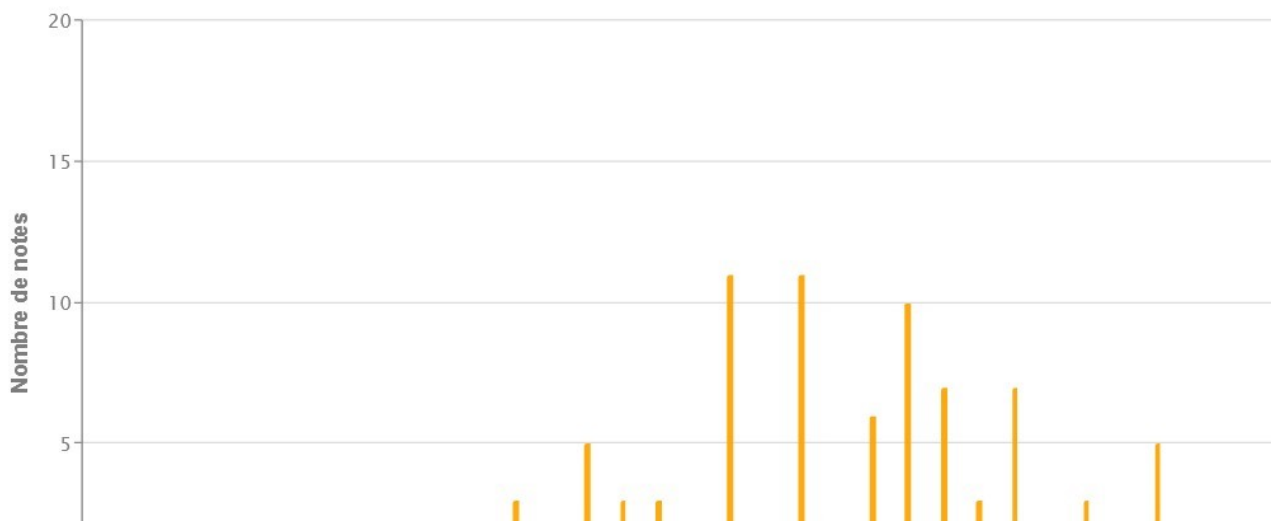


CONCOURS A-TB – 2023

Rapport de l'épreuve orale d'Entretien de Physique-Chimie

Statistiques Totales

Epreuve	Nombre de notes	Moyenne	Médiane
Physique/Chimie	108	11,44	11,5



Entretien de physique-chimie

L'entretien de physique-chimie est une question ouverte contextualisée qui amène les candidats à utiliser des connaissances et des savoir-faire multiples dans le cadre du programme de physique ou de chimie des deux années de classes préparatoires technologie-biologie.

L'entretien, d'une durée totale de 30 minutes se déroule en deux phases ; dans une première partie, d'une durée comprise entre 5 et 10 minutes, une question de cours en lien avec la problématique de la question ouverte est proposée aux candidats, qui y répondent oralement et en s'appuyant si besoin sur tout schéma/équation/graphique qui leur paraîtra utile. La suite de l'entretien est une discussion menée par la candidate ou le candidat autour d'une question ouverte accompagnée éventuellement de données numériques et/ou de documents. Les candidats doivent présenter une réflexion argumentée à l'oral en s'appuyant sur le support écrit de leur feuille pour conserver une trace écrite de leurs calculs et raisonnements au fur et à mesure. L'examinatrice ou l'examinateur interagit pour fournir, le cas échéant, des indications afin de guider les candidats. La durée de préparation pour ces deux phases est de 30 minutes. La préparation ayant lieu dans la même salle que l'interrogation, nous invitons celles et ceux que le bruit pourrait déranger à se munir de boules quies si besoin. D'autre part, une calculatrice est fournie pour être utilisée en préparation (de type Casio ou Texas, au choix) et lors de la phase d'entretien.

Comme la question posée est plutôt courte, les indications sur les pistes de réflexion à explorer sont là

pour guider les candidats dans leur démarche ce qui semble les aider considérablement (les sujets contiennent systématiquement des indications écrites en italique en bas de page), en particulier pendant la phase de préparation. Cette question ouverte est très souvent accompagnée de données numériques (mais en physique, les candidats peuvent aussi être amenés à en proposer eux-mêmes au cours de la construction de leur modèle) et, en chimie, systématiquement de documents (par exemple : spectres RMN, IR, schéma de synthèse, résultats expérimentaux...).

Le choix de la dominante de l'épreuve (chimie ou physique) fait l'objet d'un tirage au sort, de telle façon que sur l'ensemble des candidats autant aient été interrogés dans chacune des deux matières.

Le jury a bien à l'esprit que les candidats du concours A-TB ne sont pas des spécialistes ni en physique ni en chimie c'est pourquoi les sujets proposés sont très classiques.

En chimie, les sujets se répartissent entre un bon tiers de sujets de chimie organique et deux tiers de sujets traitant de chimie générale. En physique, les sujets cherchent à exploiter les différentes parties du programme entre la mécanique du point la mécanique des fluides et la thermodynamique.

En outre, le jury a eu à cœur de trouver des sujets ayant un lien avec le domaine agroalimentaire, pharmaceutique ou encore des sciences de la Vie et de la Terre et de l'environnement. On attend ainsi des candidats, futurs ingénieurs agronomes ou vétérinaires qu'ils montrent qu'ils sont capables de s'approprier des documents, les interpréter et faire des liens entre eux et avec le problème posé tout en faisant preuve de recul et en étant capables de poser un regard critique sur les résultats obtenus à chaque étape de leur raisonnement.

De manière générale, les candidats au concours A TB ont été bien préparés et sont à l'aise avec le format de l'épreuve qui favorise les interactions avec l'interrogateur. Ce format d'entretien se déroule toujours dans la bienveillance ; le but n'est jamais de piéger ou mettre en défaut les candidats mais au contraire de leur permettre de mettre en valeur leurs qualités de réactivité ainsi que leur connaissance et leur compréhension du programme des deux années de CPGE.

Ainsi très peu d'entretiens partent sur un hors sujet. A ce titre, l'introduction d'une question de cours à partir de la session 2023 a permis aux candidats qui auraient pu se sentir déstabilisés ou ne pas savoir comment « se lancer » dans la question ouverte de gagner en assurance pendant les premières minutes en présentant une loi/un principe/un schéma/un mécanisme vu en cours. Par la suite, la problématique est en général assez bien analysée et cette épreuve semble bien préparée avec des raisonnements bien expliqués et une communication soignée. Il arrive néanmoins encore que des candidats cherchent à étaler leurs connaissances sur le thème sans structurer leur argumentation, ni trier entre le fondamental et le superflu.

Il est toutefois extrêmement rare qu'en préparation la candidate ou le candidat ait le temps de traiter la totalité de l'exercice, il arrive même fréquemment qu'il ou elle ne soit pas allé.e très loin dans la résolution mais ce temps de préparation est mis à profit par les candidats pour comprendre la problématique posée, pour identifier les domaines de la chimie ou de la physique à parcourir, pour chercher des pistes de résolution et pour s'approprier les documents et ainsi les candidats se montrent assez réactifs aux indications données au cours de l'entretien (en chimie, le sujet proposé fait entre une et trois pages au maximum, hors tables de données spectroscopiques en annexe, de façon à pouvoir être lu en intégralité lors de la phase de préparation). Les interventions du jury consistent en effet à clarifier les explications du candidat, réorienter sa réflexion vers une autre piste ou l'aider lorsqu'il peine à avancer.

La grille d'évaluation, disponible en fin de rapport, repose sur une notation par compétences plutôt que sur une notation par points question par question. A ce titre, elle est tout à fait dans l'esprit de l'épreuve qui valorise les réponses simples et les étapes incontournables de l'entretien et permet d'évaluer non seulement les connaissances mais également la communication et l'attitude scientifique des candidats (analyse, hiérarchisation et interprétation de données fournies, proposition d'un modèle, critique de celui-ci et des hypothèses associées, recul sur les résultats obtenus...).

Certains candidats ont utilisé de façon explicite un chronomètre personnel ; nous rappelons que le jury reste « maître des horloges ». Il ne faut pas que les candidats sortent de l'épreuve avec une impression

d'échec parce qu'ils n'auront pas répondu à la problématique finale. Trente minutes d'entretien est un temps assez court, c'est l'échange avec l'examineur lors de l'entretien (format beaucoup moins figé qu'un exercice avec une suite de questions) qui est très important. A ce titre, l'interrogateur peut être amené à poser des questions « annexes » sur des points soulevés par la ou le candidat.e lors de sa présentation (encore une fois le but n'est pas de pénaliser mais de mettre en valeur) ou à l'inverse le jury peut valider rapidement une réponse pour que le candidat puisse montrer ces compétences sur des points plus complexes. Pas d'inquiétude ; le jury fait toujours en sorte que les candidats aient eu la possibilité de présenter et d'aborder tout ce qui a été fait en phase de préparation.

Dans la mesure du possible le jury n'a pas pour objectif de déstabiliser les candidats ni de les mettre mal à l'aise, c'est pourquoi ils ne sont pas détrompés lorsqu'ils proposent ou affirment quelque chose de faux sauf si cela gêne la progression dans l'exercice. A titre d'exemple, un candidat qui aurait proposé un solvant protique pour une synthèse magnésienne ; il lui sera demandé de justifier ce choix mais s'il persiste dans son erreur, l'interrogateur ne va pas le corriger pour ne pas le déstabiliser pour la suite et ne pas perdre de temps. Attention donc à ce que cela ne conduise pas pour certains candidats à une impression fallacieuse de réussite en sortant de l'épreuve.

Les notes de cette épreuve s'étendent entre 5 et 20 sur 20 avec une moyenne satisfaisante de 11,4/20 un écart-type voisin de 3.

Les difficultés des candidats restent d'ordre calculatoire tant en physique qu'en chimie (parfois liées à la manipulation de la calculatrice, dans ce cas seul un ordre de grandeur est demandé et/ou le jury fournit le résultat numérique et demande de le commenter) qui ne concernent pas uniquement les applications numériques mais aussi la manipulation des fonctions logarithme et exponentielle ainsi que la résolution des équations différentielles du type $y' = ay + b$. Ce n'est pas tant l'erreur calculatoire qui pose problème, que le fait que le calcul, même aidé prenne un temps important dans l'entretien au détriment de l'interprétation du résultat au regard du modèle proposé (c'est pourquoi les ordres de grandeurs suffisent dans la plupart des cas pour conclure) ou bien que le fait que le résultat trouvé soit complètement incohérent sans que cela choque outre mesure la candidate ou le candidat. C'est pourquoi nous conseillons aux futurs candidats de conserver un regard critique sur les applications numériques intermédiaires (ordre de grandeur et signe) lors de l'échange avec l'interrogateur.

A ces difficultés de maîtrise des outils mathématiques, s'ajoute en chimie un manque de rigueur sur le vocabulaire, en particulier en chimie organique (pour nommer les fonctions, décrire les étapes d'un mécanisme ou d'une synthèse, qualifier la nature des intermédiaires réactionnels...). Par ailleurs, les erreurs fréquemment rencontrées restent très classiques : formules mal connues (en particulier la formule de Nernst) y compris les unités et/ou le domaine de validité, difficultés de raisonnement sur les titrages (s'appuyer sur un schéma peut être utile) qui peuvent être complexes (titrages en indirects ou retour), erreurs de formalisme et confusion dans l'écriture des mécanismes, explicitation des hypothèses associées aux modèles et/ou approximations choisis (en cinétique)...

Enfin, en chimie organique, le choix a été fait de ne pas proposer de rétrosynthèse aux candidats (c'est un exercice qui met fréquemment en difficulté les candidats, à plus forte raison non spécialistes et qui peut s'avérer rapidement bloquant). On privilégie la compréhension d'un schéma de synthèse ; proposer mécanisme et justifier, proposer/justifier des conditions expérimentales (solvant, catalyseur, montage), exploiter des résultats d'analyses spectroscopiques, calculer un rendement, évaluer une constante d'équilibre à partir des pKa et conclure, qualifier la nature d'une étape, proposer une technique de purification et/ou des techniques d'analyse, identifier une séquence protection/déprotection et en justifier l'intérêt etc... De manière générale, la chimie organique semble plus « clivante » que les notions de chimie générale, les candidats se répartissant dans la notation entre d'excellentes notes qui montrent une très bonne maîtrise des mécanismes ainsi qu'une compréhension rapide des enjeux associés aux différentes étapes d'un schéma de synthèse et d'autre part des candidats qui peinent à écrire correctement un mécanisme voire même à identifier une transformation à partir des groupes fonctionnels impliqués.

En conclusion, le jury a eu la satisfaction de voir plusieurs candidats montrer des compétences, des qualités d'autonomie et de maturité scientifique et qui par conséquent ont obtenu de très bonnes notes. Quant aux autres, l'écrit semble avoir bien réalisé son effet de filtre puisque, à des degrés divers, les candidats nous semblent pour la plupart avoir les compétences pour poursuivre en école d'ingénieurs.

Grille entretien

		Exemple candidat
Connaissances scientifiques (question de cours + au fil de l'entretien)	6	B
Analyser, raisonner et valider (proposer raisonnements construits et logiques, analyse critique des résultats)	3	B
S'approprier les documents et l'exercice (lire et extraire les informations pertinentes à partir des documents fournis et/ou proposer un modèle à partir de la situation donnée, s'adapter au contexte du problème)	3	C
Rigueur scientifique (rigueur du vocabulaire et rigueur mathématique)	3	C
Transmission des idées (aisance orale, dynamisme, communication et présentation claires)	3	B
Réactivité et autonomie (prise d'initiatives, force de proposition, rebondit sur les indications fournies par l'examineur, se corrige spontanément)	2	A
	20	14,0

Indications sur la signification des lettres

Niveau D : le candidat est incapable de faire quoi que ce soit malgré l'aide de l'évaluateur	10%	D
Niveau C : le candidat parvient à réaliser une partie du travail demandé avec l'aide de l'évaluateur	50%	C
Niveau B : le candidat réalise l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante avec une aide limitée de l'évaluateur	75%	B
Niveau A : le candidat réalise seul l'ensemble du travail demandé.	100%	A