



1/ REMARQUES GÉNÉRALES :

La session 2016, marquant le « régime permanent » de l'oral post réforme des CPGE, s'est passée de manière très satisfaisante. Le niveau des candidats est globalement satisfaisant et leur capacité à résoudre des problèmes est meilleure. Les examinateurs tiennent à souligner, à nouveau, l'exemplarité du comportement des candidats aussi bien au niveau de la ponctualité qu'au niveau du respect des consignes.

I. Nature de l'épreuve orale

Cette épreuve orale peut porter sur les contenus disciplinaires des deux années de CPGE (en physique et en chimie) et des aspects expérimentaux peuvent y être abordés.

Chaque candidat a deux sujets à traiter :

- un sujet, avec des questions détaillées, pouvant s'appuyer sur des documents divers (table de données, courbe de dosage, schéma d'une expérience, article scientifique, document technique, notice d'un appareil...).
- un sujet de type résolution de problème. L'objectif à atteindre sera clairement donné et le travail du candidat portera sur la démarche à suivre, l'obtention du résultat et son regard critique vis-à-vis de ce dernier. Le candidat devra mobiliser ses connaissances, capacités et compétences afin d'aborder une situation dans laquelle il doit atteindre un but bien précis, mais pour laquelle le chemin à suivre n'est pas indiqué.

II. Rappels sur le déroulement de l'épreuve et commentaires généraux

La séquence dure 60 minutes qui comptent la partie administrative (5 minutes environ), la phase de préparation (25 minutes environ), le passage au tableau (une trentaine de minutes environ).

Durant ce temps, le candidat a deux exercices à traiter sur au moins deux parties différentes du programme officiel de physique-chimie des deux années (1^{ère} et 2^{ème}) de CPGE filière PSI.

Le candidat est libre de choisir l'ordre de présentation des exercices. Il est cependant recommandé de consacrer un temps comparable à chacun des exercices proposés, ces derniers ayant un « poids » comparable d'un point de vue notation.

Le but de la préparation n'est pas de résoudre entièrement les exercices, mais de mettre au point une stratégie de résolution et de rassembler les éléments du cours nécessaires à la résolution des exercices.

Constat :

Tout d'abord trop de candidats ne gèrent pas leur temps lors du passage au tableau et sans l'intervention de l'examineur, bon nombre d'entre eux ne traiteraient qu'un des deux exercices. Il est souhaitable que les candidats fassent preuve de plus de rigueur dans leur gestion du temps d'exposé et équilibrent leur prestation entre les deux sujets à traiter. Il est aussi vivement conseillé de commencer par traiter l'exercice que l'on maîtrise le mieux afin notamment de se mettre en confiance.

Par ailleurs il est à noter une amélioration notable de l'aisance des candidats dans la résolution de problème, même si certains manquent encore d'autonomie. Il est à noter que la quasi-totalité des candidats montrent lors de cette résolution des qualités non aperçues sur un exercice classique.

Il faut annoncer par quel exercice on commence, ne pas cacher ce qu'on écrit, toute réflexion doit se faire à voix haute afin que l'interrogateur puisse suivre le cheminement de la réflexion. Un oral ne peut être muet!

Enfin les examinateurs tiennent à rappeler leur rôle de bienveillance. Le but de l'oral est de classer les candidats ; pour cela la vérification de la maîtrise des capacités exigibles est nécessaire mais bien d'autres critères sont évalués : autonomie, réactivité face à une remarque, vérification de la cohérence des résultats, force de proposition, maîtrise du temps, clarté de l'exposé...

Plus en détail :

- Toujours vérifier ses résultats en utilisant l'analyse dimensionnelle ; cela n'est que trop peu fréquent chez les candidats !
- Toujours prendre du recul sur les résultats littéraux et numériques obtenus. Est-ce homogène ? Est-ce cohérent avec les valeurs habituelles ? Il faut faire ces réflexions explicitement à l'oral au tableau devant l'examineur.
- L'optique géométrique est très mal connue, beaucoup de candidats sont incapables de tracer des rayons provenant d'un objet AB à l'infini...
- En électrocinétique, le filtrage d'une tension périodique quelconque (triangles, créneaux) ainsi que le caractère intégrateur ou dérivateur d'un filtre ne sont pas dominés.
- Trop de candidats n'ont pas lu le rapport ou pensent qu'ils feront partie des élèves qui n'ont pas de chimie. Il y a donc de très mauvaises notes alors que les candidats ont des connaissances de base (équilibrer une réaction redox, écrire la loi de Nernst, remplir un diagramme E-pH, donner l'allure de courbes intensité-potentiel, appliquer la loi de Gulberg et Waage reliant constantes d'équilibre et activités à l'équilibre, calculer une constante $K^\circ(T)$ à l'aide de tables, discuter l'influence de la température et de la pression sur un équilibre,...)
- En mécanique : toujours définir le système et le référentiel. Il FAUT également représenter toutes les forces extérieures appliquées au système.
- Sur les phénomènes de transport, les lois sont globalement connues, ainsi que les unités des grandeurs, néanmoins les candidats oublient trop souvent la cause du phénomène de diffusion : différence de température, de concentration... Les candidats oublient trop souvent la forme du 1er principe lorsqu'il s'agit d'un fluide en écoulement stationnaire, de même que les bilans de puissance sur des fluides en écoulement.

2/ REMARQUES SPECIFIQUES :

Rappels : Critères d'évaluation concernant la résolution de problème

Voilà de manière chronologique ce qui est attendu pour la résolution de ce type d'exercice où l'initiative du candidat est primordiale.

Compétences	<i>Ce qu'attend l'examineur</i>
<p><i>En tout premier lieu :</i></p> <p>S'approprier le problème à résoudre</p>	<p>Faire un schéma est indispensable, retenir et noter au tableau les informations nécessaires, introduire et noter au tableau les grandeurs pertinentes à la résolution.</p> <p>Conseils</p> <p><i>Lors de la préparation :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Attribuer des symboles mathématiques aux grandeurs identifiées comme pertinentes. Il est notamment essentiel d'attribuer un symbole mathématique à la grandeur recherchée.- Lorsque l'énoncé s'y prête, traduire certaines parties du texte (critères ou contraintes) en langage mathématique. (ex : distance d'arrêt d'un mobile $\Leftrightarrow d$ telle que $v = 0$) <p><i>Devant l'examineur :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Faire un schéma qui n'est pas seulement un résumé de l'énoncé : y faire apparaître les symboles mathématiques des grandeurs pertinentes, et les mentionner à l'oral.- Formuler clairement à l'oral la situation étudiée et préciser explicitement la grandeur recherchée.
<p><i>Ensuite et impérativement :</i></p> <p>Analyser Etablir une stratégie de résolution</p>	<p>Il faut exposer clairement la démarche envisagée pour répondre à la question posée.</p> <p>Le candidat doit être force de proposition et ne pas attendre que l'examineur lui propose des pistes. Il faut cependant rester modeste et commencer par proposer des modélisations simples qui vont amener à un résultat chiffré, contrairement aux modélisations prenant en compte trop de facteurs et rendant la résolution impossible au tableau.</p> <p>Il faut préciser et écrire explicitement les hypothèses faites.</p>

Conseils

Lors de la préparation :

- Commencer par repérer qualitativement les grandeurs physiques qui régissent le(s) phénomène(s) étudié(s).
- Dans le même temps, en sondant ses connaissances du cours, lister les expressions mathématiques des lois physiques correspondantes. Pour être productive, cette étape cruciale nécessite d'avoir compris la signification qualitative des lois physiques au programme de CPGE. Cela permet de reconnaître « l'utilité » d'une loi dans le contexte du problème posé, c'est-à-dire les liens qu'elle permettra d'établir entre les différentes grandeurs préalablement identifiées (la grandeur à déterminer, entre autre)
- Dans le contexte d'une résolution de problème, les résultats établis en cours n'ont pas à être redémontrés (équation de diffusion, de d'Alembert, expression d'une résistance thermique en fonction de la conductivité pour un conducteur rectiligne, etc.), sans pour autant occulter le domaine de validité requis pour leur utilisation.
- Rechercher la stratégie de résolution la plus simple possible sans dénaturer le problème posé. Si le temps le permet, il sera toujours possible d'affiner le modèle choisi.
- Extraire depuis les documents associés à l'énoncé (photos, courbes) des informations pertinentes, notamment les valeurs numériques parfois indispensables à la résolution.
- Lorsqu'une donnée numérique semble manquer, il faut d'abord s'assurer qu'elle ne peut pas être mesurée/estimée à partir des documents. Si elle ne l'est pas, il est alors sans doute nécessaire de proposer un ordre de grandeur.

NB1 : La possibilité d'estimer un ordre de grandeur ne doit pas occulter la possibilité d'extraire des valeurs numériques précises des documents proposés, surtout quand cela constitue le cœur du problème posé.

NB2 : Utiliser un résultat du cours hors de son domaine strict de validité est fréquent lorsqu'on cherche à modéliser simplement le problème posé. Mais toutes les hypothèses ne se valent pas. Souvent, les hypothèses nécessaires à la simplification du problème sont les mêmes que celles effectuées en cours

	<p>pendant l'année (ex : écoulement parfait pour modéliser de l'eau s'écoulant dans des conduites, air supposé transparent d'indice égal à un, ferromagnétique linéaire de grande perméabilité dans les dispositifs de conversion de puissance, etc.). Il faut tout de même s'assurer que les hypothèses retenues ne soient pas en violente contradiction avec la situation étudiée.</p> <p><i>Devant l'examineur :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - nommer les différentes grandeurs physiques qui permettent de résoudre le problème, ainsi que les expressions mathématiques des lois physiques associées. - Relier à l'oral les différentes grandeurs et les différentes lois, la stratégie de résolution se dessine alors ! - Juste avant de se lancer dans la réalisation, résumer les grandes étapes de la résolution à venir.
<p>Nécessairement :</p> <p>Réaliser</p>	<p>Mettre en équations le problème. Trop souvent les candidats disent ce qu'ils pourraient faire mais ne le font pas. L'examineur note ce qui est fait et non ce qui aurait pu être fait.</p> <p>Utiliser les schémas faits pour représenter le système étudié, les forces appliquées, les échanges réalisés, faire des tableaux d'avancement en chimie etc...</p> <p>Appliquer les lois physiques dans le cadre des hypothèses.</p> <p>Faire des applications numériques pour quantifier le ou les résultats et ne pas hésiter à introduire les grandeurs numériques nécessaires à la résolution.</p> <p>Conseils</p> <p><i>Lors de la préparation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipuler les expressions afin d'exprimer littéralement la grandeur recherchée en fonction des autres grandeurs connues (ou estimées). - Ne pas mélanger le calcul littéral et les applications numériques. - Déterminer numériquement la grandeur recherchée. <p><i>Devant l'examineur :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cette étape doit être exposée de manière structurée, et après avoir explicité la stratégie de résolution. Les lois utilisées doivent être nommées lors de la résolution.

	NB : Il est fréquent qu'un candidat n'ait pas abordé cette étape lors de la préparation : cela ne signifie pas qu'il va rater son passage devant l'examineur. De nombreux candidats se sont retrouvés dans cette situation, cela ne les a pas nécessairement empêché de bien réussir.
Au moins une fois lors de la résolution : Valider	Etre critique vis-à-vis du résultat obtenu ; cela peut être : - Comparer les résultats à des connaissances personnelles. - Faire une application numérique et discuter l'ordre de grandeur obtenu. - Vérifier l'homogénéité d'un résultat.
Inévitablement : Communiquer	Sont évaluées : - aisance à l'oral - présentation du tableau - initiative/autonomie

3/ CONCLUSION

Il est vivement conseillé de connaître les ordres de grandeurs exigibles, les formules chimiques des espèces exigibles et plus généralement le cours en particulier de première année de CPGE de physique et de chimie qui font partie intégrante de la formation et donc de l'évaluation.

Les résolutions de problème proposées ne sont pas des questions ouvertes : une valeur chiffrée est attendue.

Cette année, il a été constaté une tendance à résoudre les exercices posés de manière non construite : utilisation de formules non maîtrisées, aux hypothèses d'application inconnues... Une résolution par simple analyse dimensionnelle ne saurait être une méthode de résolution systématique.

Pour les résolutions de problème :

Les examinateurs insistent sur le fait qu'il faut impérativement établir une stratégie de résolution et l'exposer dès le début de la résolution au tableau. D'autre part, les candidats sont évalués sur ce qu'ils font et non sur ce qu'ils pourraient faire :

Donc faites et ne vous contentez pas de dire ce que vous auriez pu faire.

Nous espérons que la lecture de ce rapport aidera les futurs candidats dans la préparation de leurs concours.