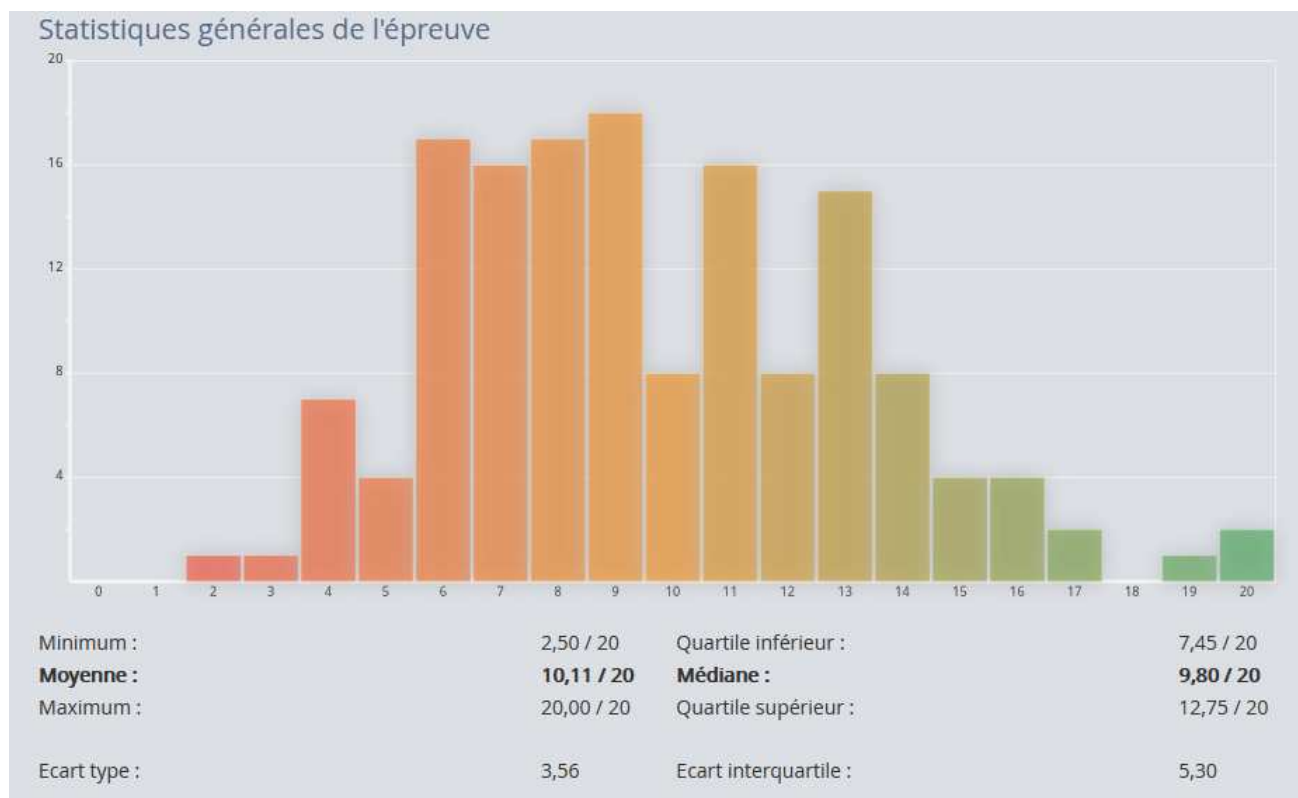


CONCOURS A-TB - 2022

Rapport de l'épreuve écrite de Physique-Chimie, résolution de problème

Statistiques de l'épreuve



Le sujet comportait quatre parties indépendantes en lien avec la chimie et la physique du sport.

La première partie traitait des propriétés de la molécule d'ATP. Elle comportait de nombreuses sous-parties indépendantes traitant de l'atomistique, de la chimie des solutions aqueuses, de la thermochimie et de la cinétique. La deuxième partie s'intéressait à la synthèse du salbutamol. La troisième partie étudiait le bilan thermique d'un sportif afin de maintenir sa température constante. Enfin la quatrième partie abordait la trajectoire d'un poids lors d'un lancer, afin de l'optimiser.

D'une manière générale, toutes les parties sont abordées.

Le jury regrette toujours le manque de soin dans la présentation des copies et réitère que les résultats, la numérotation des questions doivent être mis en évidence. Des points sont accordés à la présentation de la copie.



CONCOURS A-TB - 2022

Rapport de l'épreuve écrite de Physique-Chimie, résolution de problème

Les applications numériques sont aussi très souvent données avec un nombre de chiffres significatifs totalement disproportionné. Le jury attend juste du bon sens, et un résultat est rarement donné avec plus de quatre chiffres significatifs.

A1. La configuration électronique ne pose pas de problème. Le lien entre la configuration et la position dans la classification est attendu, trop de candidats se contentent de donner la position sans justification.

A2. L'écriture d'une formule de Lewis nécessite de représenter tous les doublets, liants comme non-liants.

A3. Peu de candidats maîtrisent la notion de liaisons délocalisées et son impact sur la géométrie de la molécule.

A4. En général correct, l'abscisse de l'axe est le pH et non le pK_a .

A5. La valeur est obtenue quand la formule est connue.

A6. L'expression n'est pas souvent donnée car les candidats ne distinguent pas suffisamment ces deux grandeurs.

A7. Quelques rares bonnes réponses.

A8. En général correct.

A9. Peu de candidats établissent proprement l'expression de la variation d'enthalpie dans le cas d'une transformation isobare.

A10. En général correct.

A11. L'expression de G est peu connue. L'expression de la variation d'enthalpie libre est donnée sans justification, l'hypothèse d'une transformation isotherme n'est pas exploitée.

A12. Ne pose pas de problème quand les expressions précédentes ont été établies.

A13. Question peu abordée.

A14. Le lien entre les hypothèses de la transformation et leur conséquence mathématique sur l'expression de dG est souvent flou.

A15. La question est peu abordée, quelques rares bonnes réponses.

A16. Le jury regrette que l'expression « espèces phosphatées inorganiques » n'ait pas été comprise.



CONCOURS A-TB - 2022

Rapport de l'épreuve écrite de Physique-Chimie, résolution de problème

A17. Cette question n'est quasiment pas abordée.

A18. De nombreuses bonnes réponses.

A19. C'est une question de bon sens, le jury regrette de voir des résultats avec un nombre de chiffres significatifs disproportionné ou une valeur numérique aberrante.

A20. Le lien entre énergie et puissance n'est pas toujours acquis.

A21. Le modèle cinétique est souvent incorrect. La phosphocréatine est le produit, c'est la créatine qui intervient dans la loi de vitesse.

B1. Quelques candidats ne font pas le décompte des électrons de valence, ce qui occasionne des erreurs avec un doublet surnuméraire.

B2. Le jury s'étonne du peu de bonnes réponses à cette question «de cours». La réaction d'estérification n'est pas toujours repérée, le mécanisme est rarement écrit proprement.

B3. Quelques bonnes réponses.

B4. Quelques candidats font le lien avec la bromation des alcènes et proposent un mécanisme correct.

B5. Le jury précise que dans l'écriture d'une formule topologique les H liés à des hétéroatomes doivent être représentés. L'absence de H lié à l'azote, accompagnée de l'écriture pas toujours rigoureuse des doublets non liants entraîne une confusion avec les amidures.

B6. Le commentaire «réduit difficilement ou partiellement» signifie que l'utilisation du réactif n'est pas adaptée. Le jury attend une justification sur le choix du réducteur. Il note par ailleurs des confusions sur les noms des fonctions chimiques.

B7. Les données spectroscopiques précisaient bien les plages de nombres d'onde pour les liaisons conjuguées et non conjuguées, cette précision était attendue.

B8. Question curieusement rarement abordée.

C1. Le jury attend la formule usuelle du premier principe avec énergie interne, transfert thermique et travail, le tout pour une transformation élémentaire.

CONCOURS A-TB - 2022

Rapport de l'épreuve écrite de Physique-Chimie, résolution de problème

C2. Cette question nécessite de comprendre la relation entre la puissance et l'énergie ainsi que les conventions de signes de la thermodynamique. Le reste est écrit dans le sujet.

C3. L'équation différentielle découle du bilan d'énergie du premier principe entre t et $t + dt$. Les candidats n'ont pas pris le temps de lire le sujet pour se laisser guider vers l'équation. C'est regrettable.

C4. Le temps caractéristique est l'inverse du coefficient a de l'équation différentielle. Par identification et avec les valeurs numériques, la valeur trouvée est très grande.

C5. On peut obtenir la température finale en utilisant la solution particulière de l'équation différentielle. La valeur trouvée, anormalement élevée, doit amener le candidat à s'interroger sur la validité du modèle.

C6. Le jury attend pour cette conclusion l'évocation de la sueur.

C7. Trop de candidats ne savent pas que la vaporisation est un changement d'état qui nécessite d'apporter de l'énergie au système.

C8. Seul le mot correct de liquéfaction est accepté. La condensation est un autre changement d'état.

C9. Il faut dans ce bilan écrire à nouveau le premier principe mais en ajoutant un terme avec l'enthalpie de vaporisation.

C10. Cette question, très peu abordée, nécessite de relier le débit massique, la masse de sueur et la durée, puis de se placer en régime stationnaire pour isoler le débit massique dans l'équation. La valeur numérique prépare la question suivante.

C11. Le volume de sueur d'un quart de litre par heure doit amener le candidat, même non sportif, à voir l'intérêt de la sudation dans la régulation thermique.

D1. Il faut ici savoir décomposer la relation fondamentale de la dynamique du point sur chaque axe du mouvement et identifier un mouvement rectiligne uniforme sur Ox .

D2. L'étude se fait sur l'axe Oy . Il faut alors intégrer les équations pour obtenir l'équation horaire.

D3. Retour sur l'axe Ox pour intégrer les équations. Il est regrettable que les candidats n'aient pas suivi l'ordre des questions et se soient lancés dans une résolution du système d'équations et souvent avec erreurs.



CONCOURS A-TB - 2022

Rapport de l'épreuve écrite de Physique-Chimie, résolution de problème

- D4.** Le théorème de l'énergie mécanique est mal connu.
- D5.** En ajoutant l'énergie cinétique initiale et l'énergie potentielle de pesanteur initiale, l'expression de l'énergie mécanique constante est alors acquise.
- D6.** La méthode énergétique était imposée ici.
- D7.** Les applications numériques sont souvent satisfaisantes.
- D8.** C'est une question facile et classique si $x(t)$ et $y(t)$ sont connues
- D9.** Il est demandé d'identifier l'équation du second degré à une forme donnée dans le sujet. Même juste, l'équation de certains candidats n'a pas les coefficients proposés.
- D10.** Il faut vérifier que le coefficient a est l'inverse d'une longueur pour l'homogénéité de l'équation (2).
- D11.** Cette question semble hors de portée pour la grande majorité des candidats.
- D12.** L'analyse des expressions montre que la taille de l'athlète intervient par sa racine carrée pour la portée. Le jury ne se contente pas de la phrase : « Plus l'athlète est grande, meilleur est le lancer ».
- D13.** Les applications numériques restent en dessous du record féminin de la spécialité établi en 1987 mais la mécanique aurait peut-être été supplantée par la biochimie.