

MANIPULATION DE SCIENCES PHYSIQUE – ORAL COMMUN

DEROULEMENT DE L'ORAL

Les candidats préparent deux exercices durant une demi-heure au cours de laquelle ils disposent d'une calculatrice type collègue. Ils ont ensuite une demi-heure d'exposé devant l'examinateur. L'ordre dans lequel les exercices sont présentés est indifférent. Les deux exercices doivent être abordés lors de la présentation et il est vivement conseillé de le faire également durant la phase de préparation. Cette période devrait permettre aux candidats de faire les calculs purement algébriques afin de ne pas les reproduire lors du passage au tableau. Les candidats ne doivent pas s'étonner s'il semble manquer une donnée de caractère évident comme une dimension ; c'est à eux de l'introduire.

Lors du passage devant l'examinateur, un échange est attendu. En particulier il est souhaitable que le candidat explique la situation physique sans paraphraser l'énoncé.

IMPRESSION GENERALE

Nous avons noté une hausse du niveau moyen. Le cours est mieux su que les années précédentes. Il n'y a quasiment plus de candidats ne sachant presque rien. Il subsiste des difficultés pour expliquer les situations physiques avec des phrases précises et concises, sans formules et sans gestes.

Nombreux sont les candidats qui témoignent d'un vrai savoir-faire sur les sujets de deuxième année et qui sont désemparés face à des situations simples de mécanique du point ou d'électrocinétique plus proche de l'enseignement secondaire.

Il nous a été donné d'entendre des prestations remarquables tant par la finesse de l'analyse, la qualité de l'expression que par la maîtrise de la technicité des calculs.

Ces éléments confirment l'excellence et l'efficacité de la formation reçue lors des années de classe préparatoire.

REMARQUES PAR CHAPITRES

Mécanique du point

Les exercices proposés sont simples. Pour autant il est surprenant que des candidats soient dans l'incapacité de retrouver la loi de Kepler pour une orbite circulaire. La réponse à toute question est invariablement « PFD » avec parfois des difficultés à exprimer l'accélération. Il est regrettable que les méthodes énergétiques ne soient à peu près jamais envisagées même si la question consiste à déterminer la vitesse acquise par une particule chargée dans un champ électrique.

Electrocinétique

Ce domaine pose également de nombreuses difficultés en particulier pour exprimer une différence de potentiel à partir d'autres tensions ce qui révèle des confusions entre potentiel et tension. Le théorème de Millman donne lieu régulièrement à des erreurs. Concernant les filtres, l'analyse en haute ou basse fréquence est souvent laborieuse. Les candidats ont du mal à identifier les filtres à partir de la fonction de transfert. Le tracé des diagrammes de Bode relève davantage de l'automatisme que de l'analyse ce qui conduit souvent à des résultats faux.

Comment expliquer que des élèves de PT ne connaissent pas la fréquence du secteur ?

Optique

Nous avons noté de nets progrès concernant les interférences et la diffraction. La plupart des candidats ne savent pas donner la largeur de la tache de diffraction sans faire le calcul complet.

Il subsiste toujours des difficultés pour le Michelson en coin d'air. L'expression « les franges sont localisées » est presque toujours incomprise et se réduit à une tautologie.

Electromagnétisme

Nous avons noté de réels progrès concernant les problèmes d'ondes électromagnétiques. L'induction est généralement bien traitée même si l'explication des phénomènes laisse à désirer, par exemple « il apparaît un courant car le circuit est dans un champ ». Il est étonnant de la part d'élèves faisant beaucoup de SI qu'ils évoquent systématiquement le principe fondamental alors qu'ils appliquent le théorème de la résultante cinétique à un solide.

Les forces de Laplace sont bien prises en compte et il y a moins de confusion entre moment et moment de la résultante. Les questions d'orientations sont souvent bien traitées mais pas toujours bien comprises. En particulier le recours systématique, a priori, à la loi de Lenz, témoigne d'une mauvaise compréhension des conventions. Un signe moins n'est pas nécessaire et suffisant pour traduire la loi de Lenz !

Conduction thermique

Nous avons noté d'importants progrès. Le recours à une équation de la chaleur toute faite est moins systématique et cède la place à un bilan énergétique en général bien conduit. Il est regrettable que l'application du premier principe se fasse systématiquement avec l'énergie interne et non avec l'enthalpie, alors qu'en général la pression est constante et que la chaleur massique est donnée. Les ordres de grandeur des conductivités thermiques sont souvent méconnus.

Thermodynamique

Il est étonnant que la démonstration du premier principe pour les systèmes ouverts ne soient à peu près jamais faite correctement ou que le recours à cette formulation ne soit pas systématique lors de problèmes en écoulement. Peu de candidats savent clairement donner la signification du travail indiqué. La distinction entre C_p et C_v est souvent incomprise. Il est surprenant que les élèves aient besoin d'un calcul complet pour déterminer le signe d'un travail de compression. Les exercices liés à des changements d'état posent toujours de grandes difficultés en particulier pour exprimer les variations de fonctions énergétiques lors des transformations.

Plus généralement les candidats ont beaucoup de peine à donner des explications physiques ou à faire preuve d'un peu d'intuition en ce domaine.

Chimie

Le niveau est satisfaisant. Nous notons des progrès en thermodynamique chimique et en oxydoréduction en phase aqueuse. La cristallographie est bien maîtrisée par contre la chimie des solutions et la cinétique chimique posent des problèmes insurmontables à de nombreux candidats.