

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 (OBLIGATOIRE)

- I. TRAITEMENTS DE L'INFECTION VIRALE (6,5 points)
- II. LA NUIT DU 21 JUIN 1822 (5,5 points)
- III. DÉTECTION DE MÉTAUX (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.

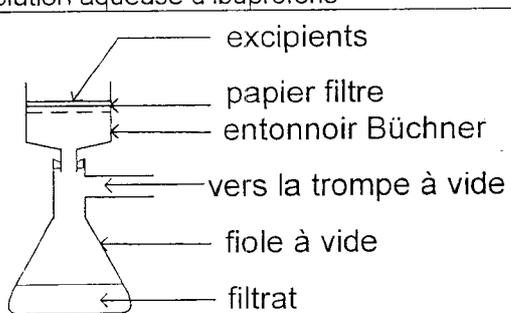
Le candidat tire au sort un sujet comportant deux questions, l'une de physique, l'autre de chimie, et doit traiter les deux questions. Les questions portent exclusivement sur le programme commun pour les candidats qui n'ont pas choisi l'enseignement de spécialité. Pour ceux qui ont choisi cet enseignement, 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, $n_{(HO^-)} \text{ versé} = n_{(AH)} \text{ à doser}$. 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.	$\text{R}_1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}_2 + \text{HO}^- = \text{R}_1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- + \text{R}_2-\text{OH}$	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.	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} = \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	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	Un seul paramètre demandé.
		0,25	
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.	$k = \frac{\gamma S^2 P_0^2}{n_0 R T_0} d'$ 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 (Obligatoire). DETECTION DE METAUX (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.	Variation de l'inductance d'une bobine		
1.1.	Etude qualitative des courbes		
1.1.1.	$u_R = Ri$ d'après la loi d'ohm, donc u_R et i sont proportionnels. La tension aux bornes du conducteur ohmique est donc l'image de l'intensité i .	0,25	Toute justification correcte est acceptée
1.1.2.	Pour $t < 7\text{ms}$ régime transitoire ; $t > 7\text{ms}$, régime permanent. La courbe illustre le retard à l'établissement du courant à cause de la bobine.	0,25	Tout ou rien Accepter entre 7 et 9ms
1.1.3.	En régime transitoire, i augmente puis est constant en régime permanent.	0,25	
1.1.4.	$u_B = ri + L \frac{di}{dt}$; en régime permanent, i est constant donc $u_B = ri$.	0,25	
1.2.	Exploitation du régime transitoire		
1.2.1.	a. $\tau = \frac{L}{R+r} \Leftrightarrow [\tau] = \left[\frac{L}{R+r} \right] = \frac{[U].T.[I]^{-1}}{[U].[I]^{-1}} = T$ τ est bien homogène à un temps. b. $\tau_a = 1,2\text{ms}$ $\tau_b = 2,3\text{ms}$	0,25 0,25	Accepter tout résultat cohérent avec la construction graphique
1.2.2.	Comme $r+R$ est constant, L_a est inférieur à L_b ce qui confirme le texte.	0,25	Accepter toute proposition cohérente
2.	L'oscillateur		
2.1.	$u_L = L \frac{di}{dt}$	0,25	
2.2.	$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$	0,25	
2.3.	$u_C + u_L = 0$ $u_L = L \frac{di}{dt} = LC \frac{d^2 u_C}{dt^2}$ $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C = 0$	0,25 0,25	
2.4.	$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	0,25	
2.5.	Graphiquement, $T_0 = 50\ \mu\text{s}$	0,25	
2.6.	$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$, soit $T_0^2 = 4\pi^2 LC$ et $C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L} = 3,1 \times 10^{-9}\text{F}$	0,25	
3.	Recherche de métaux		
3.1.	D'après le texte, à l'approche d'un objet en or, L diminue donc T_0 diminue ($T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$) et f_0 augmente ($f_0 = \frac{1}{T_0}$).	0,25	
3.2.	La fréquence diminue en présence de l'objet trouvé, donc d'après la question précédente, l'inductance L va augmenter : ils n'ont pas trouvé d'or.	0,25	