



## **1 – ORGANISATION DES ÉPREUVES ORALES DE PHYSIQUE – CHIMIE**

Les candidats sont convoqués devant la salle d'interrogation un quart d'heure avant le début de l'épreuve. Il leur est demandé de profiter de ce temps pour préparer leur feuille de passage, leur pièce d'identité, quelques crayons et stylos ainsi que leur montre, réveil ou horloge. En effet, certains candidats se mettent à la recherche de ce matériel en entrant dans la salle et perdent ainsi de précieuses minutes de préparation.

Tout matériel électronique personnel (calculatrice, téléphone portable, baladeur...) est interdit d'utilisation dans la salle d'interrogation. Ces appareils doivent donc être éteints et rangés dans les sacs (**et non dans les poches**) avant l'entrée dans la salle.

La durée de l'épreuve est d'une heure, décomposée en trente minutes de préparation et trente minutes de présentation. Pendant la préparation, les candidats ont à leur disposition du brouillon et une calculatrice de type collègue (calculatrice « Casio FX-92 Collège 2D+ », cette année). Ils n'ont pas le loisir d'utiliser leurs calculatrices personnelles. Les candidats (même les premiers d'une demi-journée) ne peuvent pas solliciter les examinateurs pendant la préparation (les examinateurs ne donnent pas l'heure aux candidats et n'expliquent pas le fonctionnement de la calculatrice fournie).

Lors de la présentation, les candidats doivent prendre spontanément la parole et ne pas attendre que les examinateurs les y invitent.

A la fin de l'interrogation, le candidat efface le tableau et remet à l'examineur son sujet et ses brouillons (il est interdit d'emporter un énoncé ou des notes prises pendant la préparation) et l'examineur rend au candidat sa feuille de passage signée et sa pièce d'identité. Les candidats quittent la salle et **n'ont pas le droit de communiquer avec les candidats patientant dans le couloir**. Ils doivent donc se rendre immédiatement dans le hall d'attente.

## **2 – CONTENU DES ÉPREUVES DE LA SESSION 2015**

Les sujets étaient tous structurés en un exercice de physique et un exercice de chimie. Il était conseillé, par écrit sur le sujet, de consacrer vingt minutes à la préparation de l'exercice de physique et dix minutes à celle de l'exercice de chimie. Lors de la présentation, les candidats étaient libres de commencer par l'exercice de leur choix. Les examinateurs géraient la durée de la présentation (vingt minutes pour la physique et dix minutes pour la chimie) et demandaient explicitement aux candidats de passer d'un exercice à l'autre.

## **3 – DESCRIPTION DES ÉPREUVES POUR LA SESSION 2016 ET LES SUIVANTES**

L'organisation des épreuves reste la même pour ce qui est du temps global de préparation et de présentation. Le brouillon et une calculatrice de type collègue restent à la disposition des candidats.

L'épreuve est désormais structurée en deux exercices de natures différentes.

L'énoncé de l'exercice 1 est communiqué au candidat dès son entrée dans la salle : l'intégralité de la préparation est consacrée à cet exercice. L'énoncé est guidé par des questions détaillées ; il porte sur la chimie ou sur la physique et il peut comporter des questions d'ordre expérimental et des approches documentaires.

Lors de la présentation, le candidat expose pendant vingt minutes son travail de préparation. Pendant la préparation, les candidats sont donc invités à réfléchir à une présentation claire et

efficace de leur travail. Un usage judicieux de l'oral est recommandé pour être efficace (compétence « communiquer »).

Au bout de vingt minutes de présentation, l'examineur fournit au candidat l'énoncé de l'exercice 2. Cet énoncé est suffisamment court pour être lu en une durée tout à fait raisonnable. Il consiste en une résolution de problème, une approche documentaire ou une approche expérimentale (sans manipulation).

La résolution de cet exercice non préparé se fait en parallèle d'un échange avec l'examineur, argumenté par le candidat qui ne doit pas négliger la rigueur nécessaire à un raisonnement physique ou chimique. Il ne faut en particulier pas oublier que les compétences « s'approprier » et « analyser » sont évaluées dans ce type d'exercice.

Il est attendu que le candidat expose la démarche adoptée ou le raisonnement choisi (compétence « réaliser ») et également que les hypothèses formulées et les résultats obtenus soient confirmés ou non (compétence « valider »).

#### 4 – REMARQUES D'ORDRE GENERAL SUR LA PRESTATION DES CANDIDATS.

Les examinateurs ont à nouveau eu grand plaisir à assister à des présentations variées et intéressantes. La très grande majorité des candidats, par leur tenue et leur politesse, montre l'importance qu'ils accordent aux épreuves orales, ce qui est remarqué et apprécié. Les examinateurs ont été heureux de se trouver souvent face à des candidats agréables, combatifs et soucieux de bien faire.

Les examinateurs ont toutefois été surpris de recevoir de rares candidats très négligents quant au respect des consignes : candidats retardataires, candidats bavards dans les couloirs, téléphone portable certes éteint mais resté dans la poche...

Les examinateurs regrettent que la plupart des candidats ne pensent pas à présenter rapidement l'exercice qu'ils ont à résoudre. Il est pourtant attendu qu'un exercice soit posé correctement (définition du système et du référentiel, en mécanique, par exemple). Et un candidat qui présente l'exercice montre qu'il l'a compris : c'est le premier pas vers la résolution. Il faut utiliser les outils « de base », mais tellement précieux pour poser un exercice, tels que des schémas, des tableaux d'avancement...

En revanche, lire l'énoncé de l'exercice ou d'une question à l'examineur avant de proposer une réponse est une perte de temps inutile.

Des candidats font un usage exemplaire et très appréciable de l'oral, alliant avec beaucoup d'élégance rigueur, précision et efficacité. Il semble évident qu'il faut s'y exercer pour y parvenir.

On peut donc conseiller, en premier lieu, de ne pas se contenter de mentionner une loi utilisée. Il faut l'écrire au tableau et, simultanément pour ne pas perdre de temps, la lire, expliquer les grandeurs qui interviennent et donner les conditions d'application qui justifient son utilisation.

Les examinateurs regrettent de constater que certains candidats n'ont pas eu le temps d'exposer toute leur préparation. Il leur est à nouveau conseillé de faire le meilleur usage possible de la parole : il ne faut pas systématiquement tout écrire au tableau. Si l'examineur estime que le candidat n'a pas été suffisamment rigoureux, il lui demandera des précisions.

Ne pas tout écrire au tableau permet en outre de ne pas avoir à l'effacer en cours de résolution. Et soigner la présentation du tableau permet à l'examineur de lire ce qui est écrit et au candidat de retrouver rapidement un résultat (il faut les mettre en évidence : encadrement, couleur...).

En résumé, il est conseillé de s'entraîner à utiliser les deux moyens de communication à disposition pendant l'épreuve – la parole et le tableau – et à les utiliser de la meilleure manière possible.

Les examinateurs ne cherchent jamais à piéger les candidats. Leurs remarques et questions sont formulées dans un unique objectif : aider le candidat à obtenir la meilleure note possible. Par

exemple, l'examineur intervient quand un résultat est faux, pour aider un candidat bloqué, pour rediriger un candidat qui s'engage dans un mauvais raisonnement... L'examineur qui a constaté qu'un candidat « sait faire » peut également l'inviter à aller plus vite.

Il est donc vivement recommandé d'écouter l'examineur, de proposer des réponses à ses questions et de suivre ses conseils qui sont forcément avisés.

Il est regrettable de constater que certains candidats connaissent l'énoncé d'une loi mais ignorent son nom : l'échange avec l'examineur s'avère alors parfois difficile, le candidat ne comprenant pas de quoi parle l'examineur.

Commenter un résultat (homogénéité, cohérence, analogie...) montre une maturité scientifique valorisée. Cela personnalise la présentation qui en est d'autant plus appréciée. Mais il faut veiller à ne pas perdre du temps dans des développements non demandés dans l'énoncé.

## 5 – REMARQUES PAR MATIERE ET PAR THEME

### **A – Généralités**

- Il faut constamment s'attacher à utiliser un vocabulaire scientifique rigoureux et adapté. L'examineur en fait bien sûr l'usage et l'échange avec le candidat n'est possible que si le candidat en fait de même.
- La présentation des résultats, même à l'oral, doit être soignée. Ils doivent être encadrés. Les résultats numériques doivent comporter une unité.
- Les candidats ne peuvent pas utiliser leur calculatrice personnelle, mais cela ne doit pas devenir la justification de résultats numériques faux : tous les candidats ont la même calculatrice.
- Les erreurs évidentes d'homogénéité doivent être repérées et corrigées spontanément.
- L'utilisation des notations associées aux vecteurs est souvent confuse : il faut distinguer le vecteur, sa norme et ses composantes. L'égalité entre un scalaire et un vecteur constitue forcément une erreur.
- Les candidats ont correctement abordé les résolutions de problèmes et ont bien profité de l'échange avec les examinateurs. Enoncer qu'on n'a pas abouti mais qu'on va faire le bilan de ce qu'on connaît dans le domaine abordé est une bonne introduction pour engager l'échange. L'évaluation d'une résolution de problème porte d'abord sur la démarche et les initiatives et, en dernier lieu, sur le résultat. Il ne faut pas oublier qu'une résolution de problème n'est pas une discussion à bâtons rompus : il faut exposer clairement et rigoureusement un raisonnement scientifique.
- Les approches documentaires ont donné lieu à des commentaires et des études de qualité. Lorsque la question porte sur un document, le candidat doit préalablement présenter le document pour montrer qu'il l'a compris (compétence « s'approprier »). La réponse à la question ne doit pas être purement descriptive : il faut exploiter les informations du document de façon approfondie.

### **B – Physique**

Signaux physiques :

- Les angles d'incidence, de réflexion et de réfraction sont définis par rapport à la normale.
- Le phénomène de réflexion totale doit être clairement expliqué et étudié.
- La construction de l'image d'un objet à l'infini par une lentille n'est pas correctement justifiée : le tracé des rayons lumineux doit être justifié.
- Si l'objet est virtuel, la construction de son image pose de gros problèmes.

- Les conditions d'interférences constructives et destructives sont connues. Mais la notion de déphasage pose parfois problème : il faut connaître le lien avec le retard temporel.

#### Mécanique :

- Beaucoup trop d'exercices commencent sans la mention du système étudié et du référentiel d'étude.
- Les applications des théorèmes de l'énergie cinétique et du moment cinétique ont souvent dû être guidées. En revanche, la deuxième loi de Newton est, la plupart du temps, correctement utilisée.

#### Induction et conversion électromécanique :

- La surface doit être préalablement orientée avant de calculer le flux.
- Le schéma électrique équivalent obéit à des conventions qu'il faut connaître et respecter.

#### Thermodynamique et mécanique des fluides :

- Un exercice de thermodynamique ne peut se résoudre que si on a préalablement défini le système étudié et les transformations qu'il subit.
- Les conditions d'application de la loi de Laplace ne sont pas connues, ce qui incite des candidats à l'utiliser pour un système diphasé ou pour un liquide.
- Il faut très clairement distinguer  $\Delta H = Q$  (lors de la transformation monobare d'un système en équilibres mécaniques initial et final avec l'extérieur),  $Q = 0$  (lors de la transformation adiabatique d'un système),  $\Delta H = C_p \Delta T$  (pour un gaz parfait) et  $\Delta H = mc\Delta T$  (pour une phase condensée incompressible et indilatable).
- L'énoncé du bilan d'énergie interne n'est pas toujours correct. Il ne faut pas mélanger le bilan fini et le bilan infinitésimal.
- La statique des fluides homogènes et incompressibles est bien maîtrisée.
- Les conditions d'application de la relation de Bernoulli doivent être données pour justifier son application : fluide parfait, incompressible, en écoulement stationnaire et ne traversant pas de machine. En outre, la relation de Bernoulli s'applique en deux points d'une même ligne de courant.
- L'expression du premier principe pour l'écoulement stationnaire unidimensionnel d'un système à une entrée et une sortie doit être connue : il ne faut pas le démontrer ni le confondre avec le premier principe pour un système fermé.

#### Electronique :

- Il faut distinguer les hypothèses du modèle de l'ALI idéal de celles de son fonctionnement en régime linéaire.

#### Electromagnétisme :

- L'étude des symétries d'une distribution de charges ou de courants doit s'appuyer sur un schéma : le point M doit être représenté et les plans clairement définis et justifiés. Il ne faut pas hésiter à utiliser des couleurs pour rendre les schémas plus clairs et plus lisibles.
- Il faut connaître (ou retrouver très rapidement) l'expression du champ électrique entre les armatures d'un condensateur plan infini, en fonction de la tension et de l'écartement des armatures.

### **C – Chimie**

Le cours et les méthodes de chimie ne sont globalement pas suffisamment maîtrisés. Un candidat qui, bloqué au début d'un exercice de chimie, ne pense pas à construire le tableau d'avancement de

la réaction montre inévitablement qu'il n'a pas résolu lui-même beaucoup d'exercices de chimie pendant sa formation.

#### Transformation de la matière :

- La définition et l'expression de la vitesse de réaction sont rarement correctes. L'obtention et l'intégration de l'équation différentielle vérifiée par la concentration d'un réactif sont, dès lors, impossibles.
- Quelques candidats étourdis indiquent que la vitesse de réaction s'exprime en  $\text{ms}^{-1}$ .

#### Architecture de la matière :

- La structure de l'atome et la classification périodique n'ont pas posé de problème.
- Le décompte des atomes / ions d'une maille élémentaire d'un cristal doit être rapidement effectué. De même, il faut être efficace lors de la détermination des relations entre les rayons des atomes / ions et le paramètre de maille.

#### Transformations chimiques en solution aqueuse :

- L'écriture des demi-équations d'oxydo-réduction et l'application de la formule de Nernst sont correctes en général. L'erreur la plus courante reste l'inversion du rapport dans le logarithme.
- L'étude d'une pile est souvent bien menée. Mais la définition de l'anode et de la cathode sont rarement correctes. Et il est rappelé que les électrons ne circulent pas dans le pont salin.
- Les équilibres de précipitation sont méconnus. La condition d'existence du solide et la détermination du domaine d'existence ne sont pas suffisamment maîtrisées. De même, les calculs de solubilité sont mal justifiés.

#### Equilibres chimiques :

- Les pressions partielles, lorsqu'elles sont connues, sont utilisées avec beaucoup de confusion. La résolution des équilibres en phase gazeuse a ainsi été très difficile, voire impossible, pour de trop nombreux candidats.
- Les lois de modération des équilibres chimiques sont en général connues, mais leur application sur l'équilibre étudié est souvent hasardeuse.
- L'interprétation du signe de l'enthalpie standard de réaction semble parfois aléatoire. Et il faut connaître les définitions de « exothermique » et « endothermique ». Lorsque la réaction étudiée est une réaction de combustion, il faut faire le lien avec le signe de l'enthalpie standard de réaction.
- Il faut savoir que l'enthalpie standard de formation d'un corps simple dans son état standard de référence est nulle.
- En lien avec les remarques faites en thermodynamique : écrire directement «  $C_p \Delta T = 0$  » pour calculer une température de flamme (sans avoir écrit la réaction, ni défini le système et les transformations) est non seulement insuffisant, mais en outre complètement faux.

## 6 – CONCLUSION

Les examinateurs invitent, par ce rapport, les futurs candidats à prendre connaissance des nouvelles modalités d'épreuves et à s'y préparer en tenant compte des conseils qui sont ici donnés. La rigueur acquise pour les épreuves écrites constituent un atout certain pour les épreuves orales, mais celles-ci nécessitent un entraînement spécifique et une réflexion personnelle sur la pratique de l'oral qui ne doivent pas être négligés.