

RAPPORT ÉPREUVE DE PHYSIQUE,

PSI, X – INTERENS 2018

Introduction

Cette épreuve se propose d'étudier la distribution filaire de l'énergie électrique.

- la partie A traite du rendement énergétique du réseau.

Après quelques définitions et hypothèses, le sujet est centré sur le traditionnel relèvement du facteur de puissance, et de manière plus original sur le facteur de forme.

Enfin un schéma élévateur de tension autre que le transformateur est proposé.

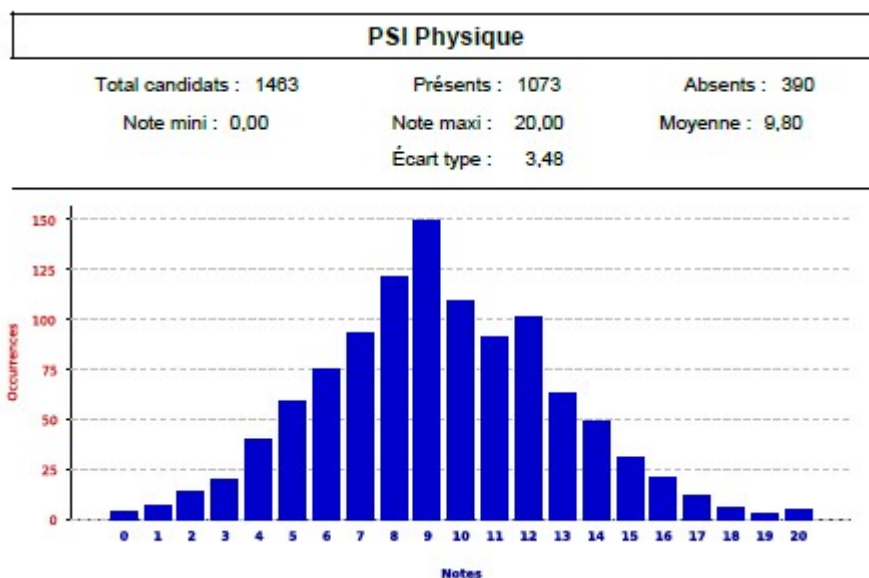
- la partie B modélise des incidents éventuels dans les lignes. Pour cela, il est proposé une analogie très classique avec les cordes vibrantes, suivie d'une modélisation de ligne à constantes réparties.

Les questions du problème portent sur les programmes de première année PCSI et de deuxième année PSI traitant des thèmes suivants : électrocinétique, électronique, vocabulaire de Fourier, propagation d'ondes mécaniques et électromagnétiques.

Le sujet se veut de difficulté moyenne et d'une longueur raisonnable pour pouvoir être traité aux deux-tiers (du moins par les meilleurs candidats). Il comporte suffisamment de questions de cours pour étaler les candidats. Il est important que les candidats aient conscience qu'on ne leur demande pas de terminer le sujet, mais d'être capable de s'organiser, de gérer leur temps et les priorités afin d'optimiser leur travail sur une demi-journée.

Résultats

La moyenne des copies se situe à 9,80 pour un écart type de 3,48. Toute l'échelle des notes de 0 à 20 a été utilisée, et ce même si aucun candidat n'a traité le sujet dans son intégralité.



Commentaires généraux

Ces commentaires sont souvent identiques d'une année sur l'autre. Néanmoins, on pourrait penser que la lecture des anciens rapports évite des erreurs grossières.

Si le jury a pu, comme pour les années précédentes, corriger de bonnes et de très bonnes copies, il déplore le nombre important de copies sans contenu, sans compréhension des questions posées, montrant peu ou pas de maîtrise dans les questions calculatoires (pourtant souvent élémentaires) et

faisant preuve d'une absence totale de sens pratique ou de culture scientifique (fréquence et tension du réseau farfelues !)

Le découpage du problème permettait de pouvoir avancer sans nécessairement répondre à toutes les questions. Comme toujours, le jury regrette le manque d'honnêteté de certains candidats et les démonstrations fausses visant à prouver un résultat attendu (ou donné) ! Ces tentatives desservent le candidat et n'ont pour effet que de rendre le correcteur méfiant et peu enclin à bonifier des réponses incomplètes !

Les candidats doivent avoir à l'esprit que les correcteurs ne « donnent » pas de points à des réponses fausses, imprécises, aux applications numériques sans unité, aux phrases énonçant tout et leur contraire, et qu'il ne suffit pas de comprendre la question, mais qu'il convient de rédiger, d'expliquer, de justifier, d'énoncer les théorèmes, lois, postulats, règles, relations, formules, etc... du cours permettant de répondre à la question posée.

Manifestement, un grand nombre de copies aurait gagné à utiliser un brouillon, pas seulement pour la forme, mais aussi pour le fond. Il paraît important que le candidat ait à cœur de juger son travail et de s'adapter. Un candidat qui aura répondu correctement à un groupe de cinq ou six questions qui se suivent n'aura pas à rédiger de la même manière qu'un candidat ne répondant qu'à une de ces questions.

Trop peu de candidats utilisent les représentations schématiques pour raisonner ou même rédiger. Un certain nombre de questions se pliaient volontiers à cette façon de procéder. Un schéma lisible et suffisamment annoté vaut quelques fois mieux qu'un texte long et peu clair.

Les comparaisons d'ordre de grandeur ne sont pas encore bien traitées. Trop souvent on se contente de dire que telle ou telle grandeur doit être grande ou petite sans la comparer à une grandeur caractéristique du phénomène de même dimension.

A propos de la présentation

Les correcteurs ont apprécié les copies convenablement rédigées en français, sans fautes d'orthographe ou de grammaire, agréablement présentées avec les différentes questions clairement identifiées, les résultats demandés, applications numériques comprises, encadrés ou soulignés et bien visibles. Ces copies à niveau scientifique égal "récoltent" les points insécables en plus et au final quasiment un point sur 20. Une simulation montre qu'un candidat ayant 1 point de plus à une seule épreuve écrite gagne en nombre de places quasiment 10% de son classement (le 40^e gagne 4 places, le 400^e en gagne presque 40 !). Mieux encore, pour 4 points (1 point sur différentes épreuves par exemple) il remonte d'environ 30% dans son classement (le 40^e gagne 12 places et le 400^e 120 places). Par conséquent, les copies à l'orthographe totalement absente, à l'écriture parfois illisible sont naturellement pénalisées. Rappelons que le langage officiel de la physique reste la langue française et ses règles !

Voici maintenant plus en détail les principales remarques qui peuvent être faites sur les questions abordées par les candidats.

Commentaires par questions

- A I) partie globalement réussie. Pour Q5, la quasi-totalité des candidats connaissent (ou savent retrouver) la résistance électrique d'un fil ($R = \ell / \sigma S$) !

- A II) Partie plutôt décevante compte tenu des attendus du programme : "Expliquer l'intérêt du transport de l'énergie électrique à haute tension afin de réduire les pertes en ligne. Expliquer l'avantage d'un facteur de puissance élevé."

A la question Q6 on est parfois étonné par les valeurs de fréquences du réseau : de 60 Hz à 10^{14} Hz en passant par le "La" 440 Hz ou même 220 Hz ! (10% des copies environ)

Pour Q7, il y a fréquemment confusion entre la puissance de l'installation et les pertes en ligne.

- A III) Beaucoup de confusions dans les réponses Q16 à Q20 et le chronogramme Q22 n'est jamais entièrement juste.

- A IV) Partie peu abordée, pourtant accessible, qui a rapporté des points à ceux qui font Q26 à Q31. En Q27, quand elle est abordée et comprise, il est rare d'avoir la comparaison de T_H à tous les temps caractéristiques (un seul très souvent).

- B I A) Grande question de cours plutôt maîtrisée.

Q38 : L'impédance a conduit à de nombreuses erreurs de signe, les candidats choisissent une définition différente de l'énoncé sans le dire !

En Q39 on lit souvent que la vitesse de phase ne peut dépasser la "**vitesse de la lumière**".

- B I B) Moins classique. Une malencontreuse erreur de signe dans Q44 (Il faut définir P avec un signe moins pour avoir un transfert énergétique de la gauche vers la droite) n'a pas empêché ceux qui l'ont faite de trouver le résultat juste ! Une dizaine de candidats remarquent l'erreur de signe en analysant correctement le sens des échanges énergétiques.

- B II) Partie assez peu abordée sauf Q46 (réponse trop souvent affirmée).

De même que pour Q47, nous avons de nombreux tableaux d'analogie seuls sans aucune explication et souvent faux....