

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

RECOMMANDATIONS DE CORRECTION POUR L'ÉPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE (SPÉCIALITÉ)

I. TRAITEMENTS DE L'INFECTION VIRALE (6,5 points)

II. LA NUIT DU 21 JUIN 1822 (5,5 points)

III. AFFICHAGE TÊTE HAUTE (4 points)

Pour la correction de l'écrit et pour l'oral, **il est indispensable de respecter le programme et ses commentaires** (B.O. Hors Série n°4 du 30 août 2001).

Les modalités de l'épreuve de sciences physiques du baccalauréat général, série S, **à compter de la session 2003, sont fixées par :**

- la note de service n° 2002-142 du 27-6-2002 publiée au B.O. n° 27 du 4 juillet 2002, complétée par le rectificatif du 2-8-2002 publiée au B.O. n° 31 du 29 août 2002
- la note de service n° 2002-243 du 6-11-2002 publiée au B.O. n° 42 du 14 novembre 2002 donnant des informations sur la session 2003 des baccalauréats général et technologique et par l'arrêté du 24-10-2002 publié au B.O. n° 41 du 7 novembre 2002 concernant l'épreuve du baccalauréat général.

Pour l'écrit :

Sur la copie le correcteur porte la note sur 16 arrondie au demi-point.

On rappelle que le traitement équitable des candidats impose de respecter scrupuleusement les exigences du barème et de ses commentaires élaborés après la commission d'entente.

Rappel sur les modalités de l'épreuve orale de contrôle.

L'épreuve de contrôle est orale, de durée vingt minutes, précédées de vingt minutes de préparation.

Il convient de respecter les compétences exigibles du programme et l'organisation de l'épreuve B.O. n° 27 du 4 juillet 2002, note de service 2002 - 142 du 27-6-2002 et rectificatif du 2-8-2002 publié au B.O. n° 31 du 29-8-2002.

Le candidat tire au sort un sujet comportant deux questions, l'une de physique, l'autre de chimie, et doit traiter les deux questions. Les questions portent exclusivement sur le programme commun pour les candidats qui n'ont pas choisi l'enseignement de spécialité. Pour ceux qui ont choisi cet enseignement, l'une des deux questions porte également sur le programme de l'enseignement commun à tous.

Douze points au moins sont attribués à l'évaluation des connaissances scientifiques et de savoir-faire. Pour permettre cette évaluation, l'usage des calculatrices est interdit pour l'ensemble de l'épreuve.

Cette épreuve a lieu dans une salle comportant du matériel de physique-chimie afin que des questions puissent être posées sur le matériel expérimental et son utilisation, sans que le candidat soit conduit à manipuler.

EXERCICE I. TRAITEMENTS DE L'INFECTION VIRALE (6,5 points)

Retirer une seule fois, pour tout l'exercice, 0,25 point si le nombre de chiffres significatifs n'est pas respecté.

| | Réponses | Barème | Commentaires |
|--|--|--------|--|
| 1. Identification des comprimés d'ibuprofène et d'oséltamivir | | | |
| 1.1. Analyse chromatographique | | | |
| 1.1. | Le dépôt 1 a migré à la même hauteur que le dépôt 4 donc A est le comprimé d'oséltamivir Le dépôt 2 a migré à la même hauteur que le dépôt 3 donc B est le comprimé d'ibuprofène. | 0,25 | |
| 1.2. Principe actif | | | |
| 1.2.1. | La masse annoncée correspond à la masse de principe actif. La masse mesurée correspond à la masse de principe actif et d'excipients. | 0,25 | |
| 1.2.2. | $n = \frac{m_i}{M_i} = \frac{1,00 \times 10^{-1}}{206} = 4,85 \times 10^{-4}$ mol avec n quantité d'ibuprofène dans $m_i = 100$ mg de principe actif. | 0,25 | tout ou rien |
| 1.2.3. | $m_o = n \times M_o = 4,85 \times 10^{-4} \times 312 = 151$ mg | 0,25 | tout ou rien |
| 1.2.4. | Non car $m_o \neq 75$ mg. | 0,25 | |
| 2. Dosage pH-métrique de l' « ibuprofène » | | | |
| 2.1. Préparation de la solution aqueuse d'ibuprofène | | | |
| 2.1.1. | | 0,25 | Tout ou rien |
| 2.1.2. | Une filtration sous vide est plus rapide qu'une filtration simple. | 0,25 | |
| 2.2. Réalisation du dosage pH-métrique de l'ibuprofène | | | |
| 2.2.1. | La molécule d'ibuprofène présente un groupe caractéristique acide -COOH qui permet un dosage pH-métrique | 0,25 | |
| 2.2.2. | $AH(aq) + HO^-(aq) = A^-(aq) + H_2O(l)$ | 0,25 | Ne pas pénaliser en l'absence de (aq) ou (l) |
| 2.2.3. | La courbe $\frac{dpH}{dV_B} = f(V_B)$ présente un maximum pour $V = V_{BE}$ donc par lecture graphique : $V_{BE} = 9,4$ mL | 0,25 | |
| 2.2.4. | Proposition d : à l'équivalence, $n_{(HO^-)} \text{ versé} = n_{(AH)}$ à doser. Donc $n_{(AH)} = C_B \cdot V_{BE}$ $m = C_B \cdot V_{BE} \cdot M_i$ | 0,25 | |
| 2.2.5. | $m = 5,00 \times 10^{-2} \times 9,4 \times 10^{-3} \times 206 = 97$ mg valeur voisine de 100 mg comme annoncé | 0,25 | |

| 3. Propriétés de l'oséltamivir | | | |
|---|--|------|--|
| 3.1. Groupes caractéristiques | | | |
| 3.1.1. | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{---C---O---} \end{array}$ est le groupe ester | 0,25 | |
| 3.1.2. | $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 0,25 | |
| 3.2. Transformation chimique de l'oséltamivir | | | |
| 3.2.1. | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}-\text{R}_2 \end{array} + \text{HO}^- = \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}^- \end{array} + \text{R}_2-\text{OH}$ | 0,25 | |
| 3.2.2. | Il s'agit d'une réaction d'hydrolyse basique. | 0,25 | Accepter saponification |
| 3.2.3. | Une réaction d'hydrolyse basique est rapide et totale. | 0,25 | 0 si réponse incomplète |
| 3.3. Première étape de la synthèse de l'oséltamivir | | | |
| 3.3.1.a. | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array} + \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} = \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ | 0,25 | 0 si les formules ne sont pas semi-développées |
| 3.3.1.b. | Une réaction d'estérification est lente et limitée. | 0,25 | |
| 3.3.2.a. | schéma B | 0,25 | |
| 3.3.2.b. | Le réfrigérant condense les vapeurs pour éviter les pertes de matière vers l'environnement. | 0,25 | |
| 3.3.2.c. | On chauffe le mélange réactionnel pour augmenter la vitesse de la réaction. | 0,25 | |
| 3.3.2.d. | L'acide sulfurique permet d'augmenter la vitesse de la réaction. | 0,25 | |
| 3.3.3.a. | L'éthanol est le solvant et un des réactifs : réponses B et C. | 0,25 | 0 si réponse incomplète |
| 3.3.3.b. | Un réactif en excès déplace l'état d'équilibre du système dans le sens direct. | 0,25 | |
| 3.3.3.c. | L'acide shikimique possède un groupe caractéristique acide carboxylique et des groupes caractéristiques hydroxyle, il peut donc y avoir estérification entre les groupes. | 0,25 | |

EXERCICE II. LA NUIT DU 21 JUIN 1822 (5,5 points)

Remarque générale : Retirer une seule fois, pour tout l'exercice, 0,25 point si le nombre de chiffres significatifs n'est pas respecté.

| Réponses attendues | | Barème | Commentaires |
|--|--|------------------|---------------------------------|
| 1. Détermination expérimentale et historique de la célérité des ondes sonores dans l'air | | | |
| 1.1. | On appelle onde mécanique le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu sans transport de matière. Une onde est longitudinale si la direction de la perturbation est parallèle à la direction de propagation de l'onde. | 0,25 0,25 | |
| 1.2. | Lors de leur croisement la célérité des ondes n'est pas modifiée. | 0,25 | |
| 1.3. | $V_{\text{exp}} = \frac{d}{t} = \frac{9549,6 \times 1,9490}{54,6} = \frac{18612}{54,6} = 341 \text{ m.s}^{-1}$ Le vent et la température. | 0,25 0,25 | Un seul paramètre demandé. |
| 1.4. | Les scientifiques ont négligé le temps de propagation de la lumière entre Villejuif et Montlhéry ce qui est très raisonnable car la célérité de la lumière est très supérieure à celle des ondes sonores. | 0,5 | Accepter toute réponse correcte |
| 2. Détermination de la célérité des ondes sonores dans l'air en utilisant un modèle théorique | | | |
| 2.1. | \vec{P} interaction à distance ; \vec{R} , \vec{F}_{int} et \vec{F}_{ext} interaction de contact | 0,5 | |
| 2.2. | Comme pour la force de rappel d'un ressort, l'expression de la force montre que quel que soit le signe de x , la force ramène le solide vers sa position d'équilibre | 0,25 | Accepter toute réponse correcte |
| 2.3.1. | Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces est égale au produit de la masse par l'accélération $\sum \vec{F} = m \vec{a}$ | 0,25 | |
| 2.3.2. | D'après la seconde loi de Newton : $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a} \Rightarrow m \vec{a} = \vec{F} \text{ donc } m \ddot{x} + k.x = 0$ | 0,5 | |
| 2.3.3. | $k = 4\pi^2 f_0^2 m$ | 0,25 | |
| 2.4. | $k = \frac{\gamma S^2 P_0^2}{n_0 R T_0} \text{ d'où } \gamma = \frac{4\pi^2 f_0^2 m n_0 R T_0}{S^2 P_0^2}$ | 0,5 | |
| 2.5. | $\gamma = \frac{4\pi^2 \times 1,0^2 \times 14,8 \times 10^{-3} \times 1,0 \times 8,3 \times (15,9 + 273,1)}{(3,1 \times 10^{-4} \times 1,013 \times 10^5)^2} = 1,4$ | 0,25 0,25 | |
| 2.6. | $T = 15,9 + 273,1 = 289,0 \text{ K}$ $M = 29,0 \times 10^{-3} \text{ kg.mol}^{-1}$ $V_{\text{théo}} = \sqrt{\frac{1,4 \times 8,3 \times 289,0}{29,0 \cdot 10^{-3}}} = 3,4 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}$ | 0,5 | |
| 3. Cohérence de la mesure effectuée dans la nuit du 21 juin 1822 | | | |
| 3.1. | La mesure expérimentale de la célérité du son dans l'air réalisée dans la nuit du 21 juin 1822 est bien cohérente avec le modèle théorique. | 0,25 | |
| 3.2. | La température baisse donc la célérité aussi (cf. formule $v_{\text{théo}}$). | 0,25 | |

EXERCICE III (Spécialité). AFFICHAGE TETE HAUTE (4 points)

Retirer une seule fois, pour tout l'exercice, 0,25 point si le nombre de chiffres significatifs n'est pas respecté.

| | Réponses | Barème | Commentaires |
|-----------|---|--------------|--|
| 1. | Intérêt du dispositif ATH | | |
| 1.1.1. | | 0.25 | |
| 1.1.2. | <p>L'objet étant à l'infini, l'image se situe dans le plan focal image de la lentille : F'_{oeil} est sur l'écran et F_{oeil} sont symétriques par rapport à la lentille.</p> | 0.25 | Justification non exigée |
| 1.2.1. | <p>OA correspond à la distance entre l'objet et la lentille OA' correspond à la distance entre la lentille et l'image OF' correspond à la distance entre la lentille et le foyer principal image de la lentille</p> | 0,5 | |
| 1.2.2. | $C = \frac{1}{OF'}$; la vergence C s'exprime en dioptrie δ ou en m^{-1} | 0.25 | |
| 1.3. | <p>Si $\overline{OA} = -1m$, $-\frac{1}{\overline{OA}} = +1m$; la vergence va donc augmenter, d'après la formule de conjugaison :</p> $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} = C$ | 0.25 | Accepter tout raisonnement cohérent |
| 1.4.1. | $d = v \times t$, $d = \frac{120 \times 1}{3,6} = 3 \times 10^1 m$ (1 chiffre significatif) | 0.25 0.25 | Compte tenu de l'aide au calcul, accepter $3, 3 \times 10^1 m$ |
| 1.4.2. | <p>30 m représente une distance non négligeable pendant laquelle le conducteur quitte la route des yeux. Le dispositif ATH permet d'éviter cette situation.</p> | 0.25 | |
| 2. | Principe de l'affichage tête haute | | |
| 2.1.1. | <p>Voir schéma Rayon passant par O non dévié Rayon incident // à l'axe optique émerge en passant par F'</p> | 0.25 0.25 | |
| 2.1.2. | $\gamma = \frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}}$ $\gamma > 0$ et sa valeur absolue est supérieure à 1 | 0.25 0.25 | |
| 2.2.1. | <p>A_1B_1 joue le rôle d'objet (réel) pour le miroir plan</p> | 0.25 | Réel n'est pas exigé |
| 2.2.2. | <p>Voir schéma A'B' est le symétrique de A_1B_1 par rapport au miroir plan</p> | 0.25 | |
| 2.3. | <p>Il faut par exemple diminuer la distance focale de la lentille ou éloigner l'objet AB de la lentille en le laissant avant F.</p> | 0.25 | |

