

Banque BCPST Inter-ENS/ENPC/Mines - Session 2024

Rapport relatif à l'épreuve écrite de physique

- **Écoles partageant cette épreuve :**
ENS Paris-Saclay, ENS (Paris), ENS de Lyon, ENPC, Mines de Paris
- **Coefficients** (en pourcentage du total d'admission de chaque concours) :
 - ENS Paris Saclay: 6,2%
 - ENS Lyon: 6,6% (option bio) et 8,3%(option ST)
 - ENS Paris: 2,1%(option bio) et 2,1%(option ST)
 - ENPC/Mines: 10%
- **Membres du jury :**
M. Castelnovo, Y. Chassagneux, A. Gusdorf, V. Langlois, T. Liu, N. Lardier

Informations statistiques sur l'épreuve:

- Nombre de candidats inscrits: 955
- Nombre de candidats présents: 807
- Moyenne de l'épreuve: 7.9
- Écart-type: 3.2
- Notes supérieures ou égales à 14: 24
- Note minimale: 0.10
- Note maximale: 19.49

Présentation du sujet:

L'épreuve de physique du concours d'entrée 2024 à l'ENS, filière BCPST, a proposé cette année un sujet centré le fonctionnement et le développement du « blob », structure biologique proche de la famille des champignons. Sa caractéristique physique principale est d'être constitué d'un réseau de canaux de tailles et longueurs variables dans lequel des fluides biologiques circulent.

Les questions du sujet étaient reliées à la mécanique des fluides: loi de Poiseuille et autres variantes, analogie électrique de réseau hydraulique, diffusion moléculaire, bilan de forces, bilan énergétiques, etc...

Le sujet comportait 61 questions. Comme chaque année, une attention particulière a été apportée à l'élaboration du barème de notation. Le barème a été adapté pour que les questions problématiques au regard des limites du programme ne soient pas pénalisantes. Aucune de ces questions ne s'est révélée rédhibitoire ni pour le traitement général du problème, ni pour la notation des copies.

Le déroulement de l'épreuve a donné lieu à une spécificité géographique. En effet, 15 copies du centre d'examen de Clermont-Ferrand ont été égarées au moment d'être transmises au service concours. Après concertation entre les responsables du concours et ceux du centre d'examen en question, il a été proposé que ces 15 étudiants repassent une nouvelle épreuve avec un nouveau sujet. Ces copies ont été corrigées par un correcteur qui avait aussi corrigé l'épreuve principale et qui a tenu compte de la situation exceptionnelle. Enfin, l'équipe de correction a noté que l'interclassement et l'harmonisation des copies ont été faits sans difficulté.

Le sujet-bis comportait 2 problèmes indépendants, traitant respectivement de la dynamique du gel de la surface d'un lac (20 questions), et de divers processus associés à l'écoulement d'un glacier (31 questions). Ces problèmes demandaient aux candidats de mobiliser leurs connaissances en thermodynamique, transferts thermiques, mécanique du point, des fluides et des oscillateurs. Toutes les questions ont été abordées au moins une fois, et seules quelques-unes n'ont jamais été résolues correctement. Bien que l'effectif soit faible, la répartition des notes suivait une distribution similaire à celle du sujet principal.

Remarques particulières:

Le jury souhaiterait finalement formuler quelques remarques particulières, suite à la récurrence d'erreurs dans les copies.

Tout d'abord, l'ensemble des questions a été abordé, même si certaines l'ont été de manière plus importante. Ce sujet faisait appel à des compétences mathématiques simples dans l'ensemble. Certains passages visaient à vérifier l'appropriation par les candidats de notions au programme, ou la compréhension de concepts introduits dans le sujet. De nombreuses erreurs ont porté sur des aspects calculatoires ou techniques.

Le jury a relevé un certain nombre de problèmes récurrents dans la résolution des questions:

- trop d'erreurs sur les applications numériques, même lorsqu'il s'agissait d'évaluer seulement des ordres de grandeur. Certains ordres de grandeurs étaient donnés dans l'énoncé du problème à des questions ultérieures, donc les élèves pouvaient éventuellement remettre en question leurs propres estimations;

- Des problèmes de conversions d'unité, en particulier mètres cubes vers litre ou encore heure vers secondes. Beaucoup de points ont été perdus pour ces conversions qui sont supposées acquises depuis le lycée;
- Trop d'erreurs d'inhomogénéité de formules;
- Le soin de rédaction des réponses est parfois très insuffisant, rendant ainsi la compréhension de la réponse de l'étudiant par le correcteur quasiment impossible. Il est ainsi vraiment important de rappeler aux étudiants de soigner leurs réponses. Le jury attendant certains éléments de réponses pour les questions, une réponse trop brève et non justifiée ne permettra pas d'avoir le maximum de points sur cette question.
- Certains étudiants ajoutent de manière incorrecte une composante en $\partial/\partial t$ à un gradient spatial
- Des comparaisons d'ordre de grandeur de quantités non homogènes ont été aussi observées, comme par exemple des comparaisons de viscosité et de vitesse, ce qui n'a aucun sens.
- les applications étaient valorisées (pour pouvoir commenter les résultats chiffrés) mais ont souvent été bâclées même quand le calcul théorique précédent était réussi.