. Le jury rappelle aux candidats qu'ils doivent *optimiser leur temps de travail* en ayant conscience que la densité de la réflexion est toujours élevée pendant les cinq heures du Concours Général. Même si le sujet est composé de parties indépendantes avec un objectif bien identifié, le jury conseille aux futurs candidats de traiter les questions dans l'ordre proposé par les auteurs en essayant de respecter au mieux les temps indiqués pour le traitement de chaque partie. Cette démarche favorise une meilleure compréhension des questions mais également de leur implication dans la cohérence du sujet. Il convient de rappeler l'importance d'utiliser les unités du système international ou, pour une meilleure communication, celles adaptées à la spécificité du système étudié.

#### Analyse détaillée

Questions 1 et 2 : étude des limitations hydrodynamique des coques archimédiennes.

La plupart des candidats a traité ces questions et les réponses ont été globalement satisfaisantes. Ces questions ont permis d'entrer dans le sujet de manière globale : de très bonnes argumentations ont montré la richesse de la réflexion de beaucoup de candidats.

Questions 3 à 8 : analyse et validation du système d'acquisition (datalogger et accéléromètre)

Ces questions ont été abordées par une très grande majorité des candidats.

Q3 : le calcul de la durée maximale d'enregistrement a été correctement traité par 95 % des candidats.

Q4 : 70 % des candidats ont bien fait le lien entre l'allure de la courbe de la vitesse et la période de rafraîchissement de la donnée.

Q5 : beaucoup trop de candidats ont fait la confusion entre l'accélération de la pesanteur : notée  $g$  et l'unité de masse : le gramme.

Q6 à Q8 : questions souvent bien traitées dans l'ensemble. Les candidats n'ont pas rencontré de difficultés à analyser l'algorithme ni à le modifier.

Questions 9 à 13 : analyse et validation du système d'acquisition (capteurs d'efforts)

Les candidats ont une bonne connaissance du principe d'acquisition d'un effort par l'utilisation de jauges d'extensométrie.

En revanche, les réponses littérales sont souvent imprécises ou incomplètes, ne permettant pas l'attribution de la totalité des points affectés aux questions. Il est également à noter quelques difficultés dans le respect des unités.

Questions 14 à 17 : analyse et validation du système d'acquisition (liaison CAN)

Lorsque cette partie est abordée, elle n'est pas toujours traitée dans sa globalité. Le jury note quelques erreurs dans le décodage de la trame, dues, pour la plupart, à une lecture trop rapide de la documentation. Les résultats n'ont donc pas toujours été ceux attendus.

Questions 18 à 24 : stabilité transversale (simulation)

L'ensemble des questions a été abordé par la majorité des candidats. Le jury a noté une bonne analyse des données techniques, avec la rigueur nécessaire sur le plan littéral permettant de mener à terme les calculs d'efforts complexes. Les commentaires des courbes ont été moins abordés et de façon beaucoup trop succincte, le jury attendait davantage d'explications (lien avec le modèle, comportement du système).

Questions 25 à 26 : stabilité transversale (fiabilisation)

Un bon nombre de candidats a traité ces questions. Les calculs menés n'ont pas toujours donné des résultats corrects. Les zones correspondant à l'écrêteur « écrasé » ont souvent été correctement identifiées.

Questions 27 à 32 : stabilité longitudinale, chaîne d'énergie

Lorsque cette partie a été traitée, les candidats ont su répondre sans difficulté aux premières questions (27 à 29). En revanche les autres questions, probablement par manque de temps, ont été très peu abordées. Certaines d'entre elles ne demandaient pourtant qu'une simple application numérique.

Le jury a pu apprécier la cohérence des résultats obtenus ainsi que l'homogénéité des expressions littérales. Les notions de couple, vitesse et rendement sont bien maîtrisées et même lorsque les calculs étaient inexacts, les unités étaient correctes.

Questions 33 à 35 : stabilité longitudinale, chaîne d'information

Cette partie a été convenablement traitée par la majorité des candidats. Cependant, certains d'entre eux ont éprouvé des difficultés à rédiger une équation différentielle homogène, et n'ont pas toujours porté une attention particulière à la précision du tracé de l'évolution de la vitesse du rotor, demandée à la question 34. Le tracé du chronogramme demandé à la question 35 a très souvent été traité correctement, au moins pour les trois premiers signaux ; ce qui atteste d'une bonne connaissance, de la plupart des candidats, des fonctions et structures électroniques de base.

Questions 36 à 39 : stabilité longitudinale, angle d'inclinaison du plan porteur arrière

Cette partie a été peu abordée alors qu'elle était pourtant indépendante de l'étude menée précédemment. La question 37 qui portait sur l'analyse des écarts a été la mieux traitée, ce qui démontre que les candidats assimilent bien les objectifs exprimés en début de questionnement. Beaucoup d'entre eux ont rencontré des difficultés pour définir le pas du convertisseur analogique-numérique qui permettait de vérifier les performances du système d'acquisition.

Question 40 : synthèse

Arrivant au terme du sujet, cette dernière question n'a été abordée que par 30 % des candidats alors qu'elle est jugée importante par le jury. Les réponses obtenues sont souvent pertinentes et démontrent la capacité de synthèse de leur rédacteur. La seconde partie de cette question a permis également de constater la culture technologique des candidats mais aussi leur capacité d'évaluer la pertinence d'une conduite de projet.

## Bilan de la session 2012

L'ensemble des compositions était d'un bon niveau et présentait une réelle qualité de rédaction. Les trois premiers candidats se détachaient de façon significative. Ils ont su montrer des analyses pertinentes, des exploitations de modèles maîtrisées et des argumentations efficaces.

**1<sup>er</sup> prix** : copie de très grande qualité autant sur le fond que sur la forme. Le candidat a couvert une grande partie du sujet et rend une copie bien homogène. Le candidat, que nous félicitons, a montré une excellente maîtrise du programme de sciences de l'ingénieur.

**2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> prix** : très belles copies. Les candidats ont eux aussi couvert une grande partie du sujet. Ils ont su montrer de très bonnes qualités d'analyse, de rédaction et de synthèse.

**Accessits** : afin de récompenser la qualité du travail fourni, le jury a décidé à l'unanimité d'attribuer deux accessits aux deux candidats suivants sur la liste.

Le jury souhaite bonne chance aux futurs candidats pour la première épreuve basée sur le nouveau programme de sciences de l'ingénieur de la voie scientifique du baccalauréat.