

## INTERROGATION DE PHYSIQUES-CHIMIE – ORAL COMMUN

### CONSIDERATION GENERALES

Le jury tient à souligner la politesse et la très bonne tenue générale des candidats.

Très peu d'élèves (moins de 10 %) présentent un exercice dans sa globalité (ou sa finalité) avant de l'aborder. L'oral est alors souvent un exercice exécuté de manière très scolaire. Les meilleures prestations sont généralement liées à une prise de recul sur l'exercice proposé.

On note une part accrue de candidats apprenant par cœur des choses qu'ils ne comprennent pas ou qu'ils sont incapables d'expliquer en termes simples. Il y a par ailleurs une absence de rigueur dans le langage scientifique où un mot est utilisé pour un autre (ce qui en science donne facilement des contre sens). Ce point devient extrêmement problématique pour une part non négligeable de candidats. A titre d'exemples, confusion entre travail et puissance, chaleur et température, tension et courant, moment magnétique et moment de force, amplitude et intensité d'une onde....

Les ordres de grandeur figurant explicitement au programme sont méconnus par la quasi-totalité des candidats.

Cette année étaient proposés des problèmes plus ouverts ou le candidat devait faire preuve d'initiative. Il faut que ceux-ci s'habituent à introduire des grandeurs et des notations qui ne figurent pas dans le texte. Si le texte mentionne des valeurs numériques cela n'affranchit pas d'introduire des notations qui donneront lieu ensuite à des évaluations numériques.

Au détour d'un problème il peut être fait mention de considérations expérimentales. Les candidats semblent déconcertés par ces questions. Plusieurs nous ont répondu : « dans notre classe on ne fait pas de TP » ce qui les pénalise fortement à l'oral de physique en optique ou électronique.

### Chimie

La cristallographie (maille cfc) est souvent bien traitée (propriétés de la maille, calcul de masse volumique...).

Nouveau programme oblige : l'électrochimie est beaucoup mieux connue qu'auparavant, notamment le schéma général d'une pile, le rôle des électrodes... Par contre de nombreux candidats peinent à déterminer les réactions d'électrolyse qui se produisent aux électrodes lorsque plusieurs cas sont possibles.

Pour l'étude thermodynamique, la relation entre la tension à vide et  $\Delta_r G$  n'est qu'exceptionnellement connue, ce qui est surprenant pour une des rares relations de cette partie de programme :

*capacité exigible* : « Citer la relation entre la tension à vide d'une pile et l'enthalpie libre de réaction. ».

En thermodynamique chimique, les calculs des grandeurs de réaction sont souvent corrects, mais l'interprétation des signes plus que fantaisiste.

La relation entre avancement, enthalpie standard et transfert thermique ( $\Delta H = Q_p = \xi \Delta_r H^\circ$ ) est la plupart du temps ignorée.

### Optique

L'optique est la partie qui a le plus souffert (en tenant compte bien entendu de ce qui est resté au programme et qui n'est que rarement maîtrisé).

Les tracés de rayons sont rarement corrects et, lorsqu'ils le sont (traits placés aux bons endroits), ne peuvent être justifiés qu'à de rares exceptions.

La notion de contraste d'une figure est souvent ignorée. Les anneaux de lame d'air sont souvent confondus avec des franges rectilignes... Lorsqu'ils sont justifiés par une invariance (cas rare) leur évolution lors d'une translation de miroir donne lieu à toutes les fantaisies.

La notion de source étendue est une expression, sans réalité associée. Le lien même qualitatif avec la luminosité de la figure et un éventuel brouillage est rarement fait spontanément.

Quant à évoquer la localisation (le programme parle de *Localisation (constatée) des franges*) quasiment aucun candidat n'est en mesure de prononcer le terme et, encore moins, d'exprimer qualitativement de quoi il retourne.

Les spectres discrets des lampes spectrales sont souvent bien décrits, mais l'influence (qualitative) de la largeur spectrale sur la visibilité d'une figure d'interférence n'est généralement pas connue.

### **Electronique**

L'arrivée des ALI devrait coïncider avec la disparition du théorème de Millmann, mais cette année de transition a provoqué leur rencontre malheureuse ! Il est ainsi arrivé fréquemment que des candidats appliquent celui-ci en sortie de ceux-là... en oubliant qu'un ALI débite un courant.

La notion de cours relative au schéma d'une rétroaction (qui correspond à la capacité exigible : *Modéliser un ALI fonctionnant en régime linéaire à l'aide d'un schéma bloc.*) n'est que très peu connue en autonomie. Toutefois, si l'interrogateur aide un peu, la moitié environ des candidats parvient à définir le bloc de la chaîne de retour. Celui de la chaîne directe (gain de l'ALI) est réservé à quelques rares bons candidats).

La vitesse de balayage est associée au basculement d'une saturation à l'autre mais semble ne pas se concevoir en fonctionnement amplificateur. Pourtant la capacité exigible : *Identifier la manifestation de la vitesse limite de balayage d'un ALI.* ne se situe pas dans une rubrique propre aux seuls comparateurs.

L'oscillateur à ALI en régime non linéaire est généralement très mal traité.

Les questions sur les mesures au voltmètre en AC ou en DC n'ont que rarement une réponse correcte.

### **Mécanique des fluides**

Il y a souvent une confusion entre la relation de Bernoulli et le premier principe pour un système ouvert. L'hypothèse fluide incompressible disparaît alors du théorème de Bernoulli. Beaucoup de candidats n'ont pas une vision simple de la notion de débit. Nombreux sont ceux qui appliquent la relation de statique des fluides alors que le régime est dynamique.

### **Thermodynamique**

La formulation du premier principe laisse à désirer, comme par exemple  $U=Q+W$ . Lorsqu'il s'agit d'un système ouvert il ne semble pas évident à une majorité de candidats que le travail qui intervient est le travail indiqué. Il est étonnant, compte tenu du nouveau programme, que l'immense majorité des candidats formule le premier principe sous forme différentielles alors que bien souvent c'est la forme globale qui s'impose.

### **Ondes**

La physique ondulatoire est source de nombreuses lacunes et confusions. Par exemple direction de propagation et direction de polarisation sont souvent confondues. La plupart des élèves ne savent pas écrire l'amplitude d'une OPPM de vecteur d'onde donné. Les rudiments de mécanique ondulatoire (Heisenberg et de Broglie) n'évoquent strictement rien aux candidats.

## **Mécanique**

Dorénavant des rudiments de mécanique du solide (rotation autour d'un axe fixe) figurent au programme de PTSI. Pour résoudre un problème de rotation d'un solide il est curieux que l'immense majorité des candidats réponde « je vais appliquer la RFD » ; il faut en général une indication pour que l'on pense à appliquer le théorème du moment cinétique.

La mécanique du point est très mal traitée, la plupart des candidats s'affranchissant de toute formulation vectorielle (« je raisonne en norme ») ce qui conduit rapidement à des catastrophes.

## **Electromagnétisme**

Le théorème d'Ampère est en général mieux appliqué que le théorème de Gauss. La mise en œuvre de ce dernier, sur des cas du programme, est souvent très laborieuse en particulier à cause du choix de surfaces passant par des points particuliers. Dans les cas de géométries cartésiennes aucun candidat ne pense à utiliser la formulation locale. L'étude des symétries révèle des confusions entre variables et directions. Pour ces dernières, la détermination des éléments de symétrie est parfois très laborieuse. De nombreux candidats considèrent des symétries ne laissant pas invariante point où est déterminé le champ. D'autres ne semblent que connaître les propriétés d'appartenance ou d'orthogonalité du champ à un plan, ce qui est insuffisant pour trouver une relation du type  $E(-x)=E(x)$ .

L'induction est rarement identifiée et semble se ramener à une suite de formule désincarnées. Les relations de passage sont souvent invoquées à tort et à travers alors qu'elles ne figurent plus que de façon marginale au programme (et doivent être rappelées). L'effet de peau, explicitement au programme, est rarement identifié. Si l'expression de l'épaisseur de peau est souvent connue, il est très laborieux de la rétablir.

## **CONSEILS**

Nous conseillons aux candidats de bien travailler l'essentiel du cours en s'attachant à bien comprendre ce qui est fait. Il faut également s'entraîner à prendre du recul sur les exercices, et s'attacher à bien identifier les phénomènes mis en jeu et leur lien de causalité. La maîtrise des différentes compétences doit assurer une bonne réussite à cette épreuve orale.