



**CONCOURS COMMUN INP
RAPPORT DE L'ÉPREUVE ORALE
PHYSIQUE-CHIMIE
Session 2025**

1/ CONSIGNES GÉNÉRALES

a. Rappels sur la nature de l'épreuve

La nature de l'épreuve reste inchangée pour la session 2025 et le restera pour la session 2026, conformément aux descriptions données dans les rapports précédents. Les examinateurs rappellent les grandes lignes :

L'épreuve dure une heure au total :

- trente minutes de préparation de l'exercice 1 ;
- vingt minutes de présentation de l'exercice 1 ;
- dix minutes consacrées à la résolution de l'exercice 2, non préparé.

L'exercice 1 est conçu pour éviter tout blocage dès la première question : l'énoncé comporte plusieurs parties indépendantes ou fournit des résultats intermédiaires. Les candidats doivent en tenir compte et, lors de leur présentation, ne pas hésiter à passer les questions qu'ils n'ont pas su traiter afin de présenter l'ensemble de leur préparation. L'examinateur revient ensuite sur les points laissés de côté.

Comme l'examinateur connaît le sujet, il est inutile d'en faire la lecture ou de reproduire des schémas non indispensables. Pendant l'exposé, il peut demander des précisions ou justifications supplémentaires : ces interventions ne traduisent pas forcément une erreur, et le candidat ne doit pas être destabilisé. Si un raisonnement ou un calcul prend trop de temps, le candidat peut être invité à avancer dans le sujet : l'objectif est avant tout de présenter toute la préparation.

Il est également conseillé aux candidats de réfléchir, dès la préparation, à la manière dont ils présenteront leur travail. Une courte introduction est toujours appréciée. Tous les éléments n'ont pas besoin d'être notés au tableau : certains peuvent être donnés directement à l'oral.

L'énoncé de l'exercice 2 est remis par l'examinateur à l'issue des vingt minutes de présentation. Il peut s'agir d'une résolution de problème, d'une approche expérimentale ou documentaire. L'énoncé est volontairement court, de sorte qu'il puisse être lu en moins d'une minute. Sa résolution fait appel à un nombre limité de compétences du programme, mais demande une grande réactivité. Il est conseillé, lors de la lecture d'identifier rapidement les données clés permettant de rattacher le problème aux parties correspondantes au programme.

Il peut être judicieux de signaler à l'oral, à quelle partie du programme se rattache l'exercice, afin d'engager le dialogue avec l'examineur. Après cette phase d'appropriation, le candidat mobilise les connaissances nécessaires pour la résolution. Selon le temps disponible, des calculs intermédiaires ou des estimations d'ordres de grandeurs peuvent être effectués, mais il est préférable de se concentrer sur le déroulé des étapes du raisonnement et des explications les plus claires possibles, quitte à reformuler ses idées.

Les sujets proposés ont couvert l'ensemble du programme des deux années de classe préparatoire, en physique et en chimie. Les deux exercices comportaient de nombreuses questions expérimentales, documentaires et de résolutions de problèmes.

b. Le déroulement de l'épreuve

Toutes les trente minutes, dans une grande salle et sous surveillance, un groupe de candidats prépare l'exercice 1. À la fin du temps imparti, chacun rejoint une salle d'interrogation muni de sa pièce d'identité et remet sa feuille de passage à l'examineur pour signature.

Pendant la préparation, les candidats disposent de brouillons, d'une calculatrice de type collège, et doivent amener un stylo et une règle. L'usage d'une calculatrice personnelle ou de tout autre matériel électronique est interdit. Les téléphones portables et montres connectées doivent être éteints et rangés dans les sacs, durant toute la durée de l'épreuve. Tout manquement à cette règle peut entraîner une sanction allant jusqu'à l'exclusion.

Lors de la présentation, l'usage de la calculatrice n'est pas toujours autorisé : un calcul mental ou une estimation d'ordre de grandeur peut être demandé. Il est donc recommandé aux candidats de s'entraîner à manipuler la calculatrice fournie (type collège), savoir la mettre en marche, vérifier les unités d'angle utilisées, passer de la notation fractionnaire à la notation décimale, etc.

À l'issue de l'épreuve, les examinateurs récupèrent les énoncés et les brouillons. Les candidats regagnent ensuite silencieusement le hall d'entrée.

2/ REMARQUES GÉNÉRALES

Le candidat doit prendre spontanément la parole dès le début de sa présentation, même si l'examineur, occupé à prendre des notes, ne le regarde pas.

Les examinateurs ont apprécié le soin apporté par de nombreux candidats à leur exposé. À contenu égal, une présentation structurée et une utilisation claire et ordonnée du tableau sont naturellement mieux évaluées qu'un exposé désordonné. Certains candidats écrivent au tableau sans logique apparente et effacent régulièrement sans demander l'autorisation. Pour qu'un schéma soit exploitable, il doit être d'une taille suffisante ; des feutres ou des craies de différentes couleurs sont mis à disposition.

Afin d'optimiser le temps de préparation et de présentation, un candidat peut choisir de réaliser (durant la préparation), sur une feuille séparée, un schéma clair (éventuellement en couleurs). Il pourra ensuite le présenter à l'examineur sans devoir le reproduire au tableau. La discussion et les réponses pourront s'appuyer sur cette feuille.

L'oralité est essentielle. Des points sont attribués à la qualité de communication, ce qui suppose l'emploi d'un vocabulaire adapté (voir remarques spécifiques.) Les candidats qui se contentent d'écrire au tableau sans commenter sont fortement sanctionnés.

Lorsque deux questions se ressemblent (par exemple : problème de mécanique sans frottements puis avec frottements), il peut être pertinent d'alléger les détails de calcul de la seconde pour mieux mettre en évidence les différences avec la première question.

Trop de candidats restent dans l'attente d'une sollicitation de l'examineur : c'est une erreur. C'est au candidat de présenter son travail. Une brève introduction avant d'entrer dans la résolution montre qu'un recul a été pris pendant la préparation. Les candidats qui posent spontanément et clairement le problème dès le départ (par exemple : système et transformation en thermodynamique, système, référentiel, schéma et repérage spatial en mécanique) sont valorisés.

Le cours doit être connu ; lorsqu'il ne l'est pas, la suite devient généralement difficile. L'examineur n'est pas là pour refaire le cours. En revanche, lorsque les notions sont maîtrisées, ses indications orientent favorablement la suite de l'exercice.

Lorsqu'un résultat est fourni dans l'exercice 1 mais que le candidat n'a pas réussi à l'obtenir, l'examineur apprécie l'emploi de formules de certaines précautions de langage (« je ne suis pas tout à fait sûr de mon raisonnement, mais je vais tout de même le présenter »), plutôt qu'une présentation manifestement erronée ou trompeuse, qui sera pénalisée et corrigée par l'examineur.

Il n'est pas nécessaire de détailler tous les calculs au tableau : seules les étapes clefs du raisonnement doivent apparaître.

Les candidats doivent donner le meilleur d'eux-mêmes ; les examinateurs les y aident avec bienveillance. La plupart profitent des interventions (questions ou échanges) de l'examineur. Toutefois, l'épreuve n'est pas une khôlle : le candidat ne doit pas attendre de validation ou de correction systématique. Certaines erreurs peuvent ne pas être relevées si elles n'empêchent pas la suite.

Les différentes parties indépendantes ou les résultats fournis dans un exercice 1, ne doivent pas inciter les candidats à " papillonner " dans l'énoncé. Il vaut mieux mener à terme un raisonnement un peu long que de se contenter d'idées fragmentaires ou superficielles.

Inversement, les très bons candidats doivent penser à optimiser leur présentation dans le temps imparti, quitte à ne pas tout réécrire au tableau. Par exemple, les demi-équations électroniques sont utiles en préparation pour rédiger l'équation de réaction d'un titrage rédox, mais la présentation doit surtout insister sur l'exploitation de l'équivalence plutôt que sur l'écriture de ces demi-équations électroniques.

Les documents (extraits d'encyclopédies, schémas, documentation technique, etc.) sont souvent bien exploités, mais certains candidats restent trop superficiels dans leur analyse.

Dans l'exercice 2, la réactivité et l'autonomie face à une résolution de problème sont évaluées. Les échanges avec l'examineur ont souvent été constructifs pour élaborer un raisonnement, ce qui est valorisé. Mais le candidat doit aussi prendre l'initiative d'utiliser le tableau pour écrire les lois utilisées, poser les valeurs numériques retenues, effectuer les conversions nécessaires, etc. L'élaboration spontanée d'un schéma mettant en évidence les paramètres d'influence en jeu est généralement un bon point d'entrée dans la discussion. Certains candidats tardent trop à le faire et finissent par tourner en rond.

Avec seulement 10 minutes, l'exercice 2 vise avant tout à vérifier la capacité de construction d'un raisonnement en plusieurs étapes. Il n'est donc pas nécessaire de terminer l'exercice pour obtenir la note maximale, et en sciences, il n'est pas toujours possible d'avoir une réponse ferme et définitive

à une problématique donnée. Certains exercices 2 se prêtent d'ailleurs à une reformulation de la problématique, l'objectif étant de le découper en sous-problèmes, plus abordables.

3/ REMARQUES SPÉCIFIQUES

- Trop de candidats oublient les unités dans les applications numériques.
- Des expressions manifestement non homogènes sont souvent proposées.
- La précision dans le vocabulaire scientifique est indispensable. Il faut être capable de nommer correctement une loi, un concept physique (flux, fonction de transfert, bras de levier, etc.), un appareil ou la verrerie (burette graduée, pipette jaugée, etc.).
- Les notions de densité et de masse volumique sont fréquemment confondues et posent des problèmes aux candidats.
- Les bilans d'énergie (en mécanique, en thermodynamique, en thermochimie, etc.) sont rarement bien menés. La première étape doit toujours consister à définir clairement le système étudié.
- Les exercices comportent souvent des questions d'ordre expérimental. Les candidats doivent montrer, avec un vocabulaire adapté, qu'ils ont manipulé du matériel de chimie, d'optique, d'électricité, etc., et qu'ils maîtrisent certaines techniques et savoir-faire spécifiques : mesure d'un déphasage sur un oscillogramme, réalisation d'une dilution, repérage d'une équivalence, choix réfléchi d'un appareil de mesure, etc.
- Les comparaisons, critiques, améliorations ou descriptions de protocoles permettent également d'évaluer les compétences expérimentales.
- Les candidats ne doivent pas hésiter à choisir spontanément des notations pour certaines grandeurs numériques : les calculs mélangeant expressions littérales et valeurs numériques sont pénalisés. Il convient toutefois d'éviter les notations déjà utilisées dans l'énoncé.

Physique :

- En statique des fluides, un axe vertical orienté est nécessaire pour appliquer correctement les relations.
- La notion de ligne de courant est presque systématiquement oubliée lors de l'application de la relation de Bernoulli.
- Attention à ne pas confondre le premier principe industriel et la relation de Bernoulli.
- En mécanique, beaucoup de candidats omettent de définir précisément le système étudié et le référentiel d'étude : il est surprenant de constater que nombre d'entre eux éprouvent des difficultés à établir les équations horaires lors d'une chute libre verticale d'un point matériel.
- Les théorèmes de l'énergie cinétique ou de l'énergie mécanique doivent être clairement énoncés, comme à l'écrit.
- Nommer $\vec{z}$ un vecteur unitaire n'est pas une faute, mais cela a parfois conduit à des erreurs de projection (par exemple : $(P = -mgz, \text{ ou } dP/dz = -\mu gz !!)$).
- Les lois de Snell-Descartes doivent toujours être illustrées par un schéma clair, avec des angles correctement repérés.
- La réflexion totale est en général expliquée qualitativement, mais son exploitation quantitative reste trop souvent erronée.
- Peu de candidats savent construire l'image d'un objet situé à une distance finie par une lentille convergente ou divergente. Il faut s'entraîner à réaliser des constructions soignées en optique géométrique, avec des schémas clairs, éventuellement en couleurs, respectant les conventions habituelles (traits pleins, pointillés, etc.).
- Les conditions de Gauss en optique géométrique, ainsi que les conséquences de leur non-application, sont mal connues.
- Les réseaux de diffraction sont fréquemment confondus avec les trous d'Young.
- En optique ondulatoire, le vocabulaire lié aux conditions d'interférences constructives ou destructives est souvent très approximatif.

- Les exercices d'induction sont généralement mal traités, faute de maîtrise du cours ; force de Laplace et force de Lorentz sont parfois confondues
- Le théorème de Shannon et le principe de l'échantillonnage sont rarement connus avec précision ; la notion de repliement de spectre l'est encore moins.
- Peu de candidats savent donner la condition d'oscillation d'un oscillateur quasi-sinusoïdal.
- Le fonctionnement en régime linéaire ou en régime saturé d'un montage à base d'ALI doit être repéré et justifié rapidement.
- Le calcul d'un flux nécessite de définir correctement à la fois la surface orientée à travers laquelle le flux sera calculé mais aussi le vecteur dont on cherche le flux.
- Comme à l'écrit, l'utilisation des théorèmes de Gauss ou d'Ampère doit être plus rigoureuse, avec des étapes clairement distinctes. Le choix de la surface de Gauss ou du contour d'Ampère doit pouvoir être justifié.
- En thermodynamique industrielle, le tracé d'un cycle sur un diagramme peut être demandé en préparation : le vocabulaire associé doit être parfaitement maîtrisé pour justifier le tracé et présenter l'installation de façon convaincante.

Chimie :

- L'étude des dosages a posé de nombreux problèmes. L'équivalence, à ne pas confondre avec l'équilibre, est très souvent mal définie et mal utilisée. La réalisation pratique d'un dosage doit être décrite correctement, il convient d'expliquer clairement la manière de manipuler pour être le plus précis possible. Le schéma demandé doit être propre, et accompagné de la nomenclature correcte de la verrerie utilisée (notamment la burette graduée).
- La classification de la nature d'une réaction (acide-base, oxydoréduction, précipitation) n'est pas toujours claire. D'une manière générale, les réactions en solution aqueuse sont mal maîtrisées.
- Lorsqu'un protocole est demandé, il est important de bien distinguer les étapes. Une schématisation soignée, avec la verrerie adéquate et correctement nommée, est appréciée.
- Trop souvent, les candidats tentent d'écrire une équation globale d'oxydoréduction sans passer par les demi-équations électroniques, voire même sans identifier les couples.
- Dans l'étude des piles, les sens d'écriture des réactions aux électrodes ainsi que l'équation globale de fonctionnement doivent être justifiés. La convention d'écriture doit être respectée : réactifs à gauche, produits à droite de la flèche ou du signe =.
- Toujours à propos des piles, les questions sur la notion de capacité sont fréquemment mal traitées, certains candidats la confondant même avec la capacité d'un condensateur.
- L'identification des domaines dans un diagramme E-pH est généralement correcte.
- La notion de solubilité est mal maîtrisée et la réaction associée au produit de solubilité peu connue.
- Peu de candidats savent déterminer la direction et le sens du vecteur moment dipolaire sur une molécule de géométrie donnée.
- En thermochimie, un bilan d'énergie est associé à un tableau d'avancement, en reliant rigoureusement la quantité de matière d'un des réactifs à l'avancement de la réaction.
- Les expressions des potentiels chimiques d'un constituant dans le cas du modèle du GP et des solutions infiniment diluées sont peu connues.
- L'optimisation d'un procédé chimique par modification du quotient réactionnel n'est que très rarement maîtrisée.

4/ CONCLUSION

Les examinateurs ont constaté cette année une forte disparité dans le niveau des candidats. Certains se sont présentés aux épreuves orales sans posséder les connaissances minimales nécessaires pour démarrer les exercices, ce qui les a lourdement pénalisés.

À l'inverse, de nombreux candidats bien préparés, ont démontré non seulement une solide maîtrise des notions, mais aussi une réelle capacité d'adaptation face à des situations nouvelles ou à des questions plus exigeantes.

Pour aborder cette épreuve avec sérénité et développer les compétences orales attendues, une préparation sérieuse et régulière demeure indispensable. Les examinateurs espèrent que les candidats trouveront dans ce rapport les éléments utiles pour progresser et mieux cibler les attentes de l'épreuve.