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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Physique-chimie

Session 2026 • Asie • Jour 2

Code sujet **26-PYCJ2JA1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Jeu d’évasion
12 réponses • sujet p. 2–11

Exercice 2 — Datation
6 réponses • sujet p. 7–8

Exercice 3 — Phytoremédiation
7 réponses • sujet p. 9–10

Les numéros, parties et pages renvoient au sujet original. Chaque réponse rappelle la consigne, explique la démarche et donne le résultat.

Exercice 1

11 points

Jeu d'évasion

Partie 1 – Cible à atteindre

Question Q1

Sujet p. 2, 3

> Exprimer les coordonnées du vecteur accélération du centre de masse M du projectile en appliquant la deuxième loi de Newton.

Dans le référentiel de la pièce, supposé galiléen, après la sortie du canon, la seule force exercée sur le projectile est son poids $\vec{P} = m\vec{g}$. On applique la deuxième loi de Newton : $m\vec{a} = \vec{P}$, donc $\vec{a} = \vec{g}$. Dans le repère de la figure, l'axe x est horizontal et l'axe z est vertical vers le haut. Le poids n'a pas de composante selon x et sa composante selon z est négative.

Ainsi, $a_x = 0$ et $a_z = -g$, avec $g = 9{,}81\ \mathrm{m \cdot s^{-2}}$.

RÉPONSE À RETENIR

$\boxed{(a_x, a_z) = (0, -g) = (0, -9{,}81\ \mathrm{m \cdot s^{-2}})}$.

Question Q2

Sujet p. 2, 3

> Montrer que les équations horaires du mouvement du projectile sont x(t) = v_0 cos(α)·t et z(t) = −½ g·t² + v_0 sin(α)·t + H.

Les composantes de l'accélération étant $a_x = 0$ et $a_z = -g$, une intégration donne les composantes de la vitesse. À la sortie du canon, la vitesse initiale a pour composantes $v_0\cos(\alpha)$ horizontalement et $v_0\sin(\alpha)$ verticalement. Ainsi, $v_x(t) = v_0\cos(\alpha)$ et $v_z(t) = v_0\sin(\alpha) - gt$.

À l'instant initial, $x(0) = 0$ et $z(0) = H$. En intégrant les composantes de la vitesse avec ces conditions initiales, on obtient :

$$x(t) = v_0\cos(\alpha)t, \qquad z(t) = H + v_0\sin(\alpha)t - \frac{1}{2}gt^2.$$

RÉPONSE À RETENIR

$\boxed{x(t) = v_0\cos(\alpha)t}$ et $\boxed{z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin(\alpha)t + H}$.

Question Q3

Sujet p. 2, 3

> En déduire que l'équation de la trajectoire du centre de masse M peut s'écrire z(x) = −[g/(2·$v_0$²·cos²(α))]·x² + tan(α)·x + H.

À partir de $x(t) = v_0\cos(\alpha)t$, on exprime le temps en fonction de l'abscisse : $t = \frac{x}{v_0\cos(\alpha)}$. On substitue cette expression dans $z(t)$:

$$z(x) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0\cos(\alpha)}\right)^2 + v_0\sin(\alpha)\frac{x}{v_0\cos(\alpha)} + H.$$

En simplifiant le terme linéaire à l'aide de $\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$, on obtient l'équation demandée.

RÉPONSE À RETENIR

$$\boxed{z(x) = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2(\alpha)}x^2 + \tan(\alpha)x + H}.$$

Question Q4

Sujet p. 2, 3

La serrure se débloque si le centre de masse M du projectile passe par le centre C de l'entrée de la serrure. Déterminer et calculer la valeur de la hauteur H_t de la table à régler pour débloquer la serrure. Présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti.

Le centre C de l'entrée de la serrure a pour coordonnées (D, h_C). Pour que le projectile l'atteigne, il faut donc que $z(D) = h_C$. En utilisant l'équation de la trajectoire :

$$h_C = -\frac{gD^2}{2v_0^2\cos^2(\alpha)} + D\tan(\alpha) + H.$$

On isole H, puis on utilise $H = H_T + H_B$:

$$H_T = h_C + \frac{gD^2}{2v_0^2\cos^2(\alpha)} - D\tan(\alpha) - H_B.$$

En unités SI, $H_B = 30{,}0\ \text{cm} = 0{,}300\ \text{m}$. Avec $h_C = 1{,}00\ \text{m}$, $D = 3{,}00\ \text{m}$, $v_0 = 5{,}60\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, $\alpha = 43{,}0^\circ$ et $g = 9{,}81\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$:

$$H_T = 1{,}00 + \frac{9{,}81(3{,}00)^2}{2(5{,}60)^2\cos^2(43{,}0^\circ)} - 3{,}00\tan(43{,}0^\circ) - 0{,}300 \simeq 0{,}534\ \text{m}.$$

Cette valeur est comprise dans l'intervalle de réglage indiqué, de 40 à 80 cm.

RÉPONSE À RETENIR

La hauteur de table à régler est $\boxed{H_T \simeq 0{,}534\ \text{m} = 53{,}4\ \text{cm}}$, ce qui est réalisable avec le réglage proposé.

Partie 2 – Résistance à régler

Question Q5

Sujet p. 4

Montrer que l'équation différentielle modélisant l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur lors de sa décharge s'écrit $du_c/dt + (1/\tau)u_c = 0$, où τ est une constante de temps dont on donnera l'expression en fonction de R et de C.

Pendant la décharge, la boucle comporte le condensateur et la résistance. En considérant les valeurs des tensions dans le sens de décharge, la loi des mailles donne $u_C = u_R$. Le courant indiqué sur le schéma entre dans la borne du condensateur opposée au sens de référence de u_C : la relation du condensateur est donc $i = -C\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$. Pour la résistance, les références du courant et de la tension sont dans le même sens, donc $u_R = Ri$.

On en déduit $u_C = Ri = -RC\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t}$, soit $\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t} + \frac{1}{RC}u_C = 0$. La constante de temps est donc $\tau = RC$.

RÉPONSE À RETENIR

$$\boxed{\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t} + \frac{1}{\tau}u_C = 0, \qquad \tau = RC.}$$

Question Q6

Sujet p. 4

> Vérifier que cette équation différentielle admet une solution de la forme $u_c(t) = A \cdot \exp(-t/\tau)$, où A est une constante dont on donnera l'expression en fonction des paramètres du circuit électrique.

Pour vérifier la forme proposée, on dérive $u_C(t) = A\exp(-t/\tau)$:

$$\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t} = -\frac{A}{\tau}\exp(-t/\tau) = -\frac{1}{\tau}u_C(t).$$

Cette expression satisfait donc l'équation différentielle. À $t = 0$, le condensateur est initialement chargé à $U_0 = 5{,}0\ \mathrm{V}$, donc $u_C(0) = A = U_0$.

RÉPONSE À RETENIR

La solution correspondant à la condition initiale est $\boxed{u_C(t) = U_0\exp(-t/\tau) = 5{,}0\exp(-t/\tau)\ \mathrm{V}}$, avec $\boxed{A = U_0 = 5{,}0\ \mathrm{V}}$.

Question Q7

Sujet p. 4, 5, 11

> Déterminer laquelle des trois courbes de décharge annotées R_1, R_2 et R_3 correspond à la durée correcte de commande de rotation de l'aiguille pour ouvrir le coffre. La rotation débute lorsque u_c = 4,0 V et s'arrête lorsque u_c = 1,0 V ; elle doit durer exactement 14 s. Présenter la démarche sur la figure de l'annexe p. 11 à rendre avec la copie.

Sur chacune des courbes, on repère les instants auxquels la tension vaut successivement $4{,}0\ \mathrm{V}$ et $1{,}0\ \mathrm{V}$, puis on calcule l'écart entre ces deux instants. La courbe recherchée doit donner une durée de 14 s. La lecture de la figure montre que c'est la courbe R_1 qui convient ; les courbes R_2 et R_3 correspondent respectivement à des décharges plus rapide et plus lente.

Cette lecture est cohérente avec le modèle exponentiel : $u_C(t) = U_0 e^{-t/\tau}$. La durée entre les deux seuils est $\Delta t = \tau\ln\left(\frac{4{,}0}{1{,}0}\right) = \tau\ln 4$. Pour une durée de 14 s, il faut donc une constante de temps voisine de $14/\ln 4 \simeq 10{,}1\ \mathrm{s}$, compatible avec la courbe R_1.

RÉPONSE À RETENIR

La courbe correspondant à la durée de commande de 14 s est $\boxed{R_1}$.

Question Q8

Sujet p. 4, 5, 11

> Déduire de la courbe choisie la valeur correspondante de la constante de temps de décharge τ. Présenter la démarche sur la figure de l'annexe p. 11 à rendre avec la copie.

Pour une décharge exponentielle, la constante de temps est le temps auquel la tension atteint U_0/e, soit $5{,}0/e \simeq 1{,}84\ \mathrm{V}$. Sur la courbe R_1, cette tension est atteinte vers 10 s. On peut préciser cette lecture grâce à la durée entre les seuils : $14 = \tau\ln(4{,}0/1{,}0)$, donc $\tau = 14/\ln 4 \simeq 10{,}1\ \mathrm{s}$. Cette valeur est cohérente avec la lecture graphique, qui est approximative.

RÉPONSE À RETENIR

La constante de temps de la courbe R_1 vaut environ $\boxed{\tau \simeq 10\ \mathrm{s}}$, soit $10{,}1\ \mathrm{s}$ par le calcul à partir des seuils.

Question Q9

Sujet p. 4, 5

> Calculer la valeur de la résistance R du conducteur ohmique que les joueurs doivent choisir pour ouvrir le coffre.

La constante de temps vérifie $\tau = RC$, donc $R = \frac{\tau}{C}$. On convertit $C = 47\ \mu\text{F} = 47 \times 10^{-6}\ \text{F}$. Avec $\tau \simeq 10{,}1\ \text{s}$:

$$R = \frac{10{,}1}{47 \times 10^{-6}}\ \Omega \simeq 2{,}15 \times 10^{5}\ \Omega.$$

RÉPONSE À RETENIR

La résistance à choisir est $\boxed{R \simeq 2{,}2 \times 10^{5}\ \Omega}$, soit environ $\boxed{220\ \text{k}\Omega}$.

Partie 3 – Cellules à éclairer

Question Q10

Sujet p. 5

> Nommer le phénomène physique responsable de l'existence de l'alternance des zones sombres et lumineuses sur le fond de la boîte.

Les deux fentes éclairées produisent des ondes lumineuses cohérentes qui se superposent. Selon la différence de marche, leur superposition peut produire un renforcement ou une annulation de la lumière, ce qui forme l'alternance de zones lumineuses et sombres.

RÉPONSE À RETENIR

Le phénomène responsable est celui des $\boxed{\text{interférences lumineuses}}$.

Question Q11

Sujet p. 5

> Définir une interfrange i.

L'interfrange i est la distance séparant deux franges consécutives de même nature, par exemple deux franges brillantes voisines (ou deux franges sombres voisines).

RÉPONSE À RETENIR

$\boxed{i \text{ est la distance entre deux franges consécutives de même nature.}}$

Question Q12

Sujet p. 5, 6

> Déterminer la valeur de l'écartement b des fentes à régler pour délivrer la clé. Présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti.

Pour que les cinq centres des cellules reçoivent la lumière, ils doivent se trouver sur des franges brillantes. La première et la cinquième cellule sont séparées par quatre intervalles entre cellules ; si les cellules sont placées sur des maxima consécutifs, cela correspond à quatre interfranges. Ainsi, avec $\ell = 2{,}0\ \text{cm}$:

$$i = \frac{\ell}{4} = 0{,}50\ \text{cm} = 5{,}0 \times 10^{-3}\ \text{m}.$$

La relation donnée est $i = \frac{\lambda D}{b}$, donc $b = \frac{\lambda D}{i}$. En unités SI, $\lambda = 650\ \text{nm} = 650 \times 10^{-9}\ \text{m}$ et $D = 30\ \text{cm} = 0{,}30\ \text{m}$. On obtient :

$$b = \frac{650 \times 10^{-9} \times 0{,}30}{5{,}0 \times 10^{-3}}\ \text{m} = 3{,}9 \times 10^{-5}\ \text{m}.$$

RÉPONSE À RETENIR

L'écartement à régler est $\boxed{b = 3{,}9 \times 10^{-5}\ \text{m} = 39\ \mu\text{m}}$.

Exercice 2

4 points

Datation

Question Q1

Sujet p. 7

> Choisir, en justifiant, la paire de noyaux atomiques isotopes parmi celles données : ($^{86}_{37}$Rb ; $^{86}_{38}$Sr) ou ($^{86}_{38}$Sr ; $^{87}_{38}$Sr).

Des noyaux sont isotopes s'ils ont le même numéro atomique Z, donc appartiennent au même élément, mais des nombres de masse A différents. Le rubidium a $Z = 37$ et le strontium $Z = 38$. Les deux noyaux de la seconde paire ont $Z = 38$, avec respectivement $A = 86$ et $A = 87$.

RÉPONSE À RETENIR

La paire d'isotopes est $\left(^{86}_{38}\mathrm{Sr}\ ;\ ^{87}_{38}\mathrm{Sr}\right)$.

Question Q2

Sujet p. 7

> Écrire l'équation de la réaction de désintégration du rubidium 87 en strontium 87.

On écrit la désintégration en appliquant les lois de conservation du nombre de nucléons et de la charge électrique. Le nombre de masse reste égal à 87. Comme le numéro atomique passe de 37 à 38, la particule émise porte une charge -1 : c'est un électron. Une désintégration β^- s'accompagne également de l'émission d'un antineutrino électronique.

RÉPONSE À RETENIR

$$^{87}_{37}\mathrm{Rb} \longrightarrow {}^{87}_{38}\mathrm{Sr} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e} + \bar{\nu}_e$$

Vérification : les nombres de masse sont conservés, $87 = 87 + 0 + 0$, et les charges aussi, $37 = 38 - 1 + 0$.

Question Q3

Sujet p. 7

> En déduire le nom de la particule émise et le type de radioactivité mis en jeu.

La particule $^{0}_{-1}\mathrm{e}$ est un électron, également appelé particule β^-. Son émission correspond à une désintégration bêta moins : dans le noyau, un neutron se transforme en proton.

RÉPONSE À RETENIR

La particule émise est un électron (particule β^-) et le type de radioactivité mis en jeu est la radioactivité bêta moins.

Question Q4

Sujet p. 7

> Donner une définition du temps de demi-vie $t_{1/2}$ d'un isotope radioactif.

Le temps de demi-vie est la durée au bout de laquelle le nombre de noyaux radioactifs présents dans un échantillon a été divisé par deux.

RÉPONSE À RETENIR

À la date $t = t_{1/2}$, il reste la moitié du nombre initial de noyaux radioactifs : $N(t_{1/2}) = N_0/2$.

Question Q5

Sujet p. 7

Montrer, à partir de la relation de décroissance radioactive $N(^{87}_{37}\text{Rb}) = N_0(^{87}_{37}\text{Rb})\cdot\exp(-\lambda\cdot t)$, que le temps de demi-vie $t_{1/2}$ et la constante radioactive λ sont liés par la relation $\lambda = \ln(2)/t_{1/2}$.

Par définition de la demi-vie, à $t = t_{1/2}$, on a $N(t_{1/2}) = N_0/2$. En utilisant la loi de décroissance :

$$\frac{N_0}{2} = N_0\exp(-\lambda t_{1/2}) \quad\Longrightarrow\quad \frac{1}{2} = \exp(-\lambda t_{1/2})$$

On prend le logarithme népérien des deux membres : $-\ln 2 = -\lambda t_{1/2}$. En isolant λ, on obtient la relation demandée.

RÉPONSE À RETENIR

$$\boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}}$$

Avec $t_{1/2} = 4{,}88\times10^{10}$ ans, $\lambda \approx 1{,}42\times10^{-11}\ \text{an}^{-1}$.

Question Q6

Sujet p. 7, 8

Déterminer l'âge t^R de la roche prélevée sur la Lune en exploitant l'ensemble des données ci-dessus. Commenter. Présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti.

La relation théorique s'écrit sous la forme d'une droite dont le coefficient directeur est $\exp(\lambda t_R) - 1$. On l'identifie au coefficient directeur $0{,}0650$ du modèle expérimental $y = 0{,}0650x + 0{,}6990$:

$$\exp(\lambda t_R) - 1 = 0{,}0650 \quad\Longrightarrow\quad t_R = \frac{\ln(1+0{,}0650)}{\lambda}$$

La demi-vie donnée conduit à $\lambda = \frac{\ln 2}{4{,}88\times10^{10}\ \text{ans}} \approx 1{,}420\times10^{-11}\ \text{an}^{-1}$. Ainsi, $t_R = \frac{\ln(1{,}0650)}{1{,}420\times10^{-11}\ \text{an}^{-1}} \approx 4{,}43\times10^{9}$ ans. L'ordonnée à l'origine $0{,}6990$ représente le rapport isotopique initial et n'intervient pas dans le calcul de l'âge, déterminé à partir de la pente.

RÉPONSE À RETENIR

$$\boxed{t_R \approx 4{,}43\times10^{9}\ \text{ans}}$$

La roche lunaire étudiée est âgée d'environ 4,4 milliards d'années : c'est une roche très ancienne, formée tôt dans l'histoire de la Lune.

Exercice 3

5 points

Phytoremédiation

Question Q1

Sujet p. 9

> Définir l'équivalence d'un titrage.

Lors d'un titrage, l'équivalence est atteinte lorsque les réactifs titré et titrant ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation de réaction support. À cet instant, la quantité de titrant versée est juste suffisante pour consommer l'espèce titrée.

RÉPONSE À RETENIR

À l'équivalence, les réactifs sont en proportions stœchiométriques ; l'espèce titrée est juste entièrement consommée.

Question Q2

Sujet p. 9

> Déterminer, en justifiant, l'oxydant et le réducteur intervenant lors du titrage du diiode I_2 par les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$.

L'équation du titrage est :

$\mathrm{I_2(aq) + 2\,S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2\,I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)}$.

Le diiode gagne des électrons selon $\mathrm{I_2 + 2e^- ightarrow 2I^-}$: il est réduit, donc c'est l'oxydant. Les ions thiosulfate cèdent des électrons selon $\mathrm{2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-}$: ils sont oxydés, donc ce sont le réducteur.

RÉPONSE À RETENIR

L'oxydant est le diiode $\mathrm{I_2}$, réduit en ions iodure $\mathrm{I^-}$. Le réducteur est l'ion thiosulfate $\mathrm{S_2O_3^{2-}}$, oxydé en ion tétrathionate $\mathrm{S_4O_6^{2-}}$.

Question Q3

Sujet p. 9

> Donner, à l'équivalence, la relation entre la quantité de matière de diiode $n_1(I_2)$ et la quantité de matière des ions thiosulfate $nE(S_2O_3^{2-})$.

L'équation du titrage montre qu'une mole de diiode réagit avec deux moles d'ions thiosulfate. À l'équivalence, les quantités de matière respectent donc ce rapport stœchiométrique :

$n_E(\mathrm{S_2O_3^{2-}}) = 2n_1(\mathrm{I_2})$.

RÉPONSE À RETENIR

À l'équivalence : $\boxed{n_1(\mathrm{I_2}) = \dfrac{n_E(\mathrm{S_2O_3^{2-}})}{2}}$.

Question Q4

Sujet p. 9

> Écrire la relation entre la quantité de matière de diiode formée $n_1(I_2)$ et celle des ions cuivre $n_0(Cu^{2+})$ présents dans le volume V_1. On pourra utiliser un tableau d'avancement.

La réaction entre les ions cuivre et les ions iodure est :

$2\mathrm{Cu^{2+}(aq)} + 4\mathrm{I^-(aq)} \rightarrow 2\mathrm{CuI(s)} + \mathrm{I_2(aq)}$.

Les ions iodure étant en excès, les ions cuivre du prélèvement réagissent selon cette équation. Deux moles de $\mathrm{Cu^{2+}}$ produisent une mole de $\mathrm{I_2}$, d'où la relation entre les quantités de matière initiales en ions cuivre et formée en diiode.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\boxed{n_0(\mathrm{Cu^{2+}}) = 2n_1(\mathrm{I_2})}$, soit $\boxed{n_1(\mathrm{I_2}) = \dfrac{n_0(\mathrm{Cu^{2+}})}{2}}$.

Question Q5

Sujet p. 9, 10

> En déduire que la valeur de la quantité de matière d'ions cuivre contenue dans le volume V_1 est $n_0(Cu^{2+}) = 3{,}0 \times 10^{-4}$ mol.

À l'équivalence, la quantité de matière d'ions thiosulfate versée est $n_E = c_2 V_E$. En convertissant le volume en litres, $V_E = 15{,}0\ \mathrm{mL} = 15{,}0 \times 10^{-3}\ \mathrm{L}$, on obtient :

$n_E = 2{,}0 \times 10^{-2} \times 15{,}0 \times 10^{-3} = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol}$.

La stœchiométrie du titrage donne $n_1(\mathrm{I_2}) = n_E/2 = 1{,}5 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol}$. Puis, d'après la réaction de formation du diiode, $n_0(\mathrm{Cu^{2+}}) = 2n_1(\mathrm{I_2}) = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol}$.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dans le volume V_1, $\boxed{n_0(\mathrm{Cu^{2+}}) = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol}}$.

Question Q6

Sujet p. 9, 10

> Calculer la valeur de la masse $m(Cu^{2+})$ de cuivre présent dans 1 kg de terre viticole analysée.

Le prélèvement de $50{,}0\ \mathrm{mL}$ représente la fraction $50{,}0/1000 = 1/20$ du volume de $1\ \mathrm{L}$ de solution S_0 obtenu à partir du kilogramme de terre. En supposant le cuivre réparti uniformément dans cette solution, la quantité totale d'ions cuivre correspondant au kilogramme de terre est donc :

$n_{\mathrm{total}} = 20 n_0 = 20 \times 3{,}0 \times 10^{-4} = 6{,}0 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol}$.

Avec $M(\mathrm{Cu}) = 63{,}5\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$, la masse de cuivre vaut :

$m = n_{\mathrm{total}} M = 6{,}0 \times 10^{-3} \times 63{,}5 = 0{,}381\ \mathrm{g} = 381\ \mathrm{mg}$.

Les données de quantité de matière étant fournies à deux chiffres significatifs, cela correspond à environ $3{,}8 \times 10^2\ \mathrm{mg}$.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse de cuivre présente dans le kilogramme de terre analysé est $0{,}381\ \mathrm{g}$, soit environ $\boxed{3{,}8 \times 10^2\ \mathrm{mg}}$ (environ $380\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$).

Question Q7

Sujet p. 9, 10

> Déterminer la valeur du nombre minimum Nmin de cycles de culture à réaliser pour atteindre la teneur limite en cuivre pour l'agriculture biologique. Présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti.

La teneur initiale en cuivre est d'environ $381\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$, tandis que la teneur limite est $150\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$. Il faut donc extraire au moins :

$381 - 150 = 231\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$.

Chaque cycle extrait $90\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$. Le nombre entier de cycles doit vérifier $90N \geq 231$, donc $N \geq 231/90 \approx 2{,}57$. Il faut arrondir à l'entier supérieur. Vérification : après deux cycles, il resterait environ $381 - 2 \times 90 = 201\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$, au-dessus de la limite ; après trois cycles, il resterait environ $381 - 3 \times 90 = 111\ \mathrm{mg\,kg^{-1}}$, en dessous. L'arrondi de la teneur initiale à deux chiffres significatifs ne change pas le nombre minimal de cycles.

RÉPONSE À RETENIR

Le nombre minimal de cycles de culture est $\boxed{N_{\min} = 3}$.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2026/spe-physique-chimie-2026-asie-2-sujet-officiel.pdf
© FormaV EI • Proposition de correction, distincte d'un corrigé officiel.

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.