

RAPPORT DE JURY

Concours d'entrée ESA niveau BAC 2022

Epreuve d'admissibilité de Physique-Chimie

L'épreuve écrite de physique-chimie du concours d'entrée à l'ESA a pour objectif d'évaluer les candidats sur leurs connaissances de cours, l'aptitude à les appliquer dans le cadre d'exercices classiques et à les réinvestir dans des situations plus atypiques ; ces trois capacités sont en effet fondamentales pour la réussite des épreuves de physique-chimie dans le cadre de la PASS. Les questions portent sur le programme de terminale dispensé dans l'enseignement de spécialité en insistant sur les compétences exigibles du programme qui sont utiles en première année de médecine et de pharmacie à Lyon.

I) Remarques générales sur l'épreuve rédactionnelle :

1) Programme de l'épreuve :

Le jury rappelle que les notions évaluées portent sur l'intégralité du programme de l'enseignement de spécialité réduit des suppressions connues en Septembre de l'année scolaire en cours ; les candidats ne doivent donc surtout pas se limiter à ce qui aura été traité par leur enseignant au moment des épreuves écrites du concours (début Avril).

Le jury encourage les candidats à prendre contact avec leur enseignant pour les aider à identifier les chapitres à réviser ; pour informations, voici quelques liens utiles :

Programme officiel de l'enseignement de spécialité :

<https://www.education.gouv.fr/bo/19/Special8/MENE1921249A.htm>

Allègement 1 du programme de physique-chimie :

<https://www.education.gouv.fr/bo/20/Special2/MENE2001798N.htm>

Allègement 2 du programme de physique-chimie :

<https://www.education.gouv.fr/bo/21/Hebdo30/MENE2121275N.htm>

2) Préparation à l'épreuve :

Le jury rappelle que l'épreuve de physique-chimie n'est pas dans sa structure et sa durée une épreuve type bac ; pour s'entraîner, il est donc inutile de refaire des annabacs.

Pour s'y préparer, le jury conseille aux futurs candidats de bien maîtriser le cours et de faire des exercices illustrant les colonnes « compétences exigibles » du programme officiel. De plus, en raison des allègements de programme, seule l'épreuve d'Avril 2022 doit être considérée comme d'actualité ; inutile de s'attarder sur les sujets plus anciens.

3) Gestion du temps lors de l'épreuve :

Pour certains candidats, l'énoncé peut paraître long au regard de la durée limitée de l'épreuve ; c'est un choix délibéré du jury car ce cas de figure sera aussi rencontré pour les épreuves du concours PASS d'admission en 2^{ème} année de médecine et pharmacie.

Face à cela, le jury encourage les candidats à « aller chercher les points », c'est-à-dire à commencer par les questions demandant le moins de temps ; beaucoup de candidats ont suivi la chronologie du sujet et ont manqué de temps pour traiter les QCM de cours.

4) Maîtrise de l'outil mathématique et du calcul mental :

Le jury rappelle que pour réussir une question, il faut connaître et comprendre son cours mais aussi bien maîtriser l'outil mathématique et le calcul mental. Beaucoup trop de candidats ont bêtement perdus des points suite à la défaillance de ces compétences ; celles-ci seront fondamentales pour réussir le concours de médecine et de pharmacie.

5) Regard critique sur les résultats obtenus à une question :

Les candidats doivent avoir un regard critique sur la cohérence physique et l'ordre de grandeur des valeurs numériques obtenues. Par exemple, il est forcément faux d'aboutir à une pression ou un volume négatifs ou encore d'avoir une molarité de $3 \cdot 10^4 \text{ mol.L}^{-1}$.

II) Remarques particulières sur les exercices rédactionnels :

1) Concernant l'exercice 1 de physique :

Q-1a	Nombreuses erreurs sur la maîtrise de la formule fondamentale : $n = m/M$. Importance de bien connaître les unités du SI : m en kg et pas en g.
Q-1b	Nombreuses erreurs sur la maîtrise de la formule fondamentale : $\rho = m/V$. Importance de bien connaître les unités du SI : ρ en kg.m^{-3} et pas en g.L^{-1} .
Q-1c	Le raisonnement sur la formule $\rho = m / V$ ne permettait pas de conclure car l'énoncé disait que V restait constant et sous-entendait que m aussi (système fermé) ; il fallait prendre du recul en invoquant l'absence de changement d'état

Q-2a	Le changement d'échelle kelvin-celcius est acquis pour la plupart des candidats mais de nombreuses erreurs sur l'unité : indiquer la température en usi voulait dire rajouter K à côté de la valeur numérique et non pas rajouter le terme usi
Q-2b	Il s'agissait d'une application de la loi des gaz parfaits rappelée dans l'énoncé ; la plupart des erreurs portaient sur l'absence de changement d'unité (V laissé en litre et pas converti en m^3), sur un mauvais calcul numérique (manipulation des puissances de 10 incorrectes) ou sur l'absence de l'unité SI de la pression

Q-3a	Mêmes remarques que pour la question 2-b avec cette fois ci des erreurs suite à une mauvaise manipulation des préfixes de puissance 10 (passage kPa-Pa)
Q-3b	Beaucoup de candidats ont réussi à retrouver la valeur numérique du rapport T/V mais peu d'entre eux ont su déterminer l'unité SI de ce rapport (K.m^{-3})

Q-4a	Méconnaissance du cours sur l'expression mathématique du premier principe car de nombreux candidats considèrent qu'elle s'écrit : $\Delta U = C.(T_F - T_I)$. De plus, un manque de rigueur a été noté car beaucoup ont écrit U et pas ΔU . Pour finir, certains candidats ont mal lu la question en oubliant de donner la signification et l'unité de chacun des termes de l'expression $\Delta U = W + Q$.
Q-4b	De nombreux candidats ont oublié que W et Q étaient des valeurs algébriques et ont ainsi oublié de considérer $W = - 2,5 \text{ kJ}$ car travail fourni par le système. De plus, attention à ne pas confondre vitesse et précipitation dans les calculs : dans de nombreuses copies le terme $W + Q = 0$ a conduit à $Q = W$
Q-4c	Les candidats qui ont traité cette question l'ont en général mal abordé : ♣ soit car ils sont partis de $Q = C.(T_F - T_I)$ à la place de $\Delta U = C.(T_F - T_I)$ ♣ soit car ils sont partis des formules sur les échanges thermiques conductifs

2) Concernant l'exercice 2 de physique :

Q-1a	Attention à la lecture des questions : on demandait les valeurs des grandeurs e , u_c , i ; on attendait donc un nombre et non pas à des expressions littérales. De grosses lacunes ont été détectées sur les principes de base en électricité : ♣ dans un circuit ouvert, la tension aux bornes d'un générateur est non nulle ♣ dans un circuit ouvert, aucun courant circule, donc intensité toujours nulle
Q-1b	On attendait du candidat l'écriture de la loi des mailles et la loi d'ohm ; le jury a fait preuve de clémence envers les candidats qui n'y ont pas répondu mais qui ont ensuite donné ces relations dans l'établissement de l'équation différentielle
Q-2	L'équation différentielle et la constante de temps ont été en général réussies ; le jury encourage les candidats à être plus méthodiques et moins brouillons. Beaucoup d'erreurs ont été commises pour le calcul de la valeur de τ , suite : ♣ à une méconnaissance des préfixes de puissance 10 (passage μF à F) ♣ à une mauvaise maîtrise des calculs avec des puissances 10
Q-3	La résolution de l'équation différentielle était souvent brouillonne et ne suivait pas la chronologie des étapes apprises en cours ; le jury rappelle aux candidats que savoir répéter une « méthode » pour résoudre un exercice est une qualité pour optimiser ses chances de réussir aux concours de médecine et pharmacie.

3) Concernant l'exercice 3 de physique :

Q-1	Le jury rappelle aux candidats l'importance de connaître son cours à la fois pour réussir les exercices mais aussi pour répondre aux questions de cours ; cette question en a été une belle illustration car peu de points ont été acquis. De plus attention à ne pas confondre vitesse et précipitation : lorsque Q1-b a été traitée, beaucoup d'élèves ont calculé la focale image et pas la focale objet. Pour finir, de nombreux candidats ont oublié qu'en optique, la plupart des grandeurs étaient des grandeurs algébriques et par conséquent, une focale objet de -2 cm n'avait pas la même signification qu'une focale objet à $+2$ cm.
Q-2a	Pour répondre à cette question, il y avait deux méthodes possibles : ♣ soit à l'aide d'une construction graphique ♣ soit à l'aide de la formule de conjugaison la première est celle qui a été la plus utilisée par les candidats Toutefois, les résultats ont la plupart du temps étaient donnés en nombre de graduations et non pas en cm alors que l'énoncé rappelait la correspondance.
Q-2b	Souvent, les candidats ont confondu les notions de grandissement ($\gamma = A'B'/AB =$ rapport taille) et de grossissement ($G = \alpha'/\alpha =$ rapport diamètre apparent). Le jury déplore aussi que l'aide indiquée dans l'énoncé ait mal été utilisée ; en effet, très souvent la valeur numérique du grandissement n'était pas en accord avec les qualificatifs proposés (ex : faux de dire « image est réduite si $\gamma = -1$ »).
Q-3	Cette question est celle qui a été la moins réussie dans cet exercice ; en effet, beaucoup de candidats ont « récité » ce qu'ils avaient appris sur la lunette astronomique ($F'(\text{objectif}) = F(\text{oculaire})$) alors qu'il s'agissait d'un microscope. Le choix de construire un exercice basé sur un instrument non traité en cours est assumé par le jury ; l'objectif était de sélectionner des candidats capables d'utiliser les notions vues au lycée pour aborder une « nouvelle situation ».

4) Concernant l'exercice 9 de chimie :

Environ la moitié des questions de cet exercice étaient « faciles » et demandaient peu de temps pour être traitées ; le jury a délibérément choisi de le positionner en fin d'épreuve dans l'optique de sélectionner des candidats capables « d'aller chercher les points ».

Q-a	Le domaine spectral a été bien identifié de manière générale ; les candidats ayant seulement indiqué « domaine UV-visible » ont été pénalisés en points.
Q-b	L'expression de la loi de Beer-Lambert a souvent été incomplète au format suivant $A = k.C$ alors que le jury attendait l'expression détaillée $A = \epsilon.L.C$.
Q-c	La question demandait uniquement de calculer la concentration molaire de la solution ; or, des candidats ont perdu du temps en redémontrant la relation entre concentration molaire et concentration massique : $C(\text{mol}) = C(\text{mas}) / M$ (le jury rappelle que cette relation se construit par analogie avec $n = m / M$)
Q-d	Attention à ne pas confondre vitesse et précipitation dans les calculs : dans de nombreuses copies la relation $A = \epsilon.L.C$ a conduit à $\epsilon = L.C/A$ De plus, même si la question ne le précisait pas, il ne fallait pas oublier l'unité du coefficient ϵ , celle-ci devant être cohérente avec les grandeurs utilisées.
Q-e Q-f	Les candidats qui ont traité ces questions ont souvent confondu les différentes solutions mises en jeu : solution mère / solution diluée / solution d'étalonnage. Ce faisant, ils sont passés à côté de la facilité de la question (e) pour laquelle il suffisait uniquement de reporter l'absorbance 0,7 sur la droite d'étalonnage.

Les membres du Jury de l'épreuve Physique-Chimie