Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS BIORP • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BTS BioRP

Sciences physiques et chimiques

Session 2012 • Code sujet : **BOE1SC** • Durée : **2h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Optique : le microscope (12 questions) **Page 3**

2. Chimie générale : complexes et oxydo-réduction (13 questions) **Page 8**

3. Chimie organique : synthèse du composé D (17 questions) **Page 13**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 18**

Sujet officiel (PDF) : https://btsbiorp.fr/assets/annales/bts-biorp/E1.2 - Sciences physiques et chimiques/2012/BTS BioRP - E1.2 - Sciences physiques et chimiques - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

1. Optique : le microscope

L'exercice étudie un microscope composé d'un objectif et d'un oculaire modélisés par des lentilles minces convergentes. Il porte sur la construction des images, les caractéristiques optiques de l'appareil et la possibilité de distinguer une bactérie.

Question 1. Déterminer la position de l'image intermédiaire A_1B_1 formée par l'objectif afin que l'image finale soit à l'infini et que l'observation se fasse sans accommodation.

Pour que l'image finale soit à l'infini, les rayons sortant de l'oculaire doivent être parallèles. L'image intermédiaire doit donc se trouver dans le plan focal objet de l'oculaire : le point A_1 est confondu avec F_2.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

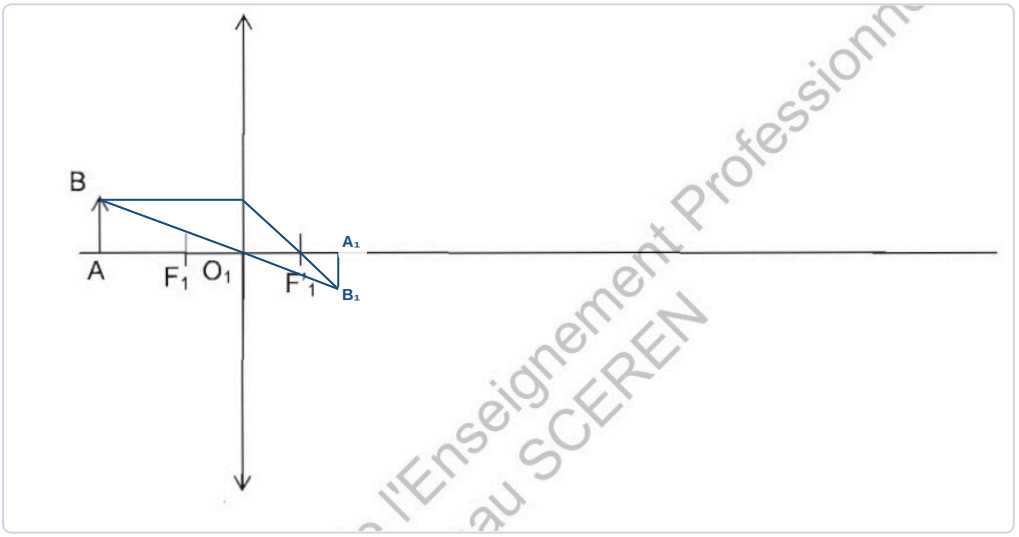
$A_1 = F_2$: l'image intermédiaire est dans le plan focal objet de l'oculaire.

Construction graphique

Question 2.1. Sur le schéma de l'annexe, construire l'image intermédiaire A_1B_1 de l'objet AB à travers l'objectif L_1.

Tracer depuis B un rayon passant par O_1, non dévié, et un rayon parallèle à l'axe, réfracté par l'objectif en direction de F'_1. Leur intersection est B_1. Le point A_1 se place sur l'axe, à la verticale de B_1. L'image est réelle et renversée.

Image intermédiaire construite sur l'annexe



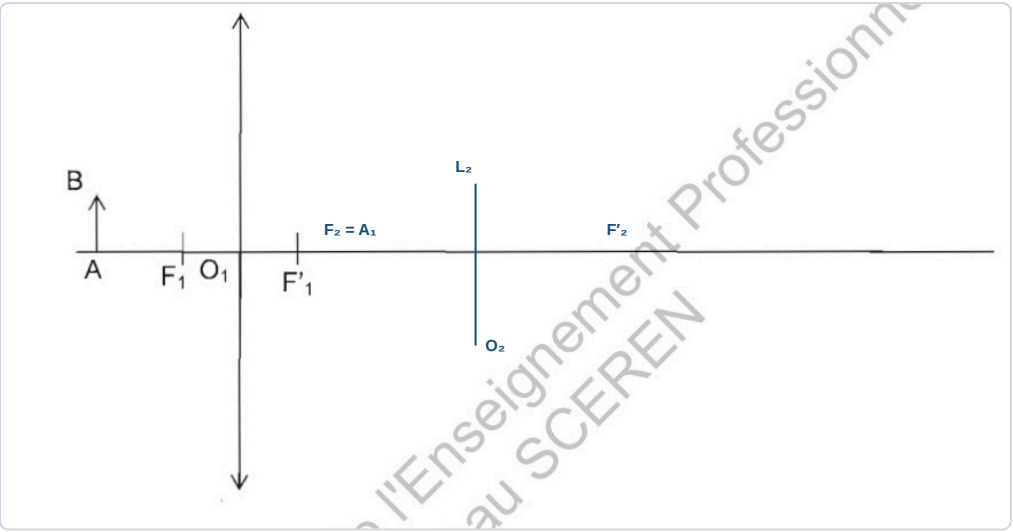
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A_1 est à droite de L_1 sur l'axe ; B_1 est sous l'axe.

Question 2.2. **Représenter l'oculaire L_2 sur le schéma, sans souci d'échelle, et faire apparaître son foyer objet F_2 et son foyer image F'_2.**

1. Placer l'oculaire L_2 à droite de l'objectif, avec son centre O_2 sur l'axe optique.
2. Placer F_2 à la position de A_1, puis F'_2 de l'autre côté de L_2, à la même distance de O_2.

Oculaire et foyers placés sur l'annexe



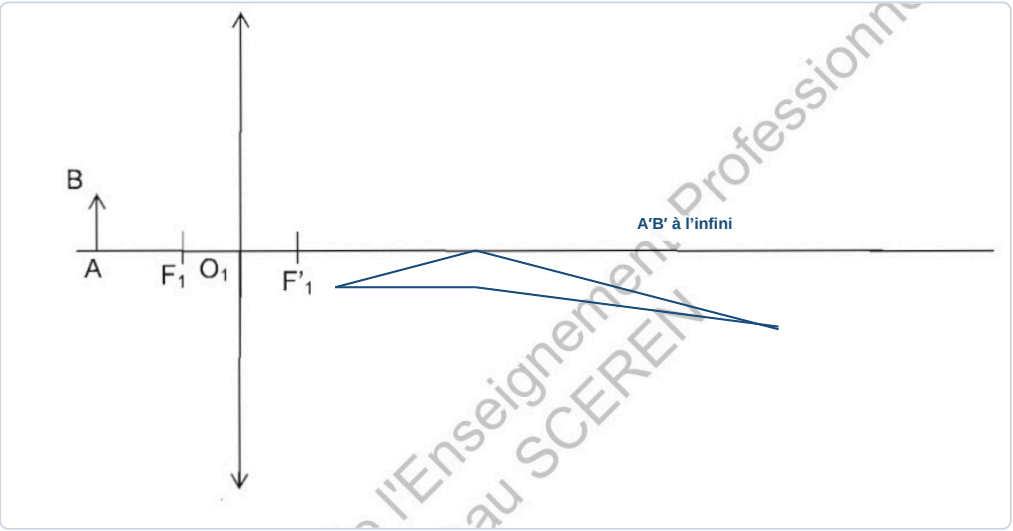
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

L_2 est à droite de L_1 ; $F_2 = A_1$ et F'_2 est à droite de L_2.

Question 2.3. **Construire sur le schéma l'image définitive A′B′ donnée par le microscope.**

A_1 étant confondu avec F_2, B_1 se trouve dans le plan focal objet de L_2. Les rayons issus de B_1 ressortent donc parallèles après traversée de l'oculaire. L'image définitive A′B′ est à l'infini : on représente les rayons émergents parallèles, sans placer d'image à distance finie.

Rayons émergents parallèles sur l'annexe



✓ RÉPONSE À RETENIR

A′B′ est à l'infini ; les rayons émergents de L_2 sont parallèles.

Calculs sur l'objectif

Question 3.1. L'objet AB étant placé à 0,514 cm devant l'objectif, déterminer par le calcul la position de A_1 par rapport au centre optique O_1.

Avec les distances algébriques, OA = −0,514 cm et f'_1 = +0,500 cm. La relation de conjugaison donne $1/OA_1 - 1/OA = 1/f\prime_1$, donc $OA_1 = 1/(1/0,500 + 1/(-0,514)) = +18,36$ cm. Le signe positif indique une image réelle à droite de l'objectif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

OA_1 = +18,4 cm, à droite de l'objectif.

Question 3.2. Calculer la valeur absolue du grandissement γ_1 de l'objectif.

Le grandissement algébrique vaut $\gamma_1 = OA_1/OA$. Avec $OA_1 = +18,36$ cm et $OA = -0,514$ cm, il est négatif, ce qui confirme que l'image est renversée. La question demande sa valeur absolue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$|\gamma_1|$ = 35,7, soit environ 36.

Question 4. En considérant que l'image finale est à l'infini, calculer l'intervalle optique Δ = F'_1F_2, distance entre le foyer image de l'objectif et le foyer objet de l'oculaire.

L'image intermédiaire étant en F_2, l'intervalle optique est la distance entre F'_1 et A_1. Ainsi, $\Delta = OA_1 - O_1F\prime_1 = 18,36 - 0,500 = 17,86$ cm, soit 17,9 cm à trois chiffres significatifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Δ = 17,9 cm.

Question 5. Calculer la puissance intrinsèque P_i du microscope en dioptries en prenant un intervalle optique égal à 18 cm.

La puissance intrinsèque est $P_i = \Delta/(f\prime_1 f\prime_2)$. En unités SI, $\Delta = 0,18$ m, $f\prime_1 = 0,00500$ m et $f\prime_2 = 0,0200$ m. Donc $P_i = 0,18/(0,00500 \times 0,0200) = 1,8 \times 10^3$ m^{-1}, soit autant de dioptries.

✓ RÉPONSE À RETENIR

P_i = 1,8 × 10^3 dioptries.

Question 6. Calculer le grossissement commercial Gc du microscope.

Le grossissement commercial est $G_c = \Delta/(4f\prime_1 f\prime_2)$. En utilisant les mêmes valeurs en mètres que pour la puissance intrinsèque, on obtient $G_c = 0,18/(4 \times 0,00500 \times 0,0200) = 450$. Le grossissement est sans unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

G_c = 450.

Question 7. Les valeurs 36 et 12,5 sont gravées respectivement sur l'objectif et l'oculaire. Indiquer les grandeurs qu'elles représentent, puis vérifier si elles sont compatibles avec les résultats des questions 3.2 et 6.

La valeur 36 gravée sur l'objectif indique son grandissement. La valeur 12,5 gravée sur l'oculaire indique son grossissement commercial. Le grandissement calculé de l'objectif, $|\gamma_1| \approx 35,7$, est compatible avec 36. Le produit des deux valeurs gravées vaut 450, comme le grossissement commercial calculé à la question 6.

✓ RÉPONSE À RETENIR

36 : grandissement de l'objectif ; 12,5 : grossissement commercial de l'oculaire. Valeurs compatibles.

Question 8. À l'aide de la relation donnant la puissance P du microscope, du pouvoir de résolution de l'œil θ = 3,0 × 10^{-4} rad et de la taille d'une bactérie de 0,20 µm, déterminer si la bactérie peut être distinguée à travers le microscope. Justifier toute affirmation.

La puissance du microscope est $P = \alpha\prime/AB$, donc $\alpha\prime = P \times AB$. En prenant $P = P_i = 1,8 \times 10^3$ m^{-1} et $AB = 0,20$ µm = $0,20 \times 10^{-6}$ m, on obtient $\alpha\prime = 3,6 \times 10^{-4}$ rad. Cet angle dépasse le pouvoir de résolution de l'œil, $3,0 \times 10^{-4}$ rad.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : 3,6 × 10^{-4} rad dépasse le seuil de 3,0 × 10^{-4} rad.

Question 9. Indiquer un autre type de microscope qui permettrait d'observer un objet encore plus petit.

Un microscope électronique permet d'observer des objets plus petits qu'un microscope optique, grâce à son pouvoir de résolution supérieur.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Un microscope électronique.

2. Chimie générale : complexes et oxydo-réduction

L'exercice étudie la formation du complexe dicyanoargentate dans une solution contenant du nitrate d'argent et du cyanure de potassium, puis sa stabilité. Il porte également sur une pile associant les couples argent et dichromate-chrome(III).

Question 1. Une solution aqueuse S_1 est préparée en dissolvant 0,10 mol de nitrate d'argent et 0,30 mol de cyanure de potassium par litre. Dresser l'inventaire des espèces chimiques dissoutes et donner la formule et le nom de chacune.

Les sels se dissocient en ions, puis Ag^+ forme le complexe avec une partie des ions CN^-. L'inventaire des espèces dissoutes à l'équilibre est :

Formule	Nom
K^+	ion potassium
NO_3^-	ion nitrate
CN^-	ion cyanure en excès
$[Ag(CN)_2]^-$	ion dicyanoargentate(I)
Ag^+	ion argent(I), en quantité négligeable

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> K^+ : ion potassium ; NO_3^- : ion nitrate ; CN^- : ion cyanure ; $[Ag(CN)_2]^-$: ion dicyanoargentate(I). Ag^+ libre est négligeable.

Question 2. Le numéro atomique du potassium est Z = 19. Donner la structure électronique de l'ion potassium et justifier que cet ion est plus stable que l'atome de potassium.

L'atome K possède 19 électrons et l'ion K^+ en possède 18. Sa configuration est **$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$**, identique à celle de l'argon. Sa couche externe complète rend l'ion plus stable que l'atome.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> K^+ : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$, configuration électronique de l'argon.

Question 3. Écrire l'équation de formation du complexe dicyanoargentate(I) $[Ag(CN)_2]^-$ dans la solution aqueuse S_1.

Un ion Ag^+ s'associe à deux ions cyanure. L'équation de formation équilibrée est :

$Ag^+(aq) + 2\ CN^-(aq) \rightleftharpoons [Ag(CN)_2]^-(aq)$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Ag^+(aq) + 2\ CN^-(aq) \rightleftharpoons [Ag(CN)_2]^-(aq)$

Question 4. Écrire l'expression littérale de la constante de formation Kf du complexe.

La constante de formation s'écrit à partir des concentrations à l'équilibre, en tenant compte des coefficients stœchiométriques :

$$K_f = \frac{[Ag(CN)_2^-]}{[Ag^+][CN^-]^2}$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$$K_f = \frac{[Ag(CN)_2^-]}{[Ag^+][CN^-]^2}$$

Électrode d'argent et formation du complexe

Question 5.1. Dans la solution S_1, une électrode d'argent présente un potentiel $E_1 = -0{,}40$ V par rapport à l'électrode normale à hydrogène. Écrire la demi-équation de la réaction se produisant à l'électrode d'argent.

Pour le couple $Ag^+(aq)/Ag(s)$, la demi-équation à l'électrode s'écrit dans le sens de la réduction :

$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$

Question 5.2. En utilisant la relation de Nernst, montrer par un calcul que la concentration des ions argent libres après formation du complexe est négligeable devant la concentration apportée. Conclure sur la stabilité du complexe.

La relation de Nernst donne $E_1 = E_1^\circ + 0{,}059 \log[Ag^+]$. Ainsi, $[Ag^+] = 10^{(-0{,}40-0{,}80)/0{,}059} = 4{,}6 \times 10^{-21}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Cette valeur est négligeable devant les $0{,}10\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ apportés : le complexe est très stable.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$[Ag^+] = 4{,}6 \times 10^{-21}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, négligeable devant $0{,}10\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; le complexe est très stable.

Question 5.3. **Établir un tableau d'avancement de la réaction de formation du complexe. Le raisonnement doit porter sur un litre de solution.**

Dans un litre, les quantités initiales sont 0,10 mol de Ag^+ et 0,30 mol de CN^-. Pour l'avancement x, le tableau est :

État	Ag^+ (mol)	CN^- (mol)	$[Ag(CN)_2]^-$ (mol)
Initial	0,10	0,30	0
Évolution	−x	−2x	+x
Équilibre	0,10 − x	0,30 − 2x	x

La concentration résiduelle en Ag^+ étant négligeable, $x \simeq 0{,}10$ mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dans 1 L : Ag^+ ≈ 0 mol, CN^- ≈ 0,10 mol et $[Ag(CN)_2]^-$ ≈ 0,10 mol.

Question 5.4. **Déduire les concentrations à l'équilibre des ions cyanure et des ions complexes, puis en déduire la valeur de la constante de formation Kf. Dire si cette valeur est en accord avec la conclusion de la question 5.2.**

La complexation consomme deux ions CN^- par ion Ag^+ : $[CN^-] = 0{,}30 - 2(0{,}10) = 0{,}10\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et $[Ag(CN)_2^-] \simeq 0{,}10\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Avec $[Ag^+] = 4{,}6 \times 10^{-21}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, on trouve $K_f \simeq 2{,}2 \times 10^{21}$. Cette grande valeur confirme la stabilité conclue en 5.2.

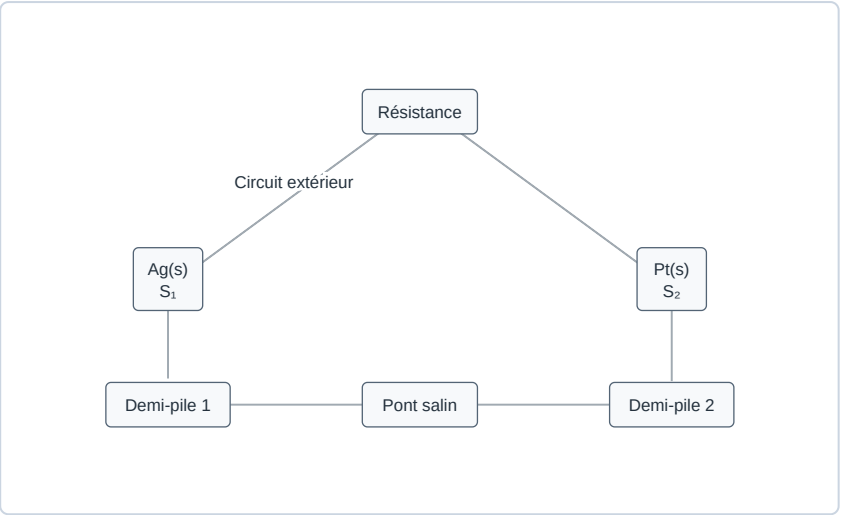
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[CN^-] \simeq [Ag(CN)_2^-] \simeq 0{,}10\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $K_f \simeq 2{,}2 \times 10^{21}$.

Étude de la pile

Question 6.1. **On associe une électrode d'argent plongée dans S_1 à une électrode de platine plongée dans S_2, solution contenant du sulfate de chrome(III), du dichromate de potassium et de l'acide sulfurique à pH 2. Faire le schéma annoté de la pile débitant dans une résistance.**

Les deux solutions sont reliées par un pont salin. Le circuit extérieur relie les électrodes d'argent et de platine à la résistance ; le platine est une électrode inerte dans S_2.

Pile argent-dichromate reliée à une résistance



Les deux demi-piles sont reliées par un pont salin et les électrodes par une résistance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\mathrm{Ag(s)|S_1 \,||\, S_2|Pt(s)}$, avec pont salin et résistance dans le circuit extérieur.

Question 6.2. **Pour la demi-pile 2, considérant le couple $Cr_2O_7^{2-}$(aq)/Cr^{3+}(aq), écrire la demi-équation de la réaction se produisant à l'électrode de platine.**

En milieu acide, le dichromate est réduit en ions chrome(III). La demi-équation équilibrée est :

$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14\ H^+(aq) + 6\ e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+}(aq) + 7\ H_2O(l)$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6\ e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$

Question 6.3. **En utilisant la relation de Nernst, donner l'expression littérale du potentiel d'électrode E_2 de la demi-pile 2. La valeur de E_2 est égale à 1,10 V.**

Pour la réaction de réduction, $Q = \dfrac{[\mathrm{Cr^{3+}}]^2}{[\mathrm{Cr_2O_7^{2-}}][\mathrm{H^+}]^{14}}$. Le sulfate de chrome(III) fournit $[\mathrm{Cr^{3+}}] = 2(5{,}0 \times 10^{-3})\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. La relation de Nernst s'écrit :

$E_2 = E_2^\circ - \dfrac{0{,}059}{6}\log Q \simeq 1{,}11\ \mathrm{V}$, valeur compatible avec les 1,10 V indiqués.

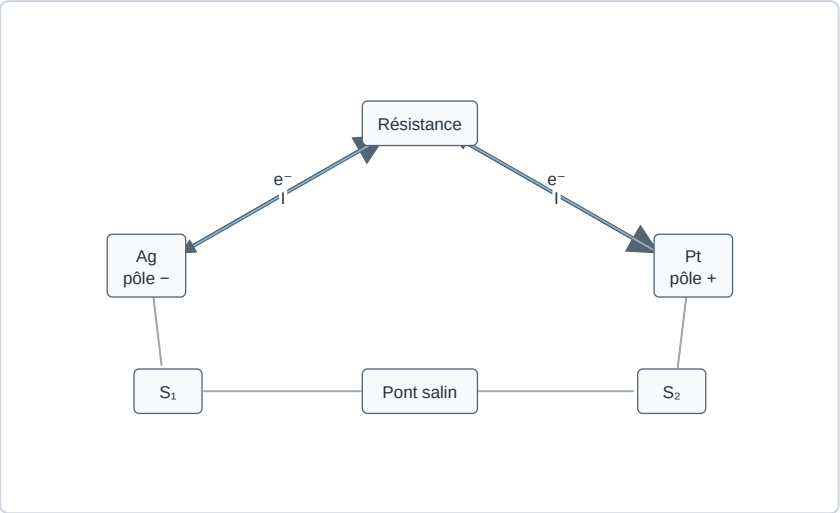
✓ RÉPONSE À RETENIR

$E_2 = E_2^\circ - \dfrac{0{,}059}{6}\log\left(\dfrac{[\mathrm{Cr^{3+}}]^2}{[\mathrm{Cr_2O_7^{2-}}][\mathrm{H^+}]^{14}}\right)$, soit environ $1{,}10\ \mathrm{V}$.

Question 6.4. Connaissant les valeurs de E_1 et E_2, indiquer sur le schéma de la question 6.1 les polarités de la pile et le sens du courant lorsqu'elle débite.

Comme $E_2 = 1{,}10\ \text{V} > E_1 = -0{,}40\ \text{V}$, la demi-pile au platine est la cathode positive et celle à l'argent l'anode négative. Les électrons vont de Ag vers Pt ; le courant conventionnel circule en sens inverse.

Polarités et sens des courants dans la pile



Dans le circuit extérieur, les électrons vont de Ag vers Pt et le courant conventionnel de Pt vers Ag.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pôle − : Ag ; pôle + : Pt. Électrons : Ag vers Pt ; courant : Pt vers Ag.

Question 6.5. Calculer la force électromotrice de la pile.

La force électromotrice est la différence entre les potentiels de la cathode et de l'anode : $e = E_2 - E_1 = 1{,}10 - (-0{,}40) = 1{,}50\ \text{V}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$e = 1{,}50\ \text{V}$

3. Chimie organique : synthèse du composé D

L'exercice décrit en trois étapes la synthèse du composé D, $C_6H_5–CH(NH_2)–CH_3$, à partir du benzène. Il mobilise les réactions et mécanismes organiques, la stéréochimie, la géométrie de l'ammoniac et la notion de nucléophilie.

Étape n°1

Question 1.1. Le benzène réagit avec le monochloroéthane en présence de chlorure d'aluminium, catalyseur et acide de Lewis. Donner le type de cette réaction.

Le benzène subit une **substitution électrophile aromatique** : un hydrogène du cycle est remplacé par un groupe éthyle. C'est une alkylation de Friedel-Crafts.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Substitution électrophile aromatique, ou alkylation de Friedel-Crafts.

Question 1.2. Écrire la formule semi-développée du monochloroéthane.

Le monochloroéthane est constitué d'une chaîne de deux carbones portant un atome de chlore.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $CH_3–CH_2–Cl$

Question 1.3. Écrire l'équation de la réaction entre le benzène et le monochloroéthane, sachant qu'il se forme un composé A de formule brute C_8H_{10}.

Le benzène perd un hydrogène, remplacé par le groupe éthyle. Le chlore et cet hydrogène forment du chlorure d'hydrogène. L'équation est équilibrée et le produit A a bien pour formule brute C_8H_{10}.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_6H_6 + CH_3–CH_2–Cl \rightarrow C_6H_5–CH_2–CH_3 + HCl$

Question 1.4. Le mécanisme de la réaction fait intervenir l'électrophile E^+ : $CH_3–CH_2^+$. Expliquer sa formation.

$AlCl_3$, acide de Lewis, capte le chlore du monochloroéthane. La rupture de la liaison C–Cl fournit l'électrophile éthyle et l'ion $AlCl_4^-$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $CH_3–CH_2–Cl + AlCl_3 \rightarrow CH_3–CH_2^+ + AlCl_4^-$

Question 1.5. **L'électrophile E^+ s'additionne sur le benzène pour donner un intermédiaire réactionnel instable B. Écrire la formule semi-développée de B.**

L'ion éthyle se lie à un carbone du benzène. L'intermédiaire B est un ion arénium instable : l'aromaticité est momentanément perdue et la charge positive est délocalisée sur le cycle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[C_6H_6–CH_2–CH_3]^+$, avec une charge positive délocalisée sur le cycle.

Question 1.6. **Expliquer comment l'intermédiaire réactionnel B se stabilise pour donner le composé A.**

Une base arrache l'hydrogène porté par le carbone du cycle auquel le groupe éthyle s'est fixé. Les électrons de la liaison C–H rétablissent le système π aromatique et forment le composé A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Déprotonation de B et rétablissement de l'aromaticité : $C_6H_5–CH_2–CH_3$.

Étape n°2

Question 2.1. **Le composé A réagit avec le dichlore en présence de lumière ultraviolette pour former majoritairement C, de formule $C_6H_5–CHCl–CH_3$. Écrire l'équation de cette réaction.**

Sous irradiation UV, un hydrogène du carbone benzylique est substitué par un atome de chlore. L'autre atome de chlore forme HCl avec l'hydrogène retiré.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_6H_5–CH_2–CH_3 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5–CHCl–CH_3 + HCl$

Question 2.2. **Indiquer de quel type de réaction il s'agit.**

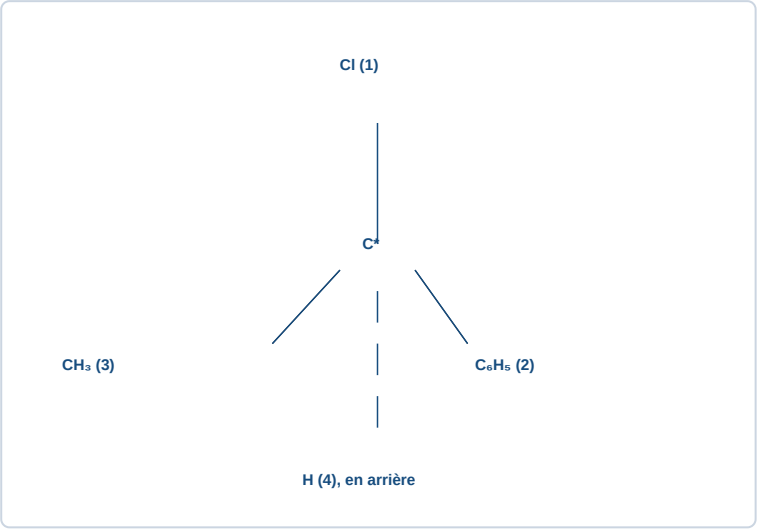
La lumière UV initie la formation de radicaux chlore. La transformation remplace ensuite un hydrogène par un chlore par un mécanisme radicalaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Substitution radicalaire.

Question 2.3. **Donner, en justifiant, la représentation de Cram de l'isomère R du composé C.**

Les priorités CIP sont : Cl (1), phényle (2), CH_3 (3), H (4). Le phényle est prioritaire sur CH_3 car le carbone du cycle est lié à des carbones, tandis que celui du méthyle est lié à des hydrogènes. Avec H orienté vers l'arrière, le parcours 1 → 2 → 3 doit être horaire pour obtenir R.

Représentation de Cram de l'isomère R



✓ RÉPONSE À RETENIR

R : H en arrière ; Cl (1) → C_6H_5 (2) → CH_3 (3) dans le sens horaire.

Question 2.4. **Les isomères R et S du composé C forment un couple d'énantiomères. Définir ce terme.**

Deux énantiomères sont des stéréoisomères images l'un de l'autre dans un miroir et non superposables.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Images miroir non superposables.

Question 2.5. **Un des isomères de C est dextrogyre. Quelle propriété optique possède cet isomère ?**

Un isomère dextrogyre dévie vers la droite le plan de la lumière polarisée, dans les conditions de mesure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il dévie le plan de polarisation vers la droite.

Question 2.6. Un mélange équimolaire des deux isomères possède-t-il la même propriété optique ? Justifier.

Les deux énantiomères ont des pouvoirs rotatoires égaux et de signes opposés. Dans un mélange équimolaire, leurs effets se compensent.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : le mélange équimolaire est optiquement inactif.

Étape n°3

Question 3.1. Le composé C réagit avec l'ammoniac pour donner le composé D, dont la formule est rappelée au début de l'exercice. À quelle famille de composés organiques D appartient-il ? Donner sa classe.

Dans D, le groupe $–NH_2$ est lié à un seul groupe carboné. D appartient à la famille des amines et est une amine primaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Amine primaire.

Question 3.2. Écrire l'équation de la réaction conduisant au composé D.

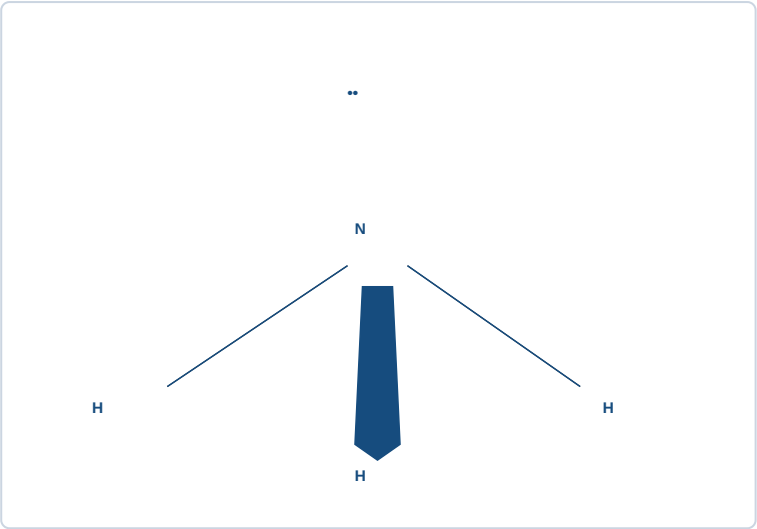
Une molécule d'ammoniac remplace le chlore sur le carbone porteur de Cl. Une seconde molécule d'ammoniac neutralise HCl et forme NH_4Cl. L'équation est équilibrée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_6H_5–CHCl–CH_3 + 2\ NH_3 \rightarrow C_6H_5–CH(NH_2)–CH_3 + NH_4Cl$

Question 3.3. Donner le schéma de Lewis de la molécule d'ammoniac. En justifiant à l'aide de la méthode VSEPR, préciser le type de structure de NH_3 et représenter cette molécule dans l'espace.

L'azote possède trois liaisons simples N–H et un doublet non liant. Il y a quatre domaines électroniques autour de N : selon VSEPR, le type est AX_3E. Leur organisation est tétraédrique, tandis que la géométrie de la molécule est une pyramide trigonale.

Lewis et géométrie de l’ammoniac



✓ RÉPONSE À RETENIR

Lewis : trois liaisons N–H et un doublet libre. VSEPR : AX_3E, pyramide trigonale.

Question 3.4. Dans une molécule, qu’appelle-t-on site nucléophile ? Expliquer pourquoi la molécule d’ammoniac est nucléophile.

Un site nucléophile est une zone riche en électrons qui peut donner un doublet pour former une liaison. Dans NH_3, l’azote possède un doublet non liant disponible : l’ammoniac est donc nucléophile.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le doublet non liant de l’azote rend NH_3 nucléophile.

Question 3.5. Indiquer, sans justification, sur quel site du composé C aura lieu l’attaque de NH_3 lors de la réaction conduisant à D.

Le groupe NH_3 attaque le carbone porteur du chlore dans le composé C.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sur le carbone lié au chlore dans $C_6H_5–CHCl–CH_3$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de sciences physiques et chimiques du BTS Biotechnologies, session 2012, code BOE1SC, d'une durée de 2 h et de coefficient 1. Elle comporte trois parties : optique du microscope, complexes et oxydo-réduction, puis synthèse organique du composé D à partir du benzène. Les compétences évaluées incluent calculs, schémas, équilibres, mécanismes réactionnels et stéréochimie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une lentille mince, appliquer la relation de conjugaison avec les distances algébriques : $1/OA_1 - 1/OA = 1/f'$.
- La puissance intrinsèque du microscope vaut $P_i = \Delta/(f'_1 f'_2)$ et son grossissement commercial $Gc = \Delta/(4f'_1 f'_2)$.
- Pour $[Ag(CN)_2]^-$, la constante de formation s'écrit $Kf = [[Ag(CN)_2]^-]/([Ag^+][CN^-]^2)$.
- NH_3 possède trois liaisons N–H et un doublet non liant ; sa géométrie moléculaire est pyramidale trigonale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les signes des distances algébriques et convertir les longueurs en mètres pour les puissances optiques.
- Sans accommodation, l'image intermédiaire doit être dans le plan focal objet de l'oculaire.
- Établir les tableaux d'avancement pour le volume demandé et vérifier les bilans de matière.
- Pour la stéréochimie, attribuer les priorités avant de tracer la représentation de Cram et distinguer énantiomérie et activité optique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir la position de l'image intermédiaire pour une observation sans accommodation ?

L'image intermédiaire formée par l'objectif doit se trouver dans le plan focal objet de l'oculaire. L'oculaire forme alors une image finale à l'infini, ce qui permet une observation sans accommodation.

Q : Comment savoir si la bactérie est résolue par le microscope ?

Calculer l'angle sous lequel l'œil voit l'objet à partir de la puissance du microscope et de sa taille, puis le comparer au pouvoir de résolution donné. L'objet est distinguable si l'angle atteint ou dépasse ce seuil.

Q : Comment organiser le travail pendant cette épreuve de deux heures ?

Les trois parties valent respectivement 15, 18 et 17 points. Répartir le temps selon ces pondérations, garder du temps pour les schémas et vérifier les unités, les équations et la rédaction avant de rendre la copie.

Q : Quels critères de rédaction le sujet demande-t-il particulièrement de respecter ?

La correction tient compte de la clarté du raisonnement, de l'énoncé des lois, du nombre de chiffres significatifs adapté aux données, du soin des représentations graphiques et de la qualité de la langue scientifique.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsbiorp.fr/assets/annales/bts-biorp/E1.2 - Sciences physiques et chimiques/2012/BTS BioRP - E1.2 - Sciences physiques et chimiques - Session 2012 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS BioRP : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.