

Concours Agronomiques et Vétérinaires Concours A - BCPST « Argumentation et Échange », thème à dominante physique
--

Rapport 2021

Rappels des modalités de l'épreuve

Le format de l'épreuve est inchangé ; il s'agit d'une **question ouverte** à laquelle le candidat est invité à répondre en proposant une **démarche scientifique** qui fait l'objet d'une évaluation par compétences. Le candidat dispose d'un temps de 15 minutes de préparation dans une salle commune suivi d'un entretien individuel de 30 minutes avec un membre du jury. Les attentes et les modalités de cette épreuve sont à présent bien connues des candidats. Les précédents rapports ayant clairement détaillé et illustré par des exemples concrets les modalités de l'épreuve, on pourra s'y reporter pour plus d'informations. Seront mentionnés dans ce rapport uniquement les nouveaux points et les éventuelles conséquences de l'enseignement à distance pratiqué ces deux dernières années.

Remarques générales

Le jury se réjouit du **niveau des candidats** qui est toujours **bon** bien que de nouvelles faiblesses de raisonnement aient été remarquées chez certains. Une accentuation de l'écart de niveau entre très bons candidats et candidats moins performants a été clairement notée, ce qui est peut-être en lien avec les différentes organisations des lycées face à l'enseignement à distance.

Certains candidats ont été étonnés de leur **note finale** car les 30 minutes d'échange s'étant déroulées de façon fluide et ininterrompue, ils n'ont pas réalisé les faiblesses de leur prestation. En effet, les **sujets** proposés sont **de difficultés différentes** et si les points traités pendant l'oral ne dépassent pas le cadre des questions de cours, la note finale ne pourra pas se situer au dessus de la moyenne. Par exemple, si l'énoncé traite d'une machine thermique, il est fortement recommandé au candidat de calculer l'efficacité ou le rendement de Carnot en préparation. Si ce calcul doit être guidé par le jury lors de l'oral et qu'il nécessite une dizaine de minutes, forcément au détriment du temps consacré à des notions plus pointues, plus en relation avec le sujet, la note en sera fortement impactée. Lorsque le **sujet semble simple** de prime abord, par exemple lorsqu'il s'agit d'un problème de balistique qui peut se traiter avec un modèle classique, **il est conseillé au candidat d'aller assez vite** car le jury attend de passer cette étape pour suggérer des **modèles plus complexes**. Certains candidats ne prennent pas conscience de la difficulté du sujet et se satisfont d'un calcul de portée de tir bien posé.

D'autre part, il est rappelé que les **30 minutes d'oral débutent à partir de l'instant où le candidat franchit le seuil de la porte**. Le jury a constaté à plusieurs reprises que certains admissibles perdaient beaucoup de temps pour s'installer dans la salle et déclenchaient leur chronomètre juste avant de prendre la parole. Il a donc été précisé à ces derniers que le temps imparti était déjà entamé.

Analyser et s'appropriier le problème

Concevoir un modèle, une démarche

Il est attendu du candidat qu'il **présente** son **travail de préparation** en le **contextualisant** dans la question ouverte par quelques phrases qu'il n'a pas besoin d'écrire au tableau. Il s'agit d'un temps d'**échange** et de **réflexion** afin de bien **poser le problème**.

Cette première étape est à présent bien cernée par la majorité des candidats, même si les remarques des années précédentes restent encore d'actualité. Le jury invite donc les futurs admissibles à s'y reporter.

Concevoir une stratégie de résolution

Concevoir un modèle, une démarche

Un point faible cette année encore porte sur l'introduction des paramètres : il est indispensable de **nommer avec des lettres ou des symboles tous les paramètres** introduits avant même de proposer une valeur numérique. Les candidats pensent à poser un **schéma clair au tableau** de façon quasi-systématique mais ont du mal à le rendre fonctionnel avec des annotations pertinentes.

Le jury conseille aux candidats d'éviter de commencer les phrases par « il faut ... » face à l'examinateur en attendant son approbation mais plutôt **d'écrire au tableau tout en la commentant** l'approche qu'ils ont choisie pour aborder le problème.

En mécanique, le **point d'application des forces** est encore mal placé. Le jury invite le candidat à se poser la question de la **définition du système** avant de faire apparaître les vecteurs force sur son schéma.

L'utilisation de la base polaire est souvent hasardeuse, les dérivées des vecteurs unitaires $\frac{d\vec{u}_r}{dt}$, $\frac{d\vec{u}_\theta}{dt}$ sont mal connues de même que **l'expression du vecteur vitesse ou accélération en coordonnées cylindriques** (même dans le cas d'un mouvement circulaire).

Lorsqu'ils cherchent une vitesse limite, les candidats optent souvent pour la résolution de l'équation différentielle lorsque cela est possible afin de déterminer $v(t)$ puis dans un second temps sa limite : il s'agit là aussi d'une perte de temps.

En thermodynamique cette année, une grande difficulté a été **d'énoncer clairement le 1^{er} principe de la thermodynamique** sous sa forme originale mais également de choisir la forme adéquate en fonction de la nature de la transformation. Pour bon nombre de candidats $dH = \delta Q$ n'a rien à voir avec le premier principe.

Ce point-là est nouveau et surprenant car la thermodynamique est habituellement un domaine très apprécié par les étudiants de BCPST.

Réaliser un calcul littéral ou numérique

Il y a encore beaucoup de confusions entre les **grandeurs finies et élémentaires**, la notion même de grandeur élémentaire n'étant pas bien comprise. L'expression de la force de pression est souvent donnée sous la forme $\vec{F} = Pd\vec{S}$. La surface élémentaire en coordonnées

cylindriques (parfois même en coordonnées cartésiennes) n'est d'ailleurs que rarement connue des candidats.

Les notions de **géométrie élémentaires doivent être parfaitement maîtrisées**, l'application du théorème de Thalès pose parfois problème !

Le jury se désole toujours des **difficultés de conversion** qui impactent forcément les applications numériques. La conversion *litre* $\leftrightarrow dm^3$ pose toujours problème, elle est chronophage même pour de bons candidats !

Formuler une analyse critique de la démarche

Les **critiques de résultats** et les **vérifications des hypothèses** sont maintenant régulièrement bien menées.

Le jury regrette que l'équation horaire d'un mouvement rectiligne uniforme ne soit pas donnée spontanément, surtout lorsqu'il s'agit d'introduire l'expression en fin d'oral. Les candidats cherchent systématiquement à intégrer la 2^{ème} loi de Newton même lorsqu'une simple approche cinématique est attendue, l'expression $z(t) = z_0 \pm v_0 t$ n'est jamais évidente.

En statique des fluides, là aussi l'expression de la pression en fonction de l'altitude dans le cas du modèle de la phase incompressible $P(z) = P_0 \pm \rho g z$ n'est pas connue. Lorsque ce point arrive en fin d'oral et que le jury évalue l'analyse critique, le candidat perd systématiquement du temps en intégrant $\int dP = -\rho g \int dz$ sans avoir une idée au préalable de la forme finale attendue.

Interagir et communiquer

Des efforts ont été fait sur la **gestion du tableau**, ce qui révèle une **meilleure organisation de la pensée** et fluidifie les échanges avec le jury.

Le jury tient à rappeler que, pour être validées, toutes les **expressions littérales** des équations ainsi que les **applications numériques** accompagnées de leurs **unités** doivent être écrites au tableau. Les éventuelles discussions sur l'influence de certains paramètres ou les critiques des valeurs trouvées ne peuvent avoir lieu que dans ces conditions.

Conclusion

Comme chaque année, la préparation et le déroulement de cette épreuve très spécifique ont demandé une concertation soutenue de l'ensemble des interrogateurs.

En amont, les sujets sont conçus en obéissant à des consignes précises et de sorte à pouvoir constituer le support d'une évaluation par compétences. Lors de la session d'oral, une séance d'harmonisation fait suite à la production d'un même sujet évalué en parallèle par plusieurs interrogateurs. Il s'agit de comparer au plus juste les prestations des candidats, et de tenir compte des éventuels écarts de difficulté entre les sujets. Par ailleurs, en début de session, les interrogateurs ont assisté à des prestations de candidats évaluées par d'autres membres du jury, afin d'harmoniser le déroulement des échanges. Enfin, une péréquation finale des notes a été opérée pour corriger les biais pouvant subsister entre les différents examinateurs.

Le jury attache ainsi une grande importance à l'équité entre les candidats, et apprécie en retour le sérieux et la courtoisie des étudiants de la filière BCPST.