



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# 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.**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
BIOTECHNOLOGIES**  
Épreuve de sciences physiques et chimiques

Durée : 2 heures  
Coefficient : 1

SESSION 2012

**CORRIGÉ ET BARÈME**

*Enlever un point pour l'ensemble de la copie si le nombre de chiffres significatifs est fréquemment incohérent.*

**I. OPTIQUE (15 points)**  
**Le microscope**

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.	$A_1B_1$ doit se situer dans le plan focal objet de $L_2$ .	1	La réponse est attendue sans justification. Accepter sur le plan focal.
2.1 2.2. et 2.3.		4	1,5 pt pour le tracé pour construire $A_1B_1$ . 1 pt pour la position de $(L_2)$ avec ses foyers. 1,5 pt pour le tracé pour construire $A'B'$ .
3. 1	$\frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{O_1A} = \frac{1}{f_1}$ $\frac{1}{O_1A_1} = \frac{1}{0,500} - \frac{1}{0,514}$ $O_1A_1 = 18,4 \text{ cm}$	2	2 point pour le calcul. Enlever 1 point si pas d'unité ou unité fausse.
3.2.	$ y_1  = \frac{O_1A_1}{O_1A} = \frac{18,4}{0,514} = 35,8$	1	
4.	$O_1A_1 = f_1 + \Delta$ $\Delta = 18,4 - 0,500 = 17,9 \text{ cm.}$	1	0,5 pour l'expression littérale. 0,5 pour le calcul.

5.	$P_i = \frac{18 \times 10^{-2}}{0,500 \times 10^{-2} \times 2,00 \times 10^{-2}} = 1,8 \times 10^3 \delta$	1	
6.	$G_C = \frac{P_i}{4} = \frac{1,8 \times 10^3}{4} = 4,5 \times 10^2$	0,5	
7.	36 est le grandissement de l'objectif. 12,5 est le grossissement commercial de l'oculaire. $ Y_1  G_{C2} = 36 \times 12,5 = 4,5 \times 10^2 = G_C$ . Les données sont donc compatibles avec les résultats précédents.	0,5 0,5 1 (formule et calcul)	La seule multiplication est exigée.
8.	$AB_{\min} = \frac{\alpha'}{P} = \frac{3,0 \times 10^{-4}}{1,8 \times 10^3} = 1,7 \times 10^{-7} \text{ m} = 0,17 \mu\text{m}$ AB minimum est de 0,17 $\mu\text{m}$ , inférieur à 0,20 $\mu\text{m}$ donc ce microscope permet bien de distinguer la bactérie.	2	1 pour le calcul 1 pour la comparaison entre des angles ou des distances. Tout raisonnement correct est accepté.
9.	Microscope électronique	0,5	

## II. CHIMIE GÉNÉRALE (18 points)

### Complexes et oxydo-réduction

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.	$\text{Ag}^+(\text{aq})$ : ion argent, $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ : ion nitrate, $\text{K}^+(\text{aq})$ : ion potassium, $\text{CN}^-(\text{aq})$ : ion cyanure.	2	On n'exige pas (aq) 0,25 par réponse.
2.	K : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ un électron sur le niveau d'énergie externe (n=4) (la structure électronique de K n'est pas exigible). $\text{K}^+$ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ huit électrons sur le niveau d'énergie externe (n=3). La règle de l'octet dans ce dernier cas est respectée, l'ion $\text{K}^+$ est donc plus stable que l'atome K.	0,5 pour la structure électronique 0,5 pour la justification.	Accepter aussi l'ion $\text{K}^+$ a la structure électronique du gaz rare le plus proche l'argon. L'énoncé de la règle de l'octet n'est pas exigée. (0,5 pour la structure et 0,5 pour la conclusion)
3.	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{CN}^-(\text{aq}) = [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-(\text{aq})$	1	On accepte le signe =, la flèche, la double flèche. En tout ou rien.

			On n'exige pas (aq). Compter juste si il y a absence de crochet.
4	$K_f = \frac{[\text{Ag}(\text{CN})_2^-]_{\text{aq}}}{[\text{Ag}^+(\text{aq})]_{\text{aq}} [\text{CN}^-(\text{aq})]_{\text{aq}}^2}$	1	En tout ou rien. Ne pas sanctionner s'il n'y a pas eq, et aq.
5.1.	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- = \text{Ag}(\text{s})$	0,5	(Aq) et (s) n'est pas exigée.
5.2.	$E_1 = E_1^0 + 0,059 \log [\text{Ag}^+(\text{aq})]$ $\log [\text{Ag}^+(\text{aq})] = \frac{E_1 - E_1^0}{0,059} = \frac{-0,40 - 0,80}{0,059} = -2,0 \times 10^1$ $[\text{Ag}^+] = 1,0 \times 10^{-20} \text{ mol.L}^{-1}$ concentration extrêmement faible ; le complexe est donc très stable.	1 relation de Nernst. 1 pt pour le calcul et 0,5 pour la conclusion	Si pas de calcul intermédiaire on trouve $[\text{Ag}^+] = 4,6 \times 10^{-21} \text{ mol.L}^{-1}$
5.3.	Voir tableau d'avancement à la fin du corrigé.	2	On n'attend pas le calcul des quantités de matière dans l'état final.
5.4.	$n(\text{Ag}^+) = 0,10 - x_{\text{éq}} = 1 \times 10^{-20} \text{ mol}$ ou $4,6 \times 10^{-21} \text{ mol}$ $x_{\text{éq}} = 0,10 \text{ mol.}$ $n(\text{CN}^-) = 0,30 - 2 x_{\text{éq}} = 0,10 \text{ mol.}$ $[\text{CN}^-] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ $n([\text{Ag}(\text{CN})_2^-]) = x_{\text{éq}} = 0,10 \text{ mol.}$ $[[\text{Ag}(\text{CN})_2^-]] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  $K_f = \frac{[\text{Ag}(\text{CN})_2^-]_{\text{aq}}}{[\text{Ag}^+(\text{aq})][\text{CN}^-(\text{aq})]^2} = \frac{0,10}{1 \times 10^{-20} \times 0,10^2} = 1,0 \times 10^{21} \text{ ou } 2,2 \times 10^{21}.$ Et $K_f = 1,0 \times 10^{21}$ valeur très élevée donc le complexe est effectivement très stable.	2,5	0,5 point pour le calcul $x_{\text{éq}}$ Valeur de $[\text{CN}^-]$ : 0,5 point.  $[\text{Ag}(\text{CN})_2^-]$ : 0,5 point.  0,5 point pour la valeur de $K_f$ . Conclusion 0,5. Compter juste si le calcul est cohérent avec la valeur de $[\text{Ag}^+]$ même fausse.

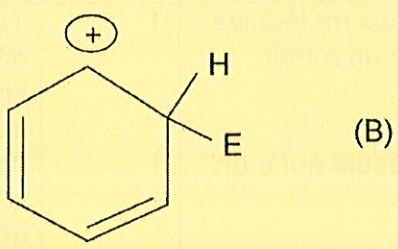
6.1.		1,5	0,5 point par demi-pile et 0,5 pour le pont salin.
6.2	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) + 6 \text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}$	1	
6.3	$E_2 = E_2^0 + 0,01 \log \frac{[\text{H}^+(\text{aq})]^{14} \cdot [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})]}{[\text{Cr}^{3+}(\text{aq})]^2}$	1	En tout ou rien
6.4.		1 (pour l'ensemble)	Pas de justification demandée.
6.5	$E = E_2 - E_1 = 1,10 - (-0,40) = 1,50 \text{ V}$	1	

Question 5.3.

(Tableau établi pour un litre de solution)

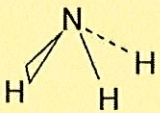
Équation de la réaction		$\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2 \text{CN}^-(\text{aq}) = [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-(\text{aq})$		
	Avancement	Quantités de matière (en mol) dans un litre		
État initial	0	0,10	0,30	0
État final	$x_{\text{éq}}$ ou $x_f$	$0,10 - x_{\text{éq}}$	$0,30 - 2 x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

### III. CHIMIE ORGANIQUE (17 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.1.	Type : substitution électrophile (alkylation).	0,5	On acceptera seulement substitution ou réaction de Friedel-Crafts
1.2.	$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_3$	0,5	
1.3.	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl}$	1	On acceptera aussi la flèche. $\text{AlCl}_3$ n'est pas exigé.
1.4.	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{AlCl}_3 = \text{CH}_3-\text{CH}_2^+ + \text{AlCl}_4^-$	1	Toute phrase correcte pour expliquer la formation de l'électrophile est acceptée. L'équation n'est pas exigée.
1.5.	 <p>(B)</p>	1	Seule la formule de B est exigée. Ne pas sanctionner si l'équation est écrite.
1.6.	(B) se stabilise en « expulsant » $\text{H}^+$	1	Toute explication correcte est

	<p>(B) <span style="margin-left: 150px;">(A)</span></p>		acceptée (schéma, phrase...)
2.1.	$C_6H_5-CH_2-CH_3 + Cl_2 = C_6H_5-CHCl-CH_3 + HCl$	1	On acceptera aussi la flèche.
2.2.	Réaction de substitution (radicalaire).	0,5	Radicalaire n'est pas exigée. 0,25 point si halogénéation.
2.3.	Règle de Cahn, Ingold et Prelog $Cl > C_6H_5 > CH_3 > H$	2,5	1 point si représentation de Cram correcte, mais configuration fausse. 1 point pour la justification par le classement des substituants. 2,5 si tout est juste.
2.4.	Deux molécules énantiomères sont deux molécules isomères, images l'une de l'autre dans un miroir plan, mais non superposables.	1	Toute autre définition correcte est acceptée.
2.5.	Une molécule dextrogyre est une molécule qui a un pouvoir rotatoire spécifique positif. Ou molécule qui a le pouvoir de dévier le plan de polarisation de la lumière polarisée dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre.	1	Accepter l'une ou l'autre des définitions.



2.6.	Même quantité de matière en isomère dextrogyre et lévogyre, les effets de chaque molécule sur la lumière polarisée se compensent exactement, ce mélange est donc inactif optiquement.	1	
3.1.	Amine primaire (aromatique)	1	Aromatique n'est pas exigée. 0,25 pour dire amine. 0,25 pour la classe.
3.2.	$C_6H_5-CHCl-CH_3 + NH_3 = C_6H_5-CH(NH_2)-CH_3 + HCl$	1	On accepte la flèche.
3.3.	Schéma de Lewis de $NH_3$ : $\begin{array}{c} - \\ H - N - H \\   \\ H \end{array}$ Molécule de type $AX_3E$ pyramide à base triangulaire. 	1,5	0,5 point pour le schéma de Lewis 0,5 point pour $AX_3E$ et 0,5 pour représenter la géométrie. Pyramide à base triangulaire n'est pas exigible, ni suffisant.
3.4.	Site nucléophile : site riche en électrons avide de site pauvre en électrons. $NH_3$ nucléophile car possède un doublet électronique libre sur l'azote.	0,5 0,5	Toute définition correcte est acceptée.
3.5.	L'attaque a lieu sur le carbone asymétrique de la molécule (C).	0,5	

