

## **Rapport sur les épreuves orales de physique**

### **Généralités**

Le présent rapport a pour objet de rendre compte du déroulement des deux épreuves orales de physique en soulignant tout aussi bien les points positifs à suivre que les points négatifs à éviter. Il est également recommandé aux futurs candidats de prendre connaissance des rapports des sessions antérieures.

Les candidats présents à l'oral ont bien sûr passé le cap de l'écrit et ont, par conséquent, déjà fait preuve de certains savoir-faire et de certaines qualités. Les épreuves orales visent à évaluer d'autres capacités, aussi ne faut-il pas s'étonner si les notes de l'écrit et de l'oral peuvent être très différentes.

Le jury a eu le plaisir d'interroger des candidats parfois très brillants, à l'aise aussi bien lors de l'exposé que lors de l'entretien avec le jury. Ces candidats, bien préparés, ont su valoriser leurs pratiques pédagogiques, leurs connaissances académiques et leurs capacités expérimentales, en les restituant avec profit au niveau exigé par les épreuves. Cependant, beaucoup de candidats ont semblé moins à l'aise et souvent très stressés. Le jury souhaite rassurer les futurs candidats, en rappelant qu'il a conscience de la fatigue due à la préparation de l'exposé ainsi qu'à la tension qu'impose l'enjeu de l'épreuve. Le jury sait aussi que le concours s'adresse non pas à des étudiants classiques mais à des professeurs déjà fortement investis dans leur activité professionnelle.

Si l'originalité et la prise d'initiative sont toujours appréciées, le jury recommande néanmoins de ne pas s'aventurer dans des domaines non maîtrisés. Mieux vaut exposer des notions apparemment simples, mais comprises et exposées avec intelligence, que de s'engluer dans un verbiage confus assorti d'illustrations peu convaincantes.

D'une manière générale, il ne faut pas oublier que, lors des épreuves orales, la qualité de la communication joue un rôle essentiel. Cet aspect ne doit pas être négligé, s'agissant de professeurs en exercice. Ainsi, le candidat doit vérifier que les projections qu'il envisage sont lisibles de loin. Par ailleurs, même si l'assistance ne comporte que quelques personnes, la voix doit être placée de manière à produire un discours audible, et le ton adopté doit être convaincant. Au delà de l'aspect technique, le jury apprécie que les candidats fassent preuve de présence, de curiosité, d'enthousiasme.

L'exposé du candidat est suivi d'un échange avec les membres du jury qui vise à lever le doute sur des points qui auraient paru flous, voire ambigus, à évaluer le niveau de maîtrise des notions abordées et pourquoi pas, à élargir ou à approfondir le sujet. Rappelons si nécessaire que le jury n'est nullement hostile au candidat interrogé et cherche, dans la mesure du possible, à l'aider à révéler le meilleur de lui-même.

### **Rapport sur l'exposé de physique**

La nature de cette épreuve a été profondément modifiée par rapport aux années précédentes et le jury a constaté que la majorité des candidats ont bien compris et respecté le nouveau format.

Beaucoup ont pu ainsi mieux mettre en valeur leurs compétences et certaines prestations ont été d'un excellent niveau, témoignant à la fois d'une réelle maîtrise du sujet étudié et des impératifs associés à son enseignement dans le secondaire.

Pour autant, il est utile de préciser autant ce qui est attendu que les écueils que les candidats devraient éviter. L'exposé s'articule en deux parties de durées égales. Dans la première, il s'agit à la fois de présenter une vision d'ensemble du sujet et de développer un point particulier à un niveau post-baccalauréat. L'intitulé des sujets est très court si bien que chaque sujet est généralement très vaste. Il est donc vain de vouloir à tout prix présenter le maximum d'aspects possibles, la vision d'ensemble se réduisant alors à une longue liste de mots clés non hiérarchisés et dont la signification n'est même pas toujours bien connue. Les candidats sont encouragés à identifier des aspects qui leur paraissent importants, à expliquer ce choix et enfin à dégager quelques idées fortes. Soulignons que l'utilisation d'une carte mentale n'est nullement une obligation et qu'elle ne doit pas être un moyen d'éviter de structurer un exposé. Après avoir présenté cette vision d'ensemble, il est souhaitable que le candidat signale au jury le moment où il commence à détailler le point particulier choisi. On a pu regretter que ce développement se perde parfois parmi les différents aspects du sujet.

Dans l'esprit de beaucoup de candidats, ce développement d'un point particulier à un niveau post-baccalauréat consiste souvent à mener un calcul techniquement compliqué, sans que la structure du développement n'apparaisse. Ils en oublient le plus souvent de préciser en quoi le point choisi présente de l'intérêt dans le cadre de l'exposé. De même, à la fin du calcul, manifestement soulagés, ils oublient de discuter la portée physique du résultat obtenu. Rappelons donc que l'enseignement post-baccalauréat ne signifie pas uniquement savoir effectuer un calcul de plusieurs lignes qui solliciterait les outils mathématiques usuels dans l'enseignement supérieur. Ce qui est attendu par le jury, c'est aussi et surtout la capacité du candidat à s'appuyer sur des phénomènes bien choisis pour donner du sens aux écrits et de savoir expliquer avec un vocabulaire adapté la teneur d'un développement clairement structuré. La maîtrise des calculs est certes importante mais elle est déjà mobilisée pour une bonne part lors de l'épreuve écrite. L'épreuve orale doit permettre au candidat de montrer comment il s'est approprié la discipline au plus haut niveau et comment il fabrique les objets de connaissance à destination de ses élèves.

Dans son ensemble, cette première partie, dont le jury reconnaît la difficulté, a été parfois décevante à cause du manque de recul et de maîtrise des candidats. En revanche, la seconde partie de l'exposé a permis à beaucoup de candidats de mettre en valeur leurs compétences pédagogiques et didactiques. Le jury a pu ainsi apprécier indirectement la motivation et l'engagement des candidats dans leurs activités professionnelles. Il paraît cependant utile de préciser certains points. Le but essentiel de cette partie est de juger des capacités du candidat à porter un regard lucide sur l'enseignement d'un concept dans l'enseignement secondaire sous différents aspects : évolution de l'enseignement de ce concept entre le collège et le lycée, élaboration d'une séquence d'enseignement, etc. Pour éviter un discours trop superficiel, il est préférable que le candidat se limite à un de ces aspects et l'expose en détail : en 25 minutes, il paraît illusoire que de vouloir à la fois passer en revue l'ensemble du programme du secondaire, présenter un plan de cours, une liste d'exercices...

Beaucoup de candidats ont choisi de présenter une séquence d'enseignement. Ils doivent alors

montrer de manière très concrète comment introduire les concepts les plus délicats aux élèves, anticiper les points de blocage, les moyens d'y remédier. Se contenter de traiter un exercice ou une activité trouvés dans un manuel est insuffisant : il faut justifier le choix et la pertinence de l'exercice et éventuellement améliorer ou modifier la rédaction de l'exercice suivant le but pédagogique visé. De la même façon, dans le cas d'une activité documentaire, le jury souhaite une description contextualisée de ce que le candidat attend du texte proposé aux élèves plutôt qu'une projection de la photocopie d'une page d'un manuel.

## **Rapport sur le montage de physique**

L'épreuve de montage n'a pas été modifiée par rapport aux sessions précédentes. Elle consiste à présenter au jury des expériences démonstratives et quantitatives destinées à illustrer un sujet donné. Le montage vise principalement à mettre en valeur les qualités d'expérimentateur du candidat, ainsi que sa capacité à réaliser des mesures et à en dégager des résultats quantitatifs exploitables. Si les expériences quantitatives doivent donc être privilégiées, quelques expériences qualitatives permettant de mettre en évidence les phénomènes étudiés et de préciser les ordres de grandeurs sont les bienvenues. Elles ne peuvent toutefois constituer l'essentiel du montage. La présentation dure 50 minutes et il est fréquent que le jury intervienne pour demander des éclaircissements sur une expérience avant la fin de la présentation. Dans ce cas, le temps de discussion final est réduit pour que le temps de parole du candidat reste de 50 minutes.

Même si le montage n'est pas une leçon, il est utile de faire émerger une certaine logique dans la succession des expériences, et surtout, pour chaque expérience, il est nécessaire d'expliquer le but recherché (que vise à montrer ou à établir l'expérience proposée ?) ainsi que les paramètres ajustables (que se passe-t-il si ?). Il est également préférable que la présentation garde un certain caractère pédagogique : il vaut mieux montrer l'effet qualitatif d'un paramètre avant de remplir un tableau de mesure ou encore essayer de garder un certain suspense en n'exposant pas le résultat avant de faire la manipulation.

Le jury apprécie les prestations qui allient la qualité des expériences présentées à une exploitation pertinente et soignée. L'originalité – quand elle est maîtrisée – est un bonus certain, cependant le jury recommande aux candidats de présenter des manipulations qu'ils comprennent et surtout en nombre raisonnable. Multiplier les expériences est parfois inutile et même nuisible car d'une part les candidats n'ont pas le temps de les présenter, de les réaliser (ce qui reste essentiel et attendu par le jury) et d'en analyser les résultats durant l'exposé, et d'autre part ils n'ont pas le temps d'y réfléchir suffisamment pendant la préparation ce qui conduit à un manque de regard critique sur le dispositif et sur protocole suivi, ainsi que sur l'analyse des sources d'erreurs.

Beaucoup de candidats veillent à accompagner les mesures quantitatives d'incertitudes. On ne peut que s'en féliciter. Cependant, cette évaluation des incertitudes se résume souvent à deux étapes : déterminer les précisions des appareils utilisés puis injecter ces imprécisions dans des « formules » plus ou moins compliquées, dont le sérieux et la pertinence semblent attestés par l'usage de racines carrées de 12. Il apparaît nécessaire de rappeler que, lorsque l'on effectue une mesure, sa précision dépend à la fois de celle de l'appareil et de l'appréciation de

l'expérimentateur. Pour prendre un exemple particulièrement prisé des candidats, la détermination de la fréquence d'un mode de résonance de la corde de Melde dépend moins de la précision du fréquencemètre que de la difficulté à apprécier si l'on se trouve bien au maximum d'amplitude. De même, la fréquence d'échantillonnage d'un oscilloscope est rarement le paramètre limitant lorsque l'on mesure le retard d'une salve ultrasonore. Beaucoup de candidats ont aussi du mal à envisager que l'écart entre la valeur attendue et la valeur mesurée puisse ne pas être de nature aléatoire, et que le protocole choisi puisse entraîner un biais systématique. Par exemple, lorsque l'on mesure la période d'un pendule et que l'on constate un écart avec la valeur attendue donnée par le modèle du pendule simple, effectuer toute une série de mesures pour déterminer un écart type risque d'être inutile si le pendule n'a pas les caractéristiques d'un pendule simple.

Déterminer une incertitude est donc d'abord une affaire de bon sens, et le jury attend surtout que le candidat analyse son expérience pour en déterminer les faiblesses éventuelles, identifier les différences entre le dispositif et la modélisation utilisée, les paramètres qui sont déterminés avec le moins de précision... Enfin, calculer systématiquement des incertitudes sur toutes les expériences présentées est fastidieux et prend du temps. Il importe donc de faire des choix pertinents.