



PSI

CONCOURS COMMUN INP 2024
RAPPORT DE L'ÉPREUVE ORALE DE
PHYSIQUE-CHIMIE

Du fait des Jeux Olympiques, la session 2024 de l'oral du concours CCINP, filière PSI, s'est déroulée du 24 Juin au 20 Juillet 2024 à l'université Paul SABATIER à TOULOUSE.

Chaque candidat a reçu une convocation lui permettant de passer, sur quatre demi-journées consécutives, les quatre épreuves orales prévues au concours :

Mathématiques, Physique-Chimie, TP de SII et langue vivante.

- Les examinateurs de Physique-Chimie ont particulièrement apprécié le comportement très correct de la majeure partie des candidats lors des interrogations.
- Ces examinateurs observent également que la majorité des candidats a une information satisfaisante du déroulement de l'épreuve de Physique-Chimie.

1/REMARQUES GÉNÉRALES

- **Attitude, tenue et comportement des candidats**

La quasi-totalité des candidats a une tenue et une attitude conforme à un oral de recrutement de futurs élèves-ingénieurs.

- **Interaction candidat-examineur**

D'années en années, nous remarquons que les candidats attendent une assistance de plus en plus appuyée des examinateurs.

Rappelons que l'oral du concours a pour but d'évaluer les connaissances et compétences du candidat. **C'est au candidat de montrer ses capacités** : il ne faut pas attendre sans cesse un acquiescement de la part de l'interrogateur.

Les exercices proposés présentent des questions proches du cours et d'autres qui nécessitent plus d'autonomie.

Ils sont conçus de manière qu'un candidat connaissant son cours de Physique-Chimie obtienne au moins la moyenne.

Le jugement de l'examineur n'est pas le même selon qu'il doit aider sur une défaillance de cours ou qu'il doit donner un coup de pouce pour démarrer une question délicate.

Il est clair qu'une intervention de l'examineur sur une question de cours non sue aura une répercussion conséquente sur l'évaluation finale.

Malheureusement, nous devons noter des défaillances de cours chez 25 % environ des candidats, dommage pour eux ! Les examinateurs sont réticents à rappeler des expressions basiques, vues pour certaines au secondaire (énergie cinétique du point matériel ou relation force pressante/pression, par exemple !!).

Quand une épreuve est terminée, il ne faut pas chercher à s'autoévaluer. Nous conseillons aux futurs candidats de cloisonner les épreuves, de faire fi du passé et de se concentrer sur les épreuves à venir.

- **L'intérêt d'une parfaite connaissance du cours**

Nous recommandons aux candidats de bien travailler leur cours. En particulier, il faut être rigoureux sur la formulation des résultats établis, leur champ d'application et connaître les grandes idées de leur établissement.

Lorsqu'un candidat se trompe, l'examineur le questionne pour qu'il se corrige de lui-même. Si c'est seulement une étourderie, rectifiée très rapidement, l'incidence est minime et il ne faut pas paniquer.

Lorsqu'il y a un non-sens flagrant et qu'on doit reconstruire un résultat pour pouvoir ensuite l'utiliser correctement, il s'en suit au mieux une perte de temps qui empêche le candidat d'aller beaucoup plus loin dans sa planche. Au pire, l'erreur subsiste et rien n'est résolu.

Dans tous les cas, le questionnement de l'interrogateur est uniquement destiné à sonder les connaissances du candidat et à le remettre sur la voie.

2/ NATURE ET DÉROULEMENT DE L'ORAL DE PHYSIQUE-CHIMIE

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

La séquence dure 60 minutes, englobant :

- la partie administrative (vérification d'identité et signature des documents de passage) ;
- la phase de préparation (25 minutes environ) ;
- le passage au tableau (une trentaine de minutes environ).

Cette durée est strictement respectée.

C'est pourquoi il peut être judicieux de préparer quelques affaires avant d'entrer en salle : un ou deux stylos (pas besoin de 20 stylos !!!), une règle, des bouchons d'oreille, pas besoin de marqueur (on ne peut pas écrire sur les sujets), pas besoin de correcteur (les examinateurs ne regardent pas les brouillons). La calculatrice est obligatoirement celle fournie par le concours (TI 83premiumCE), pas besoin de sortir sa calculatrice personnelle.

Durant ce temps, le candidat a **deux exercices à traiter** sur au moins deux parties différentes de **l'ensemble du programme officiel de Physique-Chimie des deux années (1^{re} et 2^e) de CPGE filière PSI** :

- **un sujet guidé** 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...) avec des questions détaillées ;
- **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.

Le candidat est libre de choisir l'ordre de présentation des exercices.

Il est cependant recommandé de consacrer un temps comparable à chacun des deux exercices proposés, ces derniers ayant un « poids » comparable dans la 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.

Pour les éventuelles applications numériques, une calculatrice (TI83premiumCE) est mise à disposition, en aucun cas le candidat ne doit se servir de sa propre calculatrice. Très souvent, une simple évaluation d'un ordre de grandeur, effectué avec les bonnes unités, suffit.

D'un point de vue stratégique, nous conseillons aux candidats de commencer leur présentation au tableau par un exercice qu'ils ont su traiter. Nous avons souvent vu des candidats commencer par un exercice sur lequel ils n'étaient pas à l'aise, alors que par la suite, ils ont montré qu'ils dominaient au moins partiellement l'autre exercice. Cette manière de faire nous semble peu judicieuse car, en cas de difficulté, l'examineur sonde les connaissances du candidat par une série de questions risquant de le déstabiliser ou de le mettre encore plus en difficulté en cas de lacunes. Il en résulte une perte de temps empêchant souvent le candidat d'aller au bout de l'exercice.

3/ ÉVALUATION DE LA « RÉOLUTION DE PROBLÈME »

Malgré un progrès certain, de nombreux candidats ne savent pas toujours pas comment aborder cet exercice.

L'idée de base est :

« Tout d'abord on analyse le problème posé et on trouve une démarche permettant de répondre à la question posée, ensuite seulement vient la mise en équation ».

L'évaluation de cette résolution de problème se fait par compétence.

La phase d'analyse et de recherche de la démarche à suivre compte autant dans la note finale de cet exercice que la phase de réalisation et validation des résultats.

Le détail de ce que les examinateurs attendent est explicité dans les rapports antérieurs.

4/ QUELQUES LACUNES AYANT SURPRIS LES EXAMINATEURS

- **Aspect général**

Ne pas « connaître » la calculatrice n'est pas une explication valable pour justifier que l'on soit incapable de taper une addition.

Quelques candidats travaillent avec des grandeurs numériques. Il est indispensable de travailler avec des expressions littérales. Pour ce faire, il est parfois nécessaire de désigner une grandeur par une lettre quand elle est référencée par une phrase dans un énoncé.

- **En physique :**

Cours :

- La poussée d'Archimède n'est pas comprise.
- Les définitions de C_x et C_z sont au programme.
- La calorimétrie pose beaucoup de problèmes : conceptuellement mal comprise, peu dessinent un chemin fictif en invoquant l'aspect fonction d'état de H ou son extensivité.
- Les examinateurs rappellent que le théorème de Millman n'est pas au programme et que l'appeler par un autre nom n'y change rien. Une démonstration de l'expression à partir des lois au programme est attendue.
- Beaucoup de lacunes sont apparues dans la connaissance sur les moteurs à courant continu ou les transformateurs.
- Beaucoup de tâtonnement dans le théorème d'Ampère : l'orientation de contour est rarement précisée.
- Grosse confusion entre champ magnétique propre et champ magnétique extérieur.
- Des surprises sur les ALI :
 - pour beaucoup, idéal signifie $V_- = V_+$;
 - difficultés avec le mode comparateur à hystérésis ;
 - entrée inverseuse et non inverseuse, pas + et -.

Méthodes :

- Grosse difficulté à mettre en équation un circuit à 2 mailles.
- Utilisation abusive du diviseur de tension.
- Dans les bilans énergétiques, l'effet Joule est trop souvent considéré comme « sortant » du système. Il en résulte une erreur de signe engendrant des résultats bizarres.

- **En chimie :**

- Une majorité des candidats n'a pas compris la différence entre pile et électrolyse.
- La configuration électronique d'un élément n'est plus au programme. Elle n'a pas à être utilisée pour justifier un nombre d'électrons de valence.
- très peu de candidats savent définir la passivation, surtout le fait que la couche protectrice provient d'un début d'oxydation du métal, et d'ajouter que cette couche doit aussi être imperméable aux agents oxydants extérieurs.

5/ CONCLUSION

- L'ensemble des parties du programme officiel, sans exception, est utilisé lors de l'évaluation orale.
 - Cela implique de **connaître les contenus de la colonne « capacités exigibles »** du programme officiel de Physique-Chimie de CPGE, filière PSI, 1^{re} et 2^e années.
 - Il peut y avoir des questions, y compris de cours, portant sur le programme de 1^{re} année.
- Il y a 2 exercices à traiter :
 - un exercice guidé comprenant une partie importante de cours ;
 - une résolution de problème pour laquelle l'idée est : « réfléchir d'abord, mettre en équation ensuite ».
- Les examinateurs recommandent vivement aux candidats de commencer leur présentation orale par l'exercice qu'ils maîtrisent le mieux.

Nous espérons que ce rapport permettra une bonne préparation des futurs candidats.

Les examinateurs de Physique-Chimie
de la filière PSI du CCINP.