

---

## EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

ENS : LYON CACHAN

*Coefficients* : LYON 5      CACHAN 12

MEMBRES DE JURYS : Emmanuelle DELEPORTE, Angel ALASTUEY, Freddy BOUCHET, Olivier JOACHIM, Hervé GAYVALLET, Emmanuel LÉVÊQUE, MARC MÉNÉTRIER, Timothée TOURY

---

### **L'organisation de l'épreuve.**

L'épreuve orale de physique, devenue commune aux Écoles Normales Supérieures de Cachan et de Lyon depuis la session 2005, s'est déroulée à l'École Normale Supérieure de Cachan, du lundi 22 juin au jeudi 9 juillet 2009. Cette épreuve comprenait, d'une part, la préparation puis l'exposé d'un thème de physique, d'autre part, l'étude d'un problème. Elle fut organisée selon les trois étapes suivantes :

- Préparation, pendant une durée fixée à une heure, en salle d'étude, d'un thème de physique en rapport avec le programme des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles. Le sujet est remis au candidat dès son arrivée à son heure de convocation. Pendant ce travail, le candidat peut consulter les nombreux ouvrages qui sont mis à sa disposition. En fin de préparation, le candidat est invité à entrer en salle d'interrogation. Les modalités et objectifs de cette épreuve sont rappelés aux candidats en salle d'étude.
- Exposé du thème préparé (pendant, au plus, quinze minutes), suivi de questions posées par le jury.(pendant dix minutes). Vingt-cinq minutes sont consacrées à cette partie.
- Analyse, sans préparation préalable, d'un problème proposé par le jury. Le candidat a toute liberté pour organiser ses moments de réflexion personnelle. Trente-cinq minutes sont dédiées à cet exercice.

Chaque jury était constitué de deux interrogateurs nommés par chacune des deux Écoles partenaires.

### **Les attentes et les critères d'évaluation du jury.**

#### **Le thème.**

Le thème s'appuie sur quelques points du programme des deux années de Classes Préparatoires aux Grandes Écoles. Le plus souvent, son libellé est complété d'indications et/ou de questions qui fixent l'orientation du thème et délimitent son développement. Voici un exemple de thème proposé pour l'oral 2009 :

*À partir d'un exemple d'un système mécanique linéaire oscillant, présenter et définir la notion de facteur de qualité. On étudiera son influence sur le régime transitoire et sur la fonction de transfert en régime harmonique établi.*

Il est essentiel de faire preuve d'esprit d'analyse et de synthèse. L'objectif n'est pas de restituer le plus fidèlement possible des extraits d'ouvrages. Il faut tout d'abord bien considérer tous les aspects du thème proposé. Lors de la présentation, il convient de dégager les points essentiels de l'étude (sans omettre d'évoquer les éventuelles limites des modèles utilisés) et de répondre explicitement à toutes les questions posées. Les exemples choisis, accompagnés d'ordres de grandeurs, doivent bien illustrer les enjeux du thème traité.

A travers cette présentation le jury tente d'évaluer l'assimilation des concepts abordés, ainsi que la maîtrise des méthodes développées, au niveau des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles. Soulignons une nouvelle fois que le jury demeure plus sensible à une argumentation physique qu'à un pur développement technique.

Les thèmes portant sur la thermodynamique ou la mécanique des fluides sont souvent d'un abord plus délicat. En particulier, dans ces domaines, les aspects expérimentaux demeurent omniprésents, les études s'y rapportant ne peuvent donc pas faire l'économie d'une analyse physique détaillée.

Hormis quelques très rares exceptions, les candidats se sont maintenant bien adaptés au format et à l'esprit de cette épreuve.

### **L'exercice.**

Après avoir soumis le problème au candidat, le jury lui laisse quelques minutes de réflexion. Il l'invite ensuite à lui faire part de ses premières idées et de ses éventuelles interrogations, puis de lui présenter la démarche qu'il envisage alors de suivre. À travers cette étape, le jury veut s'assurer que le candidat démarre sur des bases exploitables.

L'exercice proposé n'est généralement pas d'une approche immédiate. Dès que le problème est bien cerné, il convient alors d'analyser les différents phénomènes susceptibles d'être mis en jeu. Une estimation grossière ou une modélisation très simple peut parfois s'avérer nécessaire pour permettre de ne retenir que les plus déterminants. Cette étape d'analyse est déjà l'occasion d'échanges avec le jury.

Au cours de cet exercice, le candidat doit savoir réagir aux difficultés rencontrées et tirer parti des informations distillées par le jury. Les remarques et discussions portant sur les hypothèses, la modélisation, les situations limites et les ordres de grandeurs sont très attendues car constituent autant de repères utiles pour la démarche. Enfin, le jury encourage toujours les candidats à faire preuve d'initiative, l'évaluation portant davantage sur la réactivité, l'esprit d'analyse et le sens physique que sur le résultat en lui-même qui ne doit pas être vu, ici, comme une fin en soi.

### **Quelques remarques et conseils.**

Nous reprenons ici quelques remarques et conseils déjà formulés dans nos précédents rapports et qui demeurent d'actualité.

- Ne se lancer dans les calculs qu'après avoir bien identifié le problème posé. Le raisonnement

physique doit toujours précéder les développements mathématiques.

- Le tracé de schémas permet souvent d'éclairer un raisonnement et un exposé. Aussi, le tracé, même très approximatif, de courbes permet d'illustrer clairement un résultat ou de guider une interprétation. Cet outil n'est pourtant que rarement utilisé par les candidats.

- Le paramétrage des problèmes est parfois maladroit. Rappelons qu'il doit s'appuyer sur les symétries du système afin de simplifier les calculs à conduire (point crucial, notamment en mécanique).

- Même lorsqu'elles s'imposent à l'évidence, les approches énergétiques n'ont guère la faveur des candidats.

- Enfin, ne pas perdre de vue que le domaine de validité d'un résultat est fixé par l'ensemble des hypothèses sur lesquelles il s'appuie.

En dépit de ces remarques, nous avons eu le plaisir d'assister à des exposés bien construits ainsi qu'à des analyses de problèmes menées avec maîtrise. Comme lors des sessions précédentes, nous avons apprécié la spontanéité et la bonne humeur des candidats.

### **Les perspectives pour la session 2010.**

L'oral de physique de la session 2010 conservera la même forme que celle adoptée pour l'oral 2009. Il comprendra donc toujours :

- Un exposé de thème d'une durée de vingt-cinq minutes (après une heure de préparation, avec sources documentaires fournies).

- Une analyse de problème d'une durée de trente-cinq minutes.

Les critères d'évaluation du jury demeureront ceux exposés dans ce présent rapport.