

Rapport épreuve de physique

PSI X-Cachan 2020

L'épreuve comporte trois parties indépendantes.

- La partie I traite plusieurs problématiques liées à l'étalon de l'ancien prototype international du kilogramme : aspects géométriques, biais expérimentaux.
- La partie II étudie l'effet Hall et son application à la mesure de courant de précision.
- Enfin, la partie III s'intéresse à la théorie du signal et notamment à la relation de Johnson Nyquist.

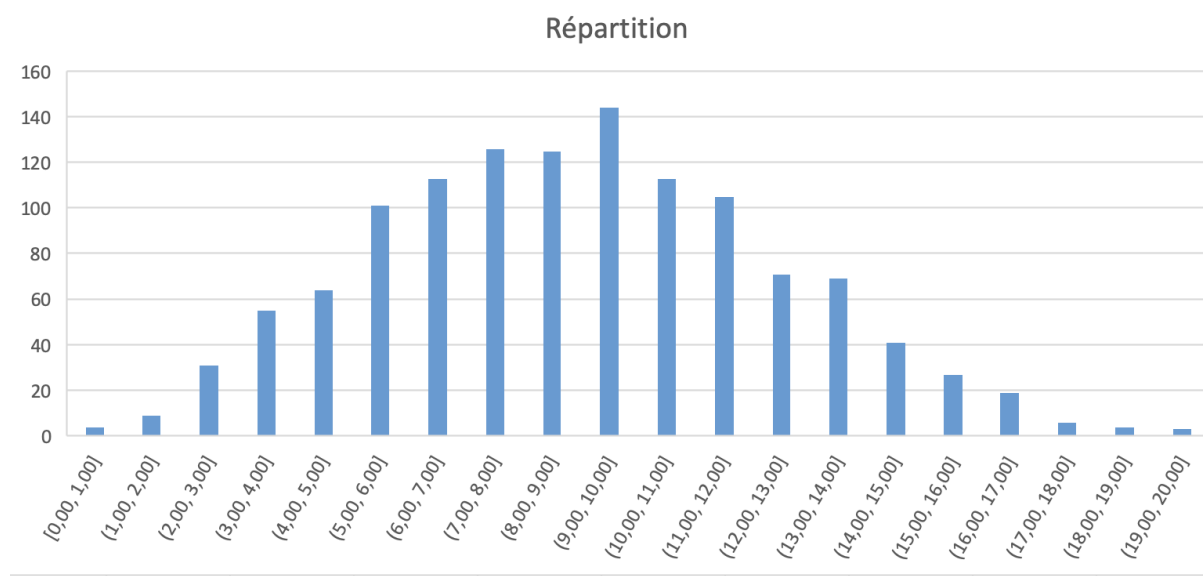
Le sujet se veut de difficulté moyenne et d'une longueur raisonnable pour pouvoir être traité en entier par les meilleurs candidats. Il mélange suffisamment de questions de cours afin de classer les candidats.

Résultats :

Total candidats : 1230

Note mini : 0,00 Note maxi : 20,00 Moyenne : 9,00

Écart-type : 3,49



Commentaires généraux :

Ces commentaires sont souvent les mêmes d'une année sur l'autre et sont utiles pour tous les concours :

- Les applications numériques sont assez souvent évitées ou mal faites. Les correcteurs s'étonnent du nombre d'erreurs qui aboutissent souvent à des ordres de grandeurs complètement farfelus avec aucun commentaire de la part des candidats. Un résultat sans unité n'apporte aucun point ! Un commentaire est très souvent apprécié des correcteurs même lorsque l'énoncé ne le demande pas.
- Certains candidats se lancent dans des monologues et se perdent dans leurs explications alors qu'un simple schéma peut très souvent résumer une idée complexe.
- On le rappelle chaque année mais un soin doit être apporté. Les correcteurs se retrouvent trop souvent avec des copies illisibles, avec beaucoup de ratures et des questions faites dans le désordre. Il n'est pas obligatoire de traiter les parties dans l'ordre mais au sein d'une même partie, les questions doivent l'être.
- Lorsqu'une question commence par « Démontrer que... », il est évident que les correcteurs s'attardent sur le raisonnement et son intraitable avec les candidats malhonnêtes. Ces tentatives desservent le candidat et n'ont pour effet que de rendre le correcteur méfiant et peu enclin à bonifier des réponses incomplètes.
- Pour la partie physique :
 - On s'étonne de trouver des résultats avec de gros problèmes d'homogénéités visibles au moindre coup d'œil. Le candidat doit à chaque fois se demander si son résultat est homogène. Là encore, le correcteur devient automatiquement moins indulgent avec ce type de copies.
 - Les phrases du type « x est très petit/très grand » ne veulent absolument rien dire et sont un non-sens complet. Une grandeur est toujours très petite ou très grande devant une autre (et bien entendu de même dimension).

Commentaires question par question :

- 2) Beaucoup d'erreurs sur les formules de volume et d'aire d'un cylindre.
- 4) Les variations relatives semblent peu connues. Même si un candidat ne se souvient pas des méthodes pour la trouver (avec la différentielle logarithmique notamment), il est aberrant de voir que $\Delta(x^3) = (\Delta x)^3$.
- 5) On ne peut pas à la fois invoquer la poussée d'Archimède et la résultant des forces de pression. De plus, une force doit être vectorielle (ou au moins le sens doit être indiqué dans une phrase).

- 7) La conversion de μg en kg pose énormément problème aux candidats !
- 8) La notion de facteur de Boltzmann est assez peu connue des étudiants.
- 13) On retrouve beaucoup d'erreurs de calculs.
- 14) Seuls une poignée de candidats ont précisé l'absence de champ magnétique.
- 15) L'effet Hall est un phénomène à savoir expliquer simplement, sans équations. Un schéma est souvent plus clair que des phrases.
- 16) La notion d'impédance d'entrée est farfelue : ce n'est pas toujours une résistance. Les explications sont parfois incompréhensibles.
- 22)23) Les réponses sont parfois totalement inconnues ce qui est étonnant pour des candidats de la filière PSI.
- 26) Très souvent, les candidats comparent l'épaisseur de l'entrefer et la surface du matériau ferromagnétique.
- 30) Les pertes fer ne sont pas claires pour tout le monde.
- 33) Lorsqu'on compare un résultat théorique et les résultats expérimentaux, on s'attend à avoir le maximum d'informations : les concordances et les différences.
- 34) Pas mal de candidats ne lisent pas la question jusqu'au bout : on attendait une application numérique.
- 38) On pouvait soit utiliser la méthode de variation de la constante soit injecter la solution et vérifier qu'elle était bien solution. Trop de candidats essayent d'arnaquer le correcteur.
- 45) Très souvent, les correcteurs ont pu lire des résultats du type $1+(2\pi f)^2$: ce résultat est bien entendu inhomogène mais montre aussi que les changements de variable lors d'une intégration ne sont pas maîtrisés.