

ÉPREUVE DE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

COMPTE RENDU DU JURY

L'épreuve de sciences de l'ingénieur portait sur le Polar Pod, plateforme océanographique conçue pour dériver autour de l'Antarctique, poussée par le courant circumpolaire qui réunit les eaux de l'océan Atlantique, de l'océan Indien et de l'océan Pacifique. L'étude permettait de comprendre les enjeux de l'expédition en ce qui concerne les données scientifiques collectées ainsi que la durée et les conditions particulières dans lesquelles elle a lieu.

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

432 candidats étaient inscrits ; 413 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 de l'épreuve. Même si le sujet est constitué 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, cette démarche favorise une meilleure compréhension de la problématique générale du sujet.

Il convient également de soigner la rédaction et la présentation des copies et de bien encadrer les résultats attendus. Le jury conseille aux candidats de présenter leurs réponses sous forme littérale, puis de remplacer chaque grandeur par sa valeur numérique en respect de sa position dans la relation de départ, avant de donner les résultats numériques avec unité et trois chiffres significatifs au maximum.

Analyse détaillée

Partie 2 – Enjeux de l'expédition

Cette partie permettait de comprendre les enjeux de l'expédition en ce qui concerne les données scientifiques collectées ainsi que la durée et les conditions particulières dans lesquelles elle a lieu.

Questions 1 à 5 : globalement, ces questions ont été bien traitées. Les candidats ont dans l'ensemble bien compris les enjeux de la mission Polar Pod.

Partie 3 – Choix de la structure de navigation

Cette partie consistait à mettre en évidence la nécessité d'une structure de type SPAR1 pour assurer une très bonne stabilité en mer.

Questions 6 à 10 : la plupart des candidats a bien traité ces questions. Cependant quelques candidats ont confondu les notions d'équilibre et de stabilité.

Partie 4 – Conception de la structure du Polar Pod

Il s'agissait de valider la faisabilité technique de la structure du Polar Pod et de dimensionner la structure centrale.

Questions 11 à 13 : le calcul de l'enfoncement de l'engin a posé des difficultés. De nombreux candidats ne se sont pas rendu compte de l'incohérence de leurs résultats. L'analyse de l'utilisation des ballasts lors des manœuvres faisait appel à un raisonnement basé sur la poussée d'Archimède. Seuls quelques candidats ont bien compris ce principe.

Questions 14 et 17 : le dimensionnement de la poutre de section circulaire n'a globalement pas bien été traité. Le vocabulaire et la démarche de dimensionnement d'une poutre en flexion ne sont pas maîtrisés

Partie 5 – Besoins énergétiques et gestion de l'énergie

Il s'agissait de déterminer les besoins énergétiques de la station océanographique Polar Pod et de valider les solutions retenues pour la production, la gestion et le stockage de l'énergie.

Questions 18 à 20 : le bilan énergétique concernant le confort à bord de l'engin a globalement été traité.

Questions 21 à 27 : les candidats ont éprouvé des difficultés à apporter des réponses précises en s'appuyant sur des valeurs chiffrées pour les questions 21 et 27. La question 25 a été très peu traitée.

Questions 28 à 31 : ces questions ont été globalement bien traitées par une majorité de candidats. Cependant la conclusion est souvent imprécise et ne s'appuie pas sur les valeurs chiffrées.

Questions 32 à 36 : ces questions ont été abordées par une partie non négligeable des candidats même si elles étaient en fin de sujet. Les calculs demandés n'étaient pas très complexes et conduisaient à des résultats numériques qu'il fallait commenter. Lorsque ceux-ci sont aberrants (un rendement de 16 000 %, par exemple), le jury attend que le candidat s'étonne de ces valeurs surprenantes et signale qu'il a dû commettre une erreur s'il laisse le résultat tel quel. Il est important également de respecter les consignes du sujet (couleur de représentation, entre autres). Le jury est globalement satisfait des réponses fournies

Partie 6 – Gestion des données scientifiques

Il s'agissait de comprendre comment transmettre et sauvegarder les données scientifiques.

Questions 37 à 39 : ce groupe de questions demandait plusieurs conclusions et justifications ; celles-ci doivent être précises. La conclusion générale est importante car elle permet au jury de vérifier la compétence des candidats à prendre du recul sur le travail réalisé pendant l'épreuve. Le jury a

apprécié la qualité de plusieurs synthèses montrant le niveau atteint par ces candidats dont la réflexion et les remarques faites sont très pertinentes et correspondent à ce qui est attendu.

Bilan de la session 2017

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.

1^{er} prix : copie exceptionnelle. Le candidat a couvert l'ensemble du sujet et a rendu une copie bien homogène. Le candidat, que nous félicitons, a montré une excellente maîtrise du programme et de la démarche de l'ingénieur.

2^e et 3^e 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.

1^{er}, 2^e et 3^e accessit : copies de très bonne qualité. Les candidats ont couvert une grande partie du sujet et ont montré une très bonne maîtrise du programme des sciences de l'ingénieur. Ils se placent à seulement quelques dixièmes de points du 3^e prix.

Un seul bémol toutefois : malgré le haut niveau de réflexion de nombreux candidats, le jury regrette le manque de soin apporté à la rédaction de certaines copies.

Le jury souhaite bonne chance aux futurs candidats.