

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

<b>Rapport 2016</b>
---------------------

Lors de cette deuxième session du concours A depuis sa rénovation, les candidats ont désormais bien cerné les modalités de l'épreuve orale « Argumentation et Échange ». Ils y sont dans l'ensemble mieux préparés. L'**échange** avec le jury a été bien compris comme constituant l'ossature du déroulement de l'épreuve. C'est en effet de cette interaction, dirigée par l'interrogateur, que peut s'ébaucher, se développer puis se critiquer la résolution de la **question ouverte** soumise à la réflexion du candidat. La démarche scientifique ainsi mise en place constitue le support d'une évaluation par **compétences** tout au long de l'interrogation.

Toutefois, il est apparu au jury que des **progrès qualitatifs** sont largement à la portée des candidats. En effet, pour un niveau scientifique donné, une meilleure adéquation de la présentation avec les compétences évaluées permettrait un gain non négligeable dans la note attribuée. Ainsi, lorsque le jury est amené plusieurs fois à faire préciser des hypothèses, à demander d'appliquer rigoureusement une loi physique au cadre du problème étudié, ou à éveiller l'esprit critique sur un résultat, il s'en suit un échange permettant de clarifier la problématique suivie. Mais lorsque le soin de respecter le cadre d'une **démarche scientifique étayée** est systématiquement laissé à l'interrogateur, l'esprit de l'épreuve est quelque peu dévoyé. L'oral est alors laborieux et ne permet pas d'apprécier des qualités que les candidats auraient manifestement pu développer. Ce n'est donc pas tant un problème de capacités que de méthode qui est soulevé ici : pour encore mieux réussir cette épreuve, les étudiants de classe préparatoire devront ainsi soigner la qualité de leur **stratégie de résolution** (dans le fond et la forme).

Les remarques de ce rapport visent donc à prolonger les progrès observés cette année lors des prochaines sessions, afin d'accéder à une meilleure maîtrise des compétences évaluées dans l'épreuve « Argumentation et Échange ». Celles-ci ne doivent pas se réduire à des critères d'appréciation d'un oral de concours, mais sont constitutives d'une **posture scientifique** à adopter par les préparateurs dans leur poursuite d'études.

## **Aspects pratiques**

Après tirage au sort effectué par le service des concours, la moitié des candidats ont passé l'épreuve orale d'argumentation et échange à dominante physique (et se sont donc vus proposer un thème à dominante chimie pour l'épreuve d'activité expérimentale).

La durée de **préparation** est de 15 minutes, dans une salle dédiée, commune à tous les candidats convoqués à une même heure. Il s'agit pour le candidat de cerner la problématique suscitée par la question ouverte posée. L'énoncé est souvent succinct ; les problèmes physiques choisis illustrent des situations naturelles ou techniques de la vie courante,

aisément compréhensibles. Lorsque le sujet est moins immédiat à appréhender, il est accompagné d'une courte introduction, d'une photo, de schémas, ou de résultats expérimentaux. Une partie du temps de préparation doit alors être dévolue à la détermination de grandeurs mesurables (taille d'un système sur une photographie dont l'échelle est fournie ou estimable, période ou amplitude d'un signal...). Etant donné la durée de l'épreuve, aucun commentaire ou graphe fourni n'est superflu.

À cette fin, les candidats sont informés dans la « note aux admissibles » qu'ils doivent disposer d'une **règle graduée**.

Concernant les **calculatrices**, des modèles à notation algébrique simple (Casio ou TI) sont fournis pendant la phase de préparation. Pendant l'interrogation, les candidats utilisent leur calculatrice personnelle, qu'ils doivent donc apporter en ayant vérifié leur état de fonctionnement (on observe régulièrement des situations où les piles sont usagées). Il est préférable d'avoir en main sa calculatrice en entrant dans la salle d'interrogation, sans perdre un temps précieux pendant l'oral en demandant au jury s'il est permis de la prendre puis en la cherchant au fond de son sac.

Après la phase de préparation, le candidat est acheminé vers sa salle d'**interrogation**. Cette partie de l'épreuve dure 30 minutes. Les oraux étant publics, des auditeurs peuvent assister aux prestations. Il s'agit généralement d'enseignants ou d'étudiants de classe préparatoire.

## **Analyser et s'appropriier le problème**

La plupart des candidats pensent désormais à introduire leur sujet. Cependant, beaucoup se contentent de **paraphraser l'énoncé** en n'y apportant aucune plus-value. Il s'agit à ce stade de reconnaître les phénomènes physiques en jeu et de formuler clairement certaines hypothèses simplificatrices qui vont conduire à une modélisation. Par exemple, savoir identifier le contexte de l'effet Doppler est ici une compétence évaluable, même si la formule associée ne saura pas être démontrée.

Certains candidats n'évoquent aucune **problématique** et débutent leur épreuve en appliquant des lois physiques sans en préciser le cadre (hypothèses, système). Cette attitude est préjudiciable à double titre : l'examineur ne peut pas évaluer les compétences d'analyse du problème, et d'autre part l'absence de démarche réfléchie est un écueil pour répondre à une question ouverte.

Dans cette phase préliminaire, les **documents d'illustration** ont tout intérêt à être exploités. Il pourra s'agir d'estimer les dimensions d'une montgolfière (et donc de déterminer l'ordre de grandeur de son volume, en modélisant simplement sa géométrie), de calculer les fréquences de signaux représentés sur des oscillogrammes, ou de mesurer l'angle d'une piste de ski.

Les **ordres de grandeurs** les plus usuels sont généralement bien connus : masse volumique de l'eau, pression atmosphérique, température d'un réfrigérateur ou d'un

congélateur, accélération de la pesanteur... D'autres grandeurs s'avèrent plus difficiles à estimer, comme la gamme de fréquences des ondes ultrasonores ou les rendements des machines thermiques réelles.

Un progrès qualitatif sensible paraît facilement accessible concernant les **schémas**. Le jury apprécie les candidats qui illustrent spontanément au tableau la situation physique envisagée. Dans ce type d'épreuve, il paraît en effet incongru que l'interrogateur doive en arriver à proposer de schématiser le système auquel des principes sont appliqués. Un soin particulier doit être accordé au tracé des schémas : taille suffisante pour être clairs et lisibles, utilisation de craies de couleurs, et surtout annotation avec l'introduction de grandeurs pertinentes. En mécanique, le choix d'un repère et de son orientation est indispensable. En thermodynamique, on doit être précis sur la signification accordée aux flèches symbolisant les transferts d'énergie (sens effectif de l'échange, ou bien algébrisation). Ce qui ne peut être rigoureux que si les systèmes ont été bien définis préalablement. En électronique, il ne faut pas se contenter de reproduire le circuit fourni par l'énoncé, mais l'enrichir des courants et tensions utiles, judicieusement orientés.

## **Concevoir une stratégie de résolution**

### **Concevoir un modèle, une démarche**

Dans cette épreuve, il revient au candidat de définir et de **noter littéralement toutes les grandeurs** qui lui semblent intéressantes pour répondre à la question ouverte posée. Il est judicieux d'utiliser des notations simples afin d'alléger les calculs (par exemple  $T_E$  plutôt que  $T_{\text{extérieure}}$ ). Il faut également préciser si la grandeur considérée est constante ou de quelles variables elle dépend (spatiales ou temporelle). Numériquement, soit la valeur est estimable et le candidat en propose alors un ordre de grandeur (l'interrogateur pourra être amené à préciser la valeur exacte à considérer pour la suite afin de vérifier les applications numériques, sans préjudice si l'estimation était correcte). Soit le jury fournit la valeur d'une grandeur clairement posée : conductivité thermique ou bien électrique du cuivre par exemple.

La formulation des **hypothèses** est également dévolue au candidat. Elles sont souvent très classiques, mais doivent être explicitement précisées (c'est ici la compétence évaluable) : négliger (dans une première approche) les frottements lors d'un tir balistique, ignorer les pertes thermiques d'un calorimètre, considérer une atmosphère isotherme... D'autres simplifications dénotent un manque de recul vis-à-vis de la problématique du sujet ; par exemple supposer que le fluide s'écoulant dans un capillaire est parfait, ou négliger la réaction des rails sur un wagonnet décrivant un looping.

Dans cette phase cruciale de **conception du modèle**, le jury constate qu'un gain de méthode est là aussi à portée de nombreux candidats. Il arrive en effet qu'ils citent de nombreuses relations en vrac, par leur simple proximité conceptuelle avec le sujet étudié, sans prendre le soin de bâtir une démarche réfléchie ni de définir le système choisi. En se retournant finalement vers le jury, ils semblent indiquer qu'il lui revient de faire le tri dans ce lot d'équations disparates. A ce stade, ce n'est pas d'emblée l'écriture correcte d'une loi qui

est jugée, mais le souci d'**adopter une démarche cohérente** : envisager d'appliquer un principe précis à un système bien identifié. Un candidat a par exemple proposé d'appliquer à la fois l'équation de la statique des fluides et la relation de Bernoulli entre les mêmes points d'un écoulement.

Pour avancer la démarche de résolution et pouvoir tester d'autres compétences, l'examinateur peut parfois aiguiller le candidat. En demandant par exemple dans un problème de thermodynamique : « Quel principe traduisant un bilan d'énergie pourrait-on appliquer au système ? ». Le jury a été surpris de constater qu'à de nombreuses reprises, la réponse n'était pas évidente. On est alors contraint de reformuler plus directement la question : « Pourriez-vous appliquer le Premier Principe de la Thermodynamique au système choisi ? ». Cette requête permet alors de valider la connaissance de cette loi, mais pas la capacité à utiliser des outils pertinents.

Une fois les bons outils choisis, dans la démarche de résolution, la validation de **la connaissance des lois physiques est fondamentale**. Voici quelques **lois physiques** dont la maîtrise n'est pas encore parfaite. Le jury rappelle que toute formule donnée doit être assortie de ses conditions d'application.

- ✓ Le Premier Principe en système fermé a parfois pris la forme  $dU = mc_V dT$ .  
Il faut bien distinguer et utiliser à bon escient selon les cas l'écriture  $\Delta U = W + Q$  ou la forme infinitésimale  $dU = \delta W + \delta Q$  (en accordant du sens aux notations  $\Delta, \delta$  et  $d$ ).  
La variation élémentaire d'enthalpie s'est souvent seulement vue écrite  $dH = mc_P dT$ , même lors d'un changement d'état.
- ✓ Le bilan d'énergie en régime permanent sur un système ouvert ne comprend parfois pas tous les termes requis, ou bien s'avère inhomogène. La signification de la relation peut se révéler incomprise : inclure les travaux des forces pressantes dans  $w_u$ , voire associer  $h$  à la hauteur.
- ✓ Écrire une vitesse sous la forme  $v = \frac{d}{dt}$  suppose qu'elle est constante. De même pour la puissance dans la relation  $P = \frac{Q}{\Delta t}$ . En le faisant remarquer à un candidat, on peut ainsi juger de sa capacité à se placer dans le formalisme pertinent des variations infinitésimales :  $\delta Q = P dt$ .  
Dans le même ordre d'idées, un débit volumique ne s'écrit pas toujours  $D_V = vS$ .
- ✓ C'est la pression motrice qui doit être considérée dans les lois de Poiseuille et Darcy pour le cas d'une dénivellation. Cette notion semble parfois inconnue lorsqu'elle est citée par le jury.
- ✓ Si l'écriture de la définition d'une résistance thermique est souvent correcte,  $\Delta T$  peut être associé à l'opposé de l'écart de température à considérer, voire représenter une différence entre la température finale et la température initiale. Le candidat doit rappeler que cette notion n'est valable qu'en régime permanent.

Le jury a cette année constaté une tendance consistant à citer ou utiliser des **notions hors-programme** en filière BCPST : fréquences de coupure, loi de Coulomb pour le frottement, forces d'inertie... Outre le fait que cela ne rapporte aucun point dans le barème, ces candidats seront invités par souci d'équité à utiliser une démarche de résolution au programme. Celui-

ci est suffisamment riche pour construire des modèles intéressants. Le jury n'encourage donc pas une inflation des capacités exigibles.

### Réaliser un calcul littéral ou numérique

Lorsque vient l'étape du **formalisme mathématique** et des calculs littéraux, des difficultés peuvent surgir. Elles sont généralement très classiques ; le jury conseille donc aux futurs admissibles de particulièrement s'entraîner à maîtriser les techniques suivantes.

Il convient d'identifier si une grandeur est **scalaire ou vectorielle**. La loi de Fourier ne s'écrit par exemple pas  $j = -\lambda \text{ grad } T$ . La simple expression du poids a conduit à des difficultés insoupçonnées :  $\vec{P} = -m\vec{g}$  (justifié par le choix d'un axe Oz ascendant). Sur ces bases, l'expression correcte de la poussée d'Archimède relève du défi.

La balistique a été source de nombreuses erreurs. En passant sur les candidats qui intègrent la vitesse initiale au bilan des forces, ceux qui parviennent à la relation  $\vec{a} = \vec{g}$  se retrouvent souvent démunis sur la marche à suivre. Se munir d'un repère cartésien avec deux axes horizontal et vertical dont l'origine est la position initiale ne paraît pas naturel. Ni la projection de la relation trouvée sur ces axes. Le lien entre l'accélération et la position du point de chute n'est identifié qu'après plusieurs questions ou indications de la part de l'interrogateur.

Plus généralement en mécanique, la distinction entre un vecteur force, sa norme et sa composante sur un axe n'est pas claire. On a par exemple vu la relation  $\vec{P} = \vec{\Pi}_A$  pour traduire l'équilibre d'une montgolfière, ou  $\vec{P} + \vec{\Pi}_A > 0$  comme condition de décollage.

Beaucoup de grandeurs manipulées en physique sont **algébriques**. Il convient de le garder à l'esprit, particulièrement en thermodynamique, où le choix du système est déterminant pour décider de la signification des grandeurs reçues ou données. Certains candidats restent dubitatifs lorsque l'interrogateur (après plusieurs questions infructueuses sur le signe et le sens réel des échanges d'énergie) propose de noter  $W < 0$  le travail « reçu » par un moteur thermique. Il faut également être vigilant en optique, où des distances algébriques interviennent dans les formules de conjugaison et de grandissement.

Les formules de **géométrie** élémentaire (surface latérale d'un cylindre, surface d'une sphère, volume d'une boule) ne sont parfois pas immédiates, voire inhomogènes.

Des erreurs fréquentes parsèment les calculs de **dérivation** ou d'**intégration**. Il faut se demander en premier lieu quelle est la variable concernée par l'opération, afin d'éviter d'écrire  $\overrightarrow{\text{grad}} T = \frac{dT}{dt} \vec{u}_x$  ou  $a = \frac{dv}{dx}$ . On doit également rechercher des liens entre les fonctions inconnues, afin de ne pas rester bloqué devant une équation telle que  $\vec{a} + \frac{6\pi\eta r}{m} \vec{v} = \vec{g}$ . Pour les intégrations, il faut clairement choisir des bornes cohérentes ( $\int_H^{h(t)} \frac{dh}{\sqrt{h}} = -\frac{s}{S} \sqrt{2g} \int_0^t dt$  lors de la vidange d'un réservoir) ou bien primitiver sans oublier la constante d'intégration et le moyen de la déterminer ( $2\sqrt{h(t)} = -\frac{s}{S} \sqrt{2g} \cdot t + Cte$ ).

La capacité à réaliser des **applications numériques** est évaluée dans chaque sujet. Elles ne doivent être conduites que lorsque l'expression cherchée a été déterminée (sans mélanger précipitamment les écritures littérale et numérique) et suffisamment simplifiée. Le souci de convertir les valeurs dans les Unités du Système International est présent à l'esprit des candidats (notamment l'utilisation du kelvin dans le calcul d'un rapport de température, et la possibilité de conserver les °C dans le cas d'une différence). Malgré tout, les calculs numériques effectués par les candidats sur leur propre calculatrice sont majoritairement faux. Le jury encourage donc les étudiants de classe préparatoire à s'exercer à cette pratique durant leur formation. Il a été cependant apprécié que des résultats aberrants aient pu être détectés.

## Formuler une analyse critique de la démarche

### Confronter un modèle au réel

L'épreuve « Argumentation et Échange » ne se limite pas à l'obtention numérique de la grandeur recherchée dans la question posée. L'évaluation porte également sur les **critiques** du modèle utilisé pour y parvenir. Cette partie n'est généralement abordée qu'à l'initiative de l'interrogateur. Le jury encourage donc les futurs candidats à intégrer ce réflexe, pour inscrire l'oral dans une démarche scientifique fluide et cohérente.

Lors de la mise en place du modèle, la plupart des candidats citent les conditions d'application des relations utilisées, ou s'avèrent les connaître en les interrogeant (notamment pour la relation de Bernoulli ou les lois de Poiseuille et de Stokes). Pour autant, rares sont ceux qui pensent spontanément à **vérifier leurs hypothèses a posteriori**. Lorsque le critère fait appel au nombre de Reynolds, la distance caractéristique qui y figure peut être mal évaluée (longueur d'un tuyau ou distance parcourue par une bille). En optique, les conditions de Gauss se voient rarement confirmées.

Lorsque la grandeur recherchée a été obtenue littéralement, on doit se questionner sur la cohérence de sa dépendance vis-à-vis des **facteurs d'influence**. Cette suggestion ne trouve souvent que peu d'écho chez les candidats, et l'interrogateur doit reformuler plus directement sa demande : « Est-ce que, par exemple, la variation de la durée de chauffage  $t = \frac{\rho V c}{P_{th}} (T_f - T_i)$  d'un volume d'eau lorsque la puissance thermique reçue  $P_{th}$  augmente vous semble logique ? ». Les différentes influences sont alors toutes bien commentées. Il y a donc là aussi un gain qualitatif facilement accessible.

La vérification de l'**homogénéité** d'une formule se révèle délicate lorsque les unités de grandeurs particulières ne sont pas connues : vecteur densité de courant thermique  $\vec{j}_{th}$  exprimé en  $K \cdot m^{-2}$ , flux thermique  $\phi_{th}$  en J, accélération de la pesanteur  $g$  en  $m^2 \cdot s^{-1}$ ...

L'**analyse dimensionnelle** constitue un outil efficace pour déterminer des ordres de grandeurs. Le jury peut être ainsi amené à fournir la diffusivité thermique  $D = \frac{\lambda}{\rho c}$  d'un matériau (numériquement, assortie de son unité :  $m^2 \cdot s^{-1}$ ) en demandant au candidat d'en déduire un temps caractéristique de diffusion thermique. D'aucuns recherchent alors une surface dans la relation, sans songer à prendre le carré de l'épaisseur caractéristique. Lorsque ce temps est établi, charge pour le candidat de conclure rigoureusement quant à la validité du régime permanent dans lequel le modèle étudié se situe.

## Envisager des perspectives

Avant d'affiner éventuellement son modèle, le candidat doit **critiquer ou approuver sa démarche**. Pour ce faire, il doit commenter la valeur numérique issue de son analyse et qui répond à la question ouverte posée. Il peut pour cela se fonder sur son expérience personnelle ou son sens physique lorsque le thème peut facilement s'appréhender (est-ce qu'une température de 108°C pour une plaque de cuisson est plausible ?), ou bien sur des documents fournis (exploitation d'oscillogrammes pour confirmer ou infirmer le caractère idéal d'un générateur de tension).

Lorsqu'il s'agit de **poser les limites d'un modèle**, les améliorations à apporter à l'analyse se résument bien souvent à « ne plus négliger les frottements ou les pertes thermiques ». Le candidat doit d'une part être plus précis dans sa critique : considérer les frottements solides d'une voiture sur la route ou la résistance de l'air sur le tir d'une bille, prendre en compte des fuites thermiques à travers les fenêtres d'une maison mais pas à travers les murs. Le jury apprécierait d'autre part des perspectives plus fines, comme évoquer le rendement imparfait d'un panneau solaire, la prise en compte de la capacité thermique d'une résistance plongée dans un calorimètre ou la décroissance de la température atmosphérique avec l'altitude. Les exigences du jury se limitant au programme de BCPST, la compétence évaluable est ici généralement le fait d'envisager telle amélioration du modèle. Citer la prise en compte des phénomènes convectifs pour affiner une analyse est par exemple suffisant ; la loi de Newton étant hors-programme, son écriture éventuelle ne sera pas évaluée.

Au cours de l'interrogation, il n'est pas malvenu (tout en restant dans le thème du sujet proposé) de prendre appui sur sa **culture scientifique** pour éclairer le sujet, voire pour envisager une **ouverture** à la fin de l'oral. Ces qualités de curiosité et de recul, indispensables au scientifique, sont valorisées dans cette nouvelle épreuve.

## Interagir et communiquer

### Maîtriser un argumentaire oral

Les qualités de **communication** sont évaluées en continu tout au long de l'épreuve, indépendamment de la validité des connaissances dévoilées. Dès le début de l'oral, certains candidats se démarquent positivement en la matière et semblent avoir été très bien préparés à **présenter une démarche**. Ils introduisent leur sujet, posent une problématique, envisagent une piste de résolution en prenant appui sur un schéma, et s'expriment dans un français correct face à l'interrogateur. D'autres offrent un contraste qui n'est pas à leur avantage et ne semblent pas soucieux de **convaincre** le jury : ils tournent constamment le dos à l'examineur, attendent passivement des indications, n'exposent aucune synthèse du sujet ou distillent péniblement quelques rares phrases entrecoupées de longs silences.

C'est le candidat qui doit **répondre aux questions** de l'interrogateur, pas l'inverse. Le jury ne devrait donc pas se voir demander « Est-ce que je considère le fluide parfait ou visqueux ? ». De même, il ne faut pas chercher l'approbation du jury après chaque ligne écrite, ni solliciter l'autorisation d'émettre telle ou telle hypothèse. L'examineur dirige le déroulement de l'échange et saura intervenir si nécessaire. Si la réponse à une question n'est

pas connue, il ne faut pas cacher son ignorance par des circonvolutions dilatoires ou par un silence gêné. Le jury peut en effet fournir une relation oubliée : dans ce cas, sa connaissance ne sera bien sûr pas validée, mais d'autres compétences auront ainsi l'occasion d'être abordées dans le temps imparti.

### **Participer à un échange**

Les candidats n'oublient généralement pas l'intitulé de l'épreuve et savent s'inscrire dans un **échange** avec l'interrogateur. C'est en effet souvent dans ce dialogue que s'affine la démarche de résolution. Les candidats n'ayant développé aucune piste féconde durant la phase de préparation, mais qui savent se tenir à l'**écoute** du jury, peuvent très bien se voir attribuer une excellente note. Pour les plus brillants, il est agréable de constater qu'une simple indication peut être rapidement assimilée et enclencher une mécanique scientifique claire : « Par quelle machine thermique pourrait-on modéliser ce système ? », « Comment vos résultats sont-ils modifiés si l'œil accommode au maximum ? », « Quel système ouvert serait-il judicieux de considérer ? »...

A l'inverse, ceux qui refusent de **prendre en compte une suggestion** sont pénalisés, au moins dans le temps qu'ils vont consacrer à la résolution du problème. Le jury s'attache à faire preuve de bienveillance envers les candidats. Ses interventions ne doivent donc pas être considérées comme des retards dans le déroulement d'une résolution préétablie, mais comme un appui pour **changer ou nuancer un point de vue**. La durée de l'épreuve n'étant que de 30 minutes, l'examineur ne laisse jamais un candidat s'enfermer trop longtemps dans une piste incohérente ou chronophage. Par exemple, à la question « Connaissez-vous un théorème énergétique qui permettrait de déterminer facilement la solution ? » lorsqu'il s'agit de calculer une vitesse en mécanique, des candidats répondent : « Je préfère utiliser le principe fondamental de la dynamique. ». Le préjudice sera le temps passé à développer cette méthode.

S'obstiner dans une voie sans **prendre le temps de réfléchir**, même après plusieurs commentaires ou reformulations de l'interrogateur, est mal considéré dans cette épreuve. Fort heureusement, ces entêtements se font de plus en plus rares.

---

Comme l'an dernier, 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, tous 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.