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 1

Code sujet **26-PYCJ1JA1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Acidité des sols
12 réponses • sujet p. 2–10

Exercice 2 — Satellites de communication
8 réponses • sujet p. 6–10

Exercice 3 — Sécurité acoustique
6 réponses • sujet p. 8–9

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

Exercice 1

9 points

Acidité des sols

Partie 1 – pH d'un sol

Question Q1-

Sujet p. 2, 10

> Compléter le tableau de l'annexe p. 10, à rendre avec la copie, en identifiant les familles associées aux groupes caractéristiques entourés sur la représentation topologique de l'acide fulvique. Choisir parmi : acide carboxylique, alcool, aldéhyde, amide, cétone, ester.

On repère les fonctions entourées sur l'annexe : le groupe 1 est un groupe hydroxyle lié à un carbone, donc un alcool ; le groupe 2 est un groupe carboxyle $-\mathrm{COOH}$; le groupe 3 est un groupe carbonyle situé dans une chaîne carbonée, donc une cétone.

RÉPONSE À RETENIR

Numéro du groupe caractéristique	Nom de la famille
1	Alcool
2	Acide carboxylique
3	Cétone

Question Q2-

Sujet p. 2

> Préciser, parmi la liste ci-dessus, la famille qui contribue à l'acidité de la molécule.

Un groupe carboxyle peut céder un proton H^+ : il est à l'origine du caractère acide associé à cette famille.

RÉPONSE À RETENIR

La famille qui contribue à l'acidité de la molécule est celle des **acides carboxyliques**.

Question Q3-

Sujet p. 3

> Donner la formule des espèces 1, 2 et 3 mentionnées sur le diagramme de distribution.

À faible pH, la forme la plus protonée est majoritaire. Quand le pH augmente, elle cède un proton et l'espèce 2 devient majoritaire ; à pH encore plus élevé, cette dernière cède à son tour un proton et l'espèce 3 prédomine. On identifie ainsi les espèces successives des deux couples donnés.

RÉPONSE À RETENIR

Espèce 1 : $\mathrm{H_2CO_3(aq)}$; espèce 2 : $\mathrm{HCO_3^-(aq)}$; espèce 3 : $\mathrm{CO_3^{2-}(aq)}$.

Question Q4-

Sujet p. 3

> Préciser, en justifiant, le terme qualifiant le comportement acido-basique de l'espèce 2.

L'espèce 2, $\mathrm{HCO_3^-}$, peut capter un proton pour former $\mathrm{H_2CO_3}$, et elle peut céder un proton pour former $\mathrm{CO_3^{2-}}$. Elle peut donc agir comme une base ou comme un acide.

RÉPONSE À RETENIR

L'espèce 2 est **amphotère** (ou un ampholyte).

Question Q5-

Sujet p. 2, 3

> Donner l'expression littérale de la constante d'acidité K_{a1} en fonction des concentrations $[H_2CO_3]$, $[HCO_3^-]$ et $[H_3O^+]$, et c^0, la concentration standard ($c^0 = 1$ mol·L^{-1}).

La réaction associée au couple $\mathrm{H_2CO_3/HCO_3^-}$ est $\mathrm{H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)}$. L'eau liquide, solvant, n'apparaît pas dans l'expression de la constante. Pour obtenir une constante sans dimension, on rapporte les concentrations à la concentration standard c^0.

RÉPONSE À RETENIR

$$K_{A1} = \frac{([\mathrm{HCO_3^-}]/c^0)([\mathrm{H_3O^+}]/c^0)}{[\mathrm{H_2CO_3}]/c^0} = \frac{[\mathrm{HCO_3^-}][\mathrm{H_3O^+}]}{[\mathrm{H_2CO_3}]c^0}.$$

Question Q6-

Sujet p. 3

> En déduire la relation $pH = pK_{a1} + \log([HCO_3^-]/[H_2CO_3])$.

À partir de l'expression de K_{A1}, on isole le rapport : $\frac{[\mathrm{HCO_3^-}]}{[\mathrm{H_2CO_3}]} = K_{A1}\frac{c^0}{[\mathrm{H_3O^+}]}$. En prenant le logarithme décimal et en utilisant $\mathrm{pH} = -\log([\mathrm{H_3O^+}]/c^0)$ et $\mathrm{p}K_{A1} = -\log K_{A1}$, on obtient la relation demandée.

RÉPONSE À RETENIR

$$\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_{A1} + \log\left(\frac{[\mathrm{HCO_3^-}]}{[\mathrm{H_2CO_3}]}\right).$$

Question Q7-

Sujet p. 3

> Estimer la valeur de pK_{a1} en utilisant la figure 2. Justifier la réponse à partir de la relation démontrée précédemment.

Sur la figure 2, les proportions des espèces 1 et 2 sont égales au point où leurs courbes se croisent, vers $\mathrm{pH} \approx 6{,}4$. À ce point, $[\mathrm{HCO_3^-}]/[\mathrm{H_2CO_3}] = 1$, donc le logarithme de ce rapport est nul. La relation de Q6 donne alors $\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_{A1}$.

RÉPONSE À RETENIR

La lecture du diagramme conduit à $\boxed{\mathrm{p}K_{A1} \approx 6{,}4}$.

Question Q8-

Sujet p. 3

> La terre de Bruyère a un pH proche de 5. Indiquer, en justifiant, l'espèce acido-basique issue du carbone

atmosphérique prédominante dans la terre de Bruyère.

Le pH de la terre de Bruyère, proche de 5, est inférieur à $\mathrm{p}K_{A1} \approx 6{,}4$. D'après la relation de Q6, le rapport $[\mathrm{HCO_3^-}]/[\mathrm{H_2CO_3}]$ est alors inférieur à 1 : la forme acide est majoritaire. Le diagramme confirme que la forme carbonate est négligeable à ce pH.

RÉPONSE À RETENIR

L'espèce issue du carbone atmosphérique prédominante est $\boxed{\mathrm{H_2CO_3(aq)}}$.

Partie 2 – Chaulage d'un sol

Question Q9-

Sujet p. 5

Écrire l'équation de la réaction modélisant la dissolution de Ca(OH)₂(s) dans l'eau. Cette transformation est considérée comme totale.

La dissolution totale d'une unité de formule de $\mathrm{Ca(OH)_2}$ libère un ion calcium et deux ions hydroxyde. L'équation respecte les nombres d'atomes et la charge totale.

RÉPONSE À RETENIR

$$\mathrm{Ca(OH)_2(s) \longrightarrow Ca^{2+}(aq) + 2\,HO^-(aq).}$$

Question Q10-

Sujet p. 4, 5

Montrer que la valeur de la concentration en ion hydroxyde de la solution aqueuse S d'hydroxyde de calcium est [HO⁻] = 3,38 × 10⁻² mol·L⁻¹.

On calcule d'abord la quantité de matière de $\mathrm{Ca(OH)_2}$ dissoute, puis sa concentration dans $V = 200\ \mathrm{mL} = 0{,}200\ \mathrm{L}$. La stœchiométrie de l'équation de dissolution indique qu'une mole de solide libère deux moles d'ions $\mathrm{HO^-}$.

RÉPONSE À RETENIR

$$n(\mathrm{Ca(OH)_2}) = \frac{m}{M} = \frac{0{,}250\ \mathrm{g}}{74{,}0\ \mathrm{g\,mol^{-1}}} = 3{,}38 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol}.$$

Ainsi, $[\mathrm{Ca^{2+}}] = n/V = 1{,}69 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$, puis $[\mathrm{HO^-}] = 2[\mathrm{Ca^{2+}}] = \boxed{3{,}38 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}}$.

Question Q11-

Sujet p. 5

En déduire la valeur du pH de la solution S.

À 25 °C, $K_e = [\mathrm{H_3O^+}][\mathrm{HO^-}] = 1{,}00 \times 10^{-14}$. On calcule $\mathrm{pOH} = -\log([\mathrm{HO^-}])$, puis on utilise $\mathrm{pH} + \mathrm{pOH} = 14{,}00$.

RÉPONSE À RETENIR

$\mathrm{pOH} = -\log(3{,}38 \times 10^{-2}) \approx 1{,}47$, donc $\mathrm{pH} = 14{,}00 - 1{,}47 \approx \boxed{12{,}53}$ (soit environ 12,5).

Question Q12-

Sujet p. 4, 5

> Un agriculteur souhaite chauler une parcelle de 1,00 ha en épandant de l'hydroxyde de calcium sur 10,0 cm de profondeur afin d'amener le pH de son sol à 6,50. Déterminer la valeur de la masse d'hydroxyde de calcium m($Ca(OH)_2$) nécessaire pour atteindre le pH désiré. Présenter la démarche suivie.

On détermine d'abord la masse de sol concernée avec la relation fournie. La superficie vaut $S = 1{,}00 \times 10^4\ \mathrm{m^2}$ et la profondeur $e = 10{,}0\ \mathrm{cm} = 0{,}100\ \mathrm{m}$. La courbe de titrage indique qu'il faut environ $2{,}5\ \mathrm{mmol}$ d'ions calcium pour traiter $100\ \mathrm{g}$ de terre et atteindre un pH de 6,50. On suppose que l'échantillon est représentatif et que cette dose se proportionne à la masse de sol. La dissolution fournit un ion $\mathrm{Ca^{2+}}$ par formule de $\mathrm{Ca(OH)_2}$.

RÉPONSE À RETENIR

La masse de sol à traiter est $m_c = 1{,}4 \times S \times e = 1{,}4 \times 1{,}00 \times 10^4 \times 0{,}100 = 1{,}40 \times 10^3\ \mathrm{t} = 1{,}40 \times 10^9\ \mathrm{g}$. Cela représente $1{,}40 \times 10^7$ portions de $100\ \mathrm{g}$. La quantité de matière nécessaire est donc $n \approx 2{,}5 \times 10^{-3} \times 1{,}40 \times 10^7 = 3{,}5 \times 10^4\ \mathrm{mol}$. Enfin, $m = nM \approx 3{,}5 \times 10^4 \times 74{,}0 = 2{,}59 \times 10^6\ \mathrm{g}$, soit $\boxed{m(\mathrm{Ca(OH)_2}) \approx 2{,}6\ \mathrm{t}}$. Cette estimation dépend de la lecture approximative de la courbe.

Exercice 2

6 points

Satellites de communication

Question Q1-

Sujet p. 6

> Nommer le référentiel par rapport auquel le mouvement du centre de masse du satellite est étudié.

Pour étudier le mouvement d'un satellite autour de la Terre, on choisit le référentiel géocentrique, dont l'origine est le centre de la Terre et dont les axes sont considérés fixes par rapport aux étoiles lointaines. Dans l'exercice, ce référentiel est supposé galiléen.

RÉPONSE À RETENIR

Le mouvement est étudié dans le référentiel géocentrique, supposé galiléen.

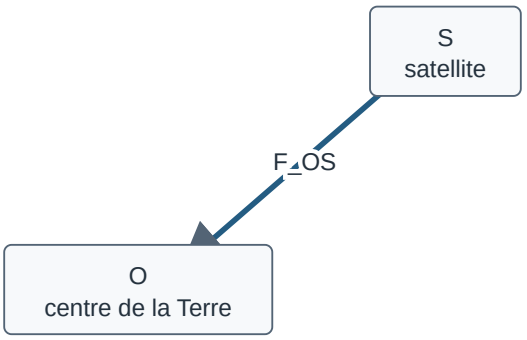
Question Q2-

Sujet p. 6, 10

> Compléter le schéma présent sur l'annexe p. 10, à rendre avec la copie, en représentant sans souci d'échelle la force d'interaction gravitationnelle F⃗_OS.

La force gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite est attractive. Elle est appliquée au centre de masse S du satellite et dirigée vers le centre O de la Terre. Il faut donc tracer une flèche partant de S et pointant vers O.

Force gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite



La force exercée sur le satellite est dirigée vers le centre de la Terre.

RÉPONSE À RETENIR

La force $\vec{F}_{OS}$ est appliquée en S et orientée de S vers O.

Question Q3-

Sujet p. 6

> Donner l'expression vectorielle de la force F⃗_OS dans le repère de Frenet en fonction de G, constante de gravitation universelle, m, M_T, R_T et h.

La distance entre le centre O de la Terre et le satellite est le rayon de l'orbite : $r = R_T + h$. La force gravitationnelle est dirigée vers O. Sur le schéma de l'annexe, le vecteur unitaire $\vec{u}_N$ du repère de Frenet est orienté de S vers le centre de courbure O ; la composante tangentielle de la force est nulle.

RÉPONSE À RETENIR

Dans le repère de Frenet, $\vec{F}_{OS} = \dfrac{GmM_T}{(R_T+h)^2}\,\vec{u}_N$, avec une composante selon $\vec{u}_T$ nulle.

Question Q4-

Sujet p. 6

> En appliquant la deuxième loi de Newton, montrer que le mouvement circulaire de S est uniforme.

Dans le référentiel supposé galiléen, la deuxième loi de Newton donne $m\vec{a} = \vec{F}_{OS}$. Pour un mouvement circulaire de rayon $r = R_T + h$, l'accélération s'écrit dans le repère de Frenet $\vec{a} = \dfrac{dv}{dt}\vec{u}_T + \dfrac{v^2}{r}\vec{u}_N$. La force gravitationnelle est uniquement dirigée selon $\vec{u}_N$. En projetant la deuxième loi de Newton sur $\vec{u}_T$, on obtient donc $m\frac{dv}{dt} = 0$. Comme $m \neq 0$, $\frac{dv}{dt} = 0$: la valeur de la vitesse est constante. La trajectoire étant circulaire, le mouvement est circulaire uniforme.

RÉPONSE À RETENIR

Le satellite a un mouvement circulaire uniforme : sa trajectoire est circulaire et sa vitesse est constante.

Question Q5-

Sujet p. 6

> Définir la période de révolution T du satellite de centre de masse S.

La période de révolution est la durée nécessaire au satellite pour effectuer un tour complet de son orbite et revenir à la même position.

RÉPONSE À RETENIR

La période T est la durée d'un tour complet du satellite autour de la Terre.

Question Q6-

Sujet p. 7

> Montrer que la valeur de l'altitude h du satellite géostationnaire de centre de masse S est environ h ≈ 36 000 km.

La modélisation de la figure donne $T^2 = kr^3$, avec $k = 9{,}85 \times 10^{-14}\ \mathrm{s^2\,m^{-3}}$. Pour un satellite géostationnaire, la période de révolution est égale à la période de rotation de la Terre : $T = 23 \times 3600 + 56 \times 60 + 4 = 86\,164\ \mathrm{s}$. On en déduit le rayon orbital, mesuré depuis le centre de la Terre :

$$r = \left(\frac{T^2}{k}\right)^{1/3} = \left(\frac{(86\,164\ \mathrm{s})^2}{9{,}85 \times 10^{-14}\ \mathrm{s^2\,m^{-3}}}\right)^{1/3} \approx 4{,}22 \times 10^7\ \mathrm{m}.$$

Le rayon terrestre vaut $R_T = 6{,}38 \times 10^3\ \mathrm{km} = 6{,}38 \times 10^6\ \mathrm{m}$. L'altitude au-dessus de la surface est donc $h = r - R_T \approx 4{,}22 \times 10^7 - 6{,}38 \times 10^6 = 3{,}58 \times 10^7\ \mathrm{m}$.

RÉPONSE À RETENIR

$h \approx 3{,}58 \times 10^{7}\ \mathrm{m} = 3{,}58 \times 10^{4}\ \mathrm{km}$, soit environ $36\,000\ \mathrm{km}$.

Question Q7-

Sujet p. 6, 7

Comparer la valeur de la durée de transmission Δt_1 d'un signal électromagnétique émis depuis la surface de la Terre vers un satellite géostationnaire à celle, notée Δt_2, vers un satellite LEO, en orbite à 1000 km d'altitude.

On estime la durée de transmission par $\Delta t = d/c$. Pour comparer les satellites, on suppose un trajet direct approximativement radial, de longueur égale à l'altitude du satellite. Pour le géostationnaire, $d_1 \approx h \approx 3{,}58 \times 10^{7}\ \mathrm{m}$, donc $\Delta t_1 \approx \dfrac{3{,}58 \times 10^{7}\ \mathrm{m}}{3{,}00 \times 10^{8}\ \mathrm{m\,s^{-1}}} = 1{,}19 \times 10^{-1}\ \mathrm{s}$. Pour le satellite LEO à 1000 km d'altitude, $d_2 = 1{,}00 \times 10^{6}\ \mathrm{m}$, donc $\Delta t_2 \approx \dfrac{1{,}00 \times 10^{6}\ \mathrm{m}}{3{,}00 \times 10^{8}\ \mathrm{m\,s^{-1}}} = 3{,}33 \times 10^{-3}\ \mathrm{s}$. Ces valeurs sont des estimations pour un trajet aller ; la distance réelle peut dépendre de la position du satellite et de l'antenne au sol.

RÉPONSE À RETENIR

Le signal met environ $0{,}12\ \mathrm{s}$ pour atteindre le satellite géostationnaire et $3{,}3 \times 10^{-3}\ \mathrm{s} = 3{,}3\ \mathrm{ms}$ pour atteindre le satellite LEO. Le délai vers le géostationnaire est donc environ 36 fois plus grand.

Question Q8-

Sujet p. 6, 7

En utilisant les calculs et les informations issues du document, donner les avantages et les inconvénients des satellites géostationnaire et LEO pour la transmission de données par le réseau internet.

Les estimations de la question précédente donnent un délai aller d'environ $0{,}12\ \mathrm{s}$ vers le géostationnaire contre $3{,}3\ \mathrm{ms}$ vers le LEO à 1000 km : les LEO permettent donc des échanges plus rapides. Le document précise que les satellites géostationnaires restent au-dessus de la même zone, ce qui permet de conserver une antenne fixe ; leur couverture est large et un petit nombre suffit à couvrir le globe. À l'inverse, plusieurs milliers de satellites LEO sont nécessaires pour assurer une bonne couverture. Le document signale que cette multiplication augmente les risques d'encombrement, de pannes et de débris spatiaux et soulève des préoccupations environnementales.

RÉPONSE À RETENIR

- **Satellites géostationnaires :** couverture large et fixe, antenne qui n'a pas besoin d'être déplacée et petit nombre de satellites nécessaire ; leur grande altitude entraîne cependant un délai de transmission plus long.
- **Satellites LEO :** délai de transmission beaucoup plus court, avantageux pour la rapidité des échanges ; plusieurs milliers de satellites sont toutefois nécessaires pour assurer la couverture, ce qui accroît les risques d'encombrement, de pannes et de débris spatiaux et pose des questions d'impact environnemental.

Exercice 3

5 points

Sécurité acoustique

Question Q1-

Sujet p. 8

> Calculer le niveau d'intensité sonore L_1 perçu par cet ouvrier.

On utilise la relation fournie, avec l'intensité sonore de référence : $L_1 = 10 \log\left(\dfrac{I_1}{I_0}\right)$, où $I_1 = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$ et $I_0 = 1{,}0 \times 10^{-12}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$.

Le rapport des intensités est sans unité : $\dfrac{I_1}{I_0} = 3{,}0 \times 10^{8}$. Donc $L_1 = 10 \log(3{,}0 \times 10^{8}) \simeq 84{,}8\ \mathrm{dB}$.

RÉPONSE À RETENIR

Le niveau d'intensité sonore perçu est $L_1 \simeq 84{,}8\ \mathrm{dB}$, soit environ $85\ \mathrm{dB}$.

Question Q2-

Sujet p. 8

> En déduire la conséquence auditive pour l'ouvrier en utilisant l'échelle des niveaux d'intensité sonore fournie dans le document.

D'après l'échelle du document, un niveau compris approximativement entre 70 et $90\ \mathrm{dB}$ correspond à la zone « inconfort ». Le niveau calculé, $84{,}8\ \mathrm{dB}$, se situe dans cette zone.

Le document indique également qu'une protection individuelle contre le bruit est obligatoire à partir d'une exposition à $85\ \mathrm{dB}$. Le résultat est très proche de ce seuil, mais légèrement inférieur si l'on conserve la valeur non arrondie.

RÉPONSE À RETENIR

L'ouvrier subit un **inconfort auditif**. Son niveau est d'environ $85\ \mathrm{dB}$, proche du seuil de $85\ \mathrm{dB}$ indiqué dans le document pour l'obligation de protection.

Question Q3-

Sujet p. 9

> Montrer que l'ouvrier perçoit un niveau d'intensité sonore L_total = 86 dB.

Ce sont les intensités sonores qui s'additionnent, et non les niveaux en décibels. Pour l'outil du collègue, $L_2 = 10 \log(I_2/I_0)$, donc $I_2 = I_0 \times 10^{L_2/10} = 1{,}0 \times 10^{-12} \times 10^{8} = 1{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$.

Ainsi, $I_{\text{total}} = I_1 + I_2 = 3{,}0 \times 10^{-4} + 1{,}0 \times 10^{-4} = 4{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$. Le niveau total vaut alors $L_{\text{total}} = 10 \log\left(\dfrac{I_{\text{total}}}{I_0}\right) = 10 \log(4{,}0 \times 10^{8}) \simeq 86{,}0\ \mathrm{dB}$.

RÉPONSE À RETENIR

L'ouvrier perçoit bien un niveau total $L_{\text{total}} \simeq 86\ \mathrm{dB}$.

Question Q4-

Sujet p. 9

> Indiquer si un mode de protection auditive est plus adapté qu'un autre pour l'ouvrier parmi ceux indiqués sur la

figure 1.

On lit la figure pour un niveau reçu d'environ $86\ \mathrm{dB}$, résultat de la question précédente. À cette abscisse, l'atténuation est d'environ $19\ \mathrm{dB}$ pour le casque serre-tête et $20\ \mathrm{dB}$ pour les bouchons d'oreille. Les niveaux après atténuation sont donc respectivement proches de $86 - 19 = 67\ \mathrm{dB}$ et $86 - 20 = 66\ \mathrm{dB}$.

Ces deux niveaux sont dans l'intervalle acceptable de 65 à $80\ \mathrm{dB}$ indiqué par le document. La différence d'atténuation lue sur le graphique est faible.

RÉPONSE À RETENIR

Pour un niveau reçu d'environ $86\ \mathrm{dB}$, **les deux protections sont adaptées** : elles ramènent le niveau perçu dans la plage acceptable. Les bouchons d'oreille semblent atténuer très légèrement davantage sur la figure, mais l'écart avec le casque serre-tête est faible.

Question Q5-

Sujet p. 9

Si on ne prend en compte que la machine d'usinage en fonctionnement, calculer la distance d' à laquelle devrait se trouver l'ouvrier pour que le niveau d'intensité sonore soit inférieur au niveau d'intensité sonore maximal L_max = 85 dB. Commenter.

On ne considère que la machine d'usinage. La relation fournie est $L' = L - 10\log\left(\dfrac{d'}{d}\right)$, avec $L = 110\ \mathrm{dB}$ à $d = 20\ \mathrm{m}$. Il faut que $L' < 85\ \mathrm{dB}$, donc $110 - 10\log\left(\dfrac{d'}{20}\right) < 85$.

On en déduit $\log\left(\dfrac{d'}{20}\right) > 2{,}5$, puis $\dfrac{d'}{20} > 10^{2{,}5}$. Ainsi, $d' > 20 \times 10^{2{,}5}\ \mathrm{m} \simeq 6{,}3 \times 10^{3}\ \mathrm{m}$. L'égalité donnerait exactement $85\ \mathrm{dB}$, alors que le niveau demandé doit être strictement inférieur.

RÉPONSE À RETENIR

Il faudrait se trouver à une distance **supérieure à environ** $6{,}3\ \mathrm{km}$ de la machine d'usinage pour que son niveau seul soit inférieur à $85\ \mathrm{dB}$, selon la relation fournie. Cette distance est irréaliste dans un atelier ; la protection auditive est donc nécessaire.

Question Q6-

Sujet p. 8, 9

En période de travail intensif dans l'atelier, l'ouvrier est soumis au niveau d'intensité sonore de sa machine, à celui de l'outil de son collègue et à celui de la machine d'usinage située à 20 m. Déterminer, en justifiant, le mode de protection que doit utiliser l'ouvrier parmi les deux présentés sur la figure 1. Présenter la démarche suivie.

On additionne les intensités correspondant aux trois sources. La machine de l'ouvrier produit $I_1 = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$. Pour l'outil du collègue, $I_2 = I_0 \times 10^{L_2/10} = 1{,}0 \times 10^{-12} \times 10^{8} = 1{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$. La machine d'usinage, à $20\ \mathrm{m}$, produit $110\ \mathrm{dB}$, donc $I_3 = I_0 \times 10^{110/10} = 1{,}0 \times 10^{-1}\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$.

L'intensité totale est $I_{\mathrm{tot}} = I_1 + I_2 + I_3 = 0{,}1004\ \mathrm{W \cdot m^{-2}}$. Ainsi, $L_{\mathrm{tot}} = 10\log\left(\dfrac{0{,}1004}{1{,}0 \times 10^{-12}}\right) \simeq 110{,}0\ \mathrm{dB}$.

À environ $110\ \mathrm{dB}$, la figure indique une atténuation d'environ $35\ \mathrm{dB}$ pour le casque serre-tête et $26\ \mathrm{dB}$ pour les bouchons d'oreille. Les niveaux après atténuation sont donc respectivement $110 - 35 = 75\ \mathrm{dB}$ et $110 - 26 = 84\ \mathrm{dB}$. On les compare à l'intervalle acceptable de 65 à $80\ \mathrm{dB}$.

RÉPONSE À RETENIR

L'ouvrier doit utiliser le **casque serre-tête** : le niveau perçu après atténuation est d'environ $75\ \mathrm{dB}$, dans la plage acceptable. Avec les bouchons, il resterait environ $84\ \mathrm{dB}$, au-dessus de la limite de $80\ \mathrm{dB}$.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2026/spe-physique-chimie-2026-asie-1-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.