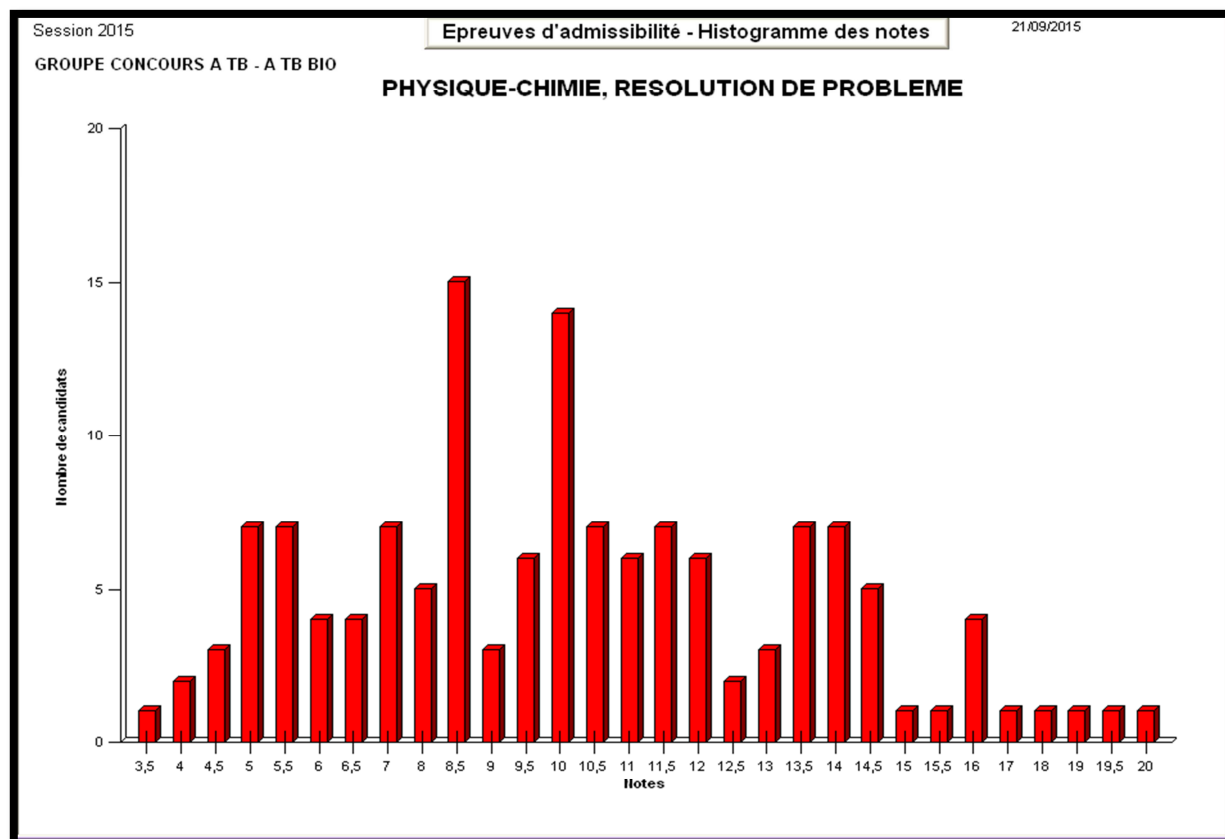


Épreuve écrite de Sciences Physiques-chimie

Concours	Nb.cand	Moyenne	Ecart type	Note la plus basse	Note la plus haute
TB BIO	139	10,06	3,52	3,5	20
TB ENV	78	9,86	3,62	3,5	20
POLYTECH TB	129	10,23	3,48	3,5	20



Le sujet comportait deux parties (chimie et physique) de longueur et de poids sensiblement identiques. Le problème de chimie présentait une partie « classique » mais aussi une étude de documents et une question ouverte. Le problème de physique était de forme « classique ».

Le sujet permettait d'aborder de manière indépendante des notions de chimie organique, de cinétique, de thermochimie, de thermodynamique, de transfert thermique et de mécanique des fluides.

Les candidats ont abordé la chimie comme la physique. L'épreuve s'est avérée bien classante.

Les copies sont globalement bien présentées mais on peut déplorer que les résultats ne soient quasiment jamais mis en évidence (en les encadrant par exemple). Le jury tient à ce que la numérotation entière des questions apparaisse systématiquement. Le jury rappelle qu'il y a quelques points attribués pour la présentation générale de la copie (numérotation des questions, mise en évidence des résultats, orthographe, soin...), mais que ceux-ci ne peuvent pas excéder 10 % de la note totale.

Pour chaque question le premier nombre entre parenthèses représente le pourcentage de candidats ayant abordé la question, le second le pourcentage de candidats ayant au moins la moitié des points à la question.

1. (98/69) Beaucoup d'isomères sont donnés plusieurs fois, conséquence de raisonnements non méthodiques. Il y a aussi parfois confusion entre isomérisation et mésomérisation.
2. (92/59) La majorité des candidats savent que la spectroscopie infra-rouge permet de mettre en évidence la présence (ou l'absence) d'une fonction chimique.
3. (80/20) L'attribution des deux signaux est rarement réalisée, tout comme la mise en évidence des nécessaires symétries dans les molécules pouvant concorder avec ce spectre. Une telle question mérite un développement, beaucoup trop de candidats se contentent de répondre par oui ou non sans autre justification, ce qui n'est pas accepté.
4. (95/87) Cette question ne pose guère de problème.
5. (50/30) Les ordres de grandeurs des concentrations accessibles par ces deux techniques de dosage sont rarement connus.
6. (96/44) Le terme « valence » est souvent compris comme « nombre d'électrons de valence ». Quasiment aucun candidat ne propose les valences 3 et 5 pour le phosphore neutre. Donner une formule développée nécessite justement de développer la partie $-\text{PO}_3^{2-}$.
7. (64/12) Peu de candidats savent ce qu'est un ion énolate. Le mécanisme d'alkylation est rarement représenté proprement.
8. (69/12) La notion de conformation n'est pas connue et souvent confondue avec celle de stéréoisomérisation. Quasiment aucun candidat ne représente ne serait-ce qu'une conformation chaise de la molécule.
9. (83/64) Cette question est relativement bien réussie. La justification de la stabilité par conjugaison de la double liaison $\text{C}=\text{C}$ avec la liaison $\text{C}=\text{O}$ est très souvent proposée.
10. (80/32) Les fonctions chimiques ne sont pas toujours bien connues. NaBH_4 est parfois proposé mais il manque quasiment toujours l'espèce protique (éthanol par exemple). Le mécanisme est rarement proposé.
11. (63/17) La fonction ester semble inconnue des candidats, elle est assimilée à la liaison $\text{C}=\text{O}$.
12. (55/25) Quelques bonnes réponses, mais bien que demandé explicitement le mécanisme E_1 reste rarement proposé.
13. (57/12) Il y a des propositions correctes, mais on rappelle qu'un bilan se doit d'être équilibré.
14. (65/28) Cette question met en évidence que beaucoup de candidats n'ont pas compris le sens des flèches courbes lors des mécanismes. Les incohérences sont fréquentes, mais il y a toutefois de nombreuses bonnes réponses.

15. (70/39) Il y a beaucoup trop d'erreurs dans l'ordre de priorité des substituants. De plus, ce dernier doit être obligatoirement donné.

L'esprit de la partie sur l'analyse de documents n'est pas bien assimilé par les candidats. D'une part, les questions peuvent trouver leur réponse dans plusieurs documents, ce qu'il faut indiquer. Par ailleurs beaucoup trop de candidats se contentent d'une courte et vague explication alors qu'il faut souvent faire un développement de plusieurs lignes.

16. (55/15) Il faudrait montrer comment le tracé de $\ln[\text{ClO}^-]$ en fonction du temps permet de conclure, en précisant les hypothèses qui permettent cela (dégénérescence de l'ordre, supposition d'un ordre 1) et en montrant qu'elles sont utilisées dans le travail des auteurs. Quasiment aucun candidat ne remarque que ceux-ci se sont placés en dégénérescence de l'ordre pour leur étude. Beaucoup trop affirment sans aucune explication, que cela prouve un ordre 1. On attend que les candidats via l'intégration de la loi de vitesse expriment $\ln[\text{ClO}^-]$ en fonction du temps.

17. (70/20) Là encore, on attend une justification et non une affirmation selon laquelle la constante est égale à la pente de la droite de régression (ce qui en plus est incorrect puisque c'est l'opposé).

18. (50/6) Trop peu de candidats essayent de chercher l'information dans les tableaux de valeurs. Il y a quand même quelques réponses propres. Il est nécessaire d'expliquer clairement son raisonnement.

19. (22/1) Question peu abordée et de très mauvaise manière quand c'est le cas. Les candidats semblent pris au dépourvu quand l'énoncé ne leur donne pas la marche à suivre.

20. (83/36) La loi d'Arrhénius est connue, l'époque aussi. Les candidats savent en général ce que signifie le terme empirique. Il convient tout de même de ne pas tomber dans la paraphrase.

21. (30/1) L'utilisation de la loi d'Arrhénius ne va pas de soi pour établir l'expression demandée.

22. (71/22) Curieusement beaucoup de candidats ne reprennent pas les notations de l'énoncé. L'interprétation des signes n'est quasiment jamais abordée alors que c'est pourtant un moyen simple de donner du sens à ces grandeurs.

23. (27/4) La notion d'acte élémentaire n'est pas comprise et la distinction avec l'équation-bilan non plus.

24. (12/3) La question ouverte est très peu traitée. Toutefois il y a quelques réponses intéressantes et argumentées. Le jury attend que les candidats réinvestissent leurs connaissances. Ce genre de question, qui constitue une nouveauté, sera systématique et est largement valorisée dans le barème.

25. (99/75) La structure de Lewis ne pose pas de problème, mais il y a une confusion entre plane et linéaire pour la géométrie.

- 26.** (99/60) La comparaison des électronégativités est bien justifiée, contrairement au caractère apolaire de la molécule qui est une conséquence de la structure linéaire.
- 27.** (81/38) La justification de la solubilité du TCA dans le CO₂ supercritique n'est jamais donnée. Les pictogrammes de sécurité sont assez bien connus.
- 28.** (76/18) L'hypothèse sur les molécules ponctuelles est la plus souvent citée. Très rarement il est fait allusion aux capacités thermiques qui ne dépendent que de la température lorsque le gaz est parfait.
- 29.** (99/95) C'est la question du sujet qui a le plus de succès.
- 30.** (73/14) Beaucoup de candidats croient qu'il suffit d'avoir une droite pour que le gaz soit parfait. Le sujet présente pourtant bien une droite de pente non nulle.
- 31.** (37/11) Cette question introduit un aspect nouveau du programme avec les incertitudes de mesures. Malgré les indications, il y a peu de bonnes réponses.
- 32.** (18/2) Cette question peut être traitée sans la précédente. Les candidats ne savent pas ou ne veulent pas s'y engager.
- 33.** (47/21) Généralisation du graphe de la question 30, ceux qui ont compris l'intérêt du diagramme d'Amagat savent montrer l'allure des isothermes.
- 34.** (39/17) Des erreurs d'unités pour cette question.
- 35.** (84/67) Il suffit de s'inspirer du diagramme d'état du sujet et de n'en prendre que la partie demandée. Certains candidats reprennent le diagramme vu en cours.
- 36.** (93/84) La sublimation est connue de la plupart des candidats.
- 37.** (89/37) Bonne définition du point triple et des réponses satisfaisantes pour la variance nulle du système ainsi que son interprétation.
- 38.** (73/20) Le point critique est connu mais les candidats oublient qu'il marque l'entrée dans un état fluide supercritique, thème de ce sujet.
- 39.** (59/8) On attend ici que soient citées les propriétés de gaz ininflammable, non toxique, inerte chimiquement et bien sûr de température critique relativement basse.
- 40.** (86/57) La lecture de la pression ne présente pas de difficultés
- 41.** (72/42) La lecture sur le diagramme n'est jamais simple. Cette question permet de repérer les candidats qui avaient déjà travaillé sur les diagrammes.
- 42.** (68/0) Le premier principe des systèmes en écoulement avec la variation d'enthalpie massique est confondu avec la formulation utilisant l'énergie interne.
- 43.** (19/2) La détermination se fait en lisant la différence d'enthalpie massique entre deux points.

- 44.** (44/25) La démonstration est souhaitable plutôt qu'une relation donnée et quelquefois fausse. Si les deux principes sont bien écrits des erreurs élémentaires de calculs viennent fausser le résultat de la démonstration.
- 45.** (30/1) La bilan de flux thermique entre l'entrée et la sortie n'est pas compris.
- 46.** (22/1) L'échange thermique élémentaire n'est pas mis en équation.
- 47.** (12/1) Aucune démonstration n'est demandée, il suffit de remarquer que h apparaît dans deux formules différentes dans lesquelles les autres termes peuvent être connus.
- 48.** (6/2) La réponse est dans le sujet, il suffit de comprendre que l'échange thermique se fait à travers le petit tube.
- 49.** (7/0) Cette question de synthèse nécessite une bonne compréhension des précédentes. Ce n'est pas le cas.
- 50.** (20/8) La formule du nombre de Reynolds est connue par ceux qui ont abordé cette question. Sa valeur dans ce cas reste plus difficile à trouver.

Correcteurs : *LUCE Jean-Philippe, PROST Sébastien*