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 :
www.formav.co/explorer

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Physique-Chimie et Mathématiques

ÉPREUVE DU MERCREDI 11 MAI 2022

Durée de l'épreuve : **3 heures**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 17 pages numérotées de 1/17 à 17/17.

PHYSIQUE-CHIMIE ..... 14/20 points
MATHÉMATIQUES ..... 6/20 points

Le candidat sera attentif aux consignes contenues dans le sujet pour traiter les 4 exercices.

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (4 points)

(physique-chimie et mathématiques)

Modèle de la vitesse de refroidissement d'un lait écrémé

Dans le domaine de l'agroalimentaire, la question du refroidissement des produits préparés peut être cruciale. On peut citer par exemple la problématique de la durée de refroidissement du lait produit dans une ferme : afin d'éviter la prolifération microbienne, il convient de minimiser cette durée de refroidissement.

Afin d'étudier l'évolution de la température d'une masse de liquide en contact avec l'atmosphère d'une pièce en fonction du temps, l'expérience suivante est réalisée.
Une masse de lait écrémé $m = 150\ \text{g}$ est chauffée à une température de $63{,}4\ °\text{C}$. On laisse ensuite le lait se refroidir à l'air libre en relevant sa température toutes les minutes.
Pendant toute la durée de l'expérience, la température de l'air de la pièce reste constante et inférieure à celle du lait.

Résultats de l'expérience : température de la masse de lait en fonction du temps t.

t(en min)	0	1	2	3	4	5	6	7
température (en °C)	63,4	61,7	60,2	58,6	57,4	56,2	54,7	53,6

t (en min)	8	9	10	11	12	13	14	15
température (en °C)	52,4	51,2	50,4	49,4	48,5	47,4	46,6	45,9

Donnée :

- Pour la capacité thermique massique du lait, on prendra : $c_{\text{lait}} = 4{,}0\ \text{kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

1. Citer les trois modes de transferts thermiques.

2. Préciser, en le justifiant, le sens du transfert thermique entre la masse de lait et l'air de la pièce.

3. Calculer, d'après les résultats expérimentaux, la valeur du transfert thermique Q entre la masse de lait et l'air de la pièce entre les dates $t = 1\ \text{min}$ et $t = 2\ \text{min}$.
Sans calcul, préciser si la valeur du transfert thermique est plus petite ou plus grande que Q entre les dates $t = 6\ \text{min}$ et $t = 7\ \text{min}$.

La température du lait, exprimée en degré Celsius, en fonction du temps t, exprimé en minute, est modélisée par la fonction T définie sur $[0;+\infty[$ par :

$$T(t) = 37\times e^{-\frac{20t}{459}} + 26{,}4.$$

4. Calculer $T(0)$ et interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

5. Déterminer $\lim\limits_{t\to+\infty} T(t)$.
Selon ce modèle, quelle est la température de l'air de la pièce ? Justifier.

6. Selon ce modèle, au bout de combien de temps la température du lait vaut-elle 40°C ? Donner le résultat en minute et seconde.

EXERCICE 2 commun à tous les candidats (6 points)

(physique-chimie)

Le son de la guitare électrique

Cet exercice a pour but d'étudier deux paramètres connus pour modifier le son produit par une guitare électrique : l'oxydation des cordes et l'influence du câble reliant la guitare à l'amplificateur.



1. Les cordes de guitare

Les cordes de guitare sont un élément essentiel pour la production du son. C'est la vibration de celles-ci qui est transformée en signal électrique par les micros de la guitare. Ainsi les cordes sont le plus souvent en alliage de fer pour pouvoir interagir avec les aimants présents dans les micros.
A l'air libre les cordes s'oxydent progressivement car elles sont le siège de réactions d'oxydoréduction.

Dans l'air humide, du fait de la condensation, la transformation chimique peut être modélisée à l'aide des deux demi-équations électroniques suivantes :

$$Fe_{(s)} + 2HO^-_{(aq)} = Fe(OH)_{2(s)} + 2\ e^-$$

$$O_{2(g)} + 2\ H_2O_{(l)} + 4\ e^- = 4\ HO^-_{(aq)}$$

1.1. À partir des deux demi-équations proposées, écrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui modélise la transformation chimique subie par le fer contenu dans les cordes.

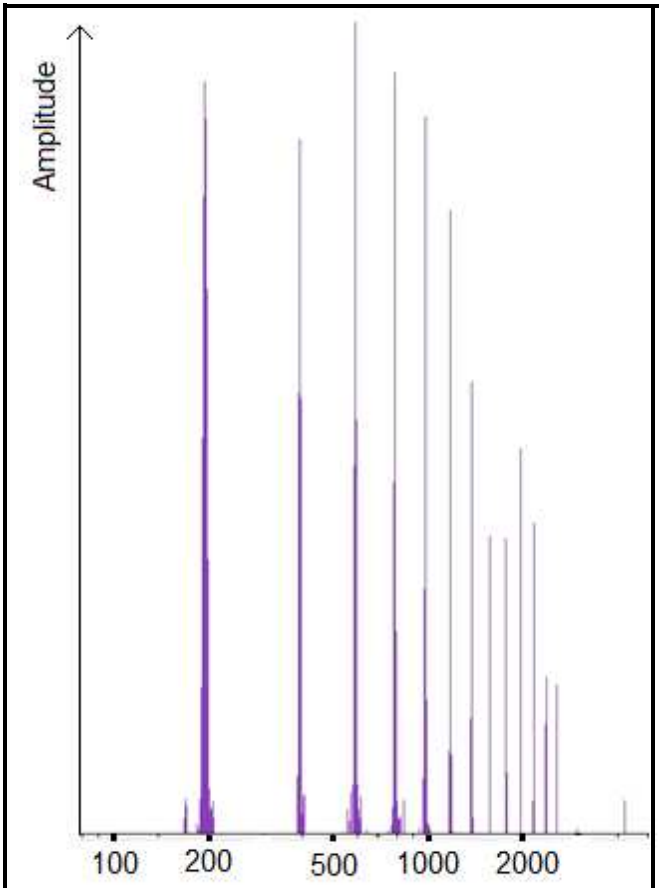
1.2. Montrer qu'il est justifié de considérer que le fer subit une oxydation dans cette transformation chimique.

Afin de limiter cette oxydation, une des méthodes actuelles consiste à recouvrir la corde avec un enduit transparent très fin qui sert de revêtement à la corde.

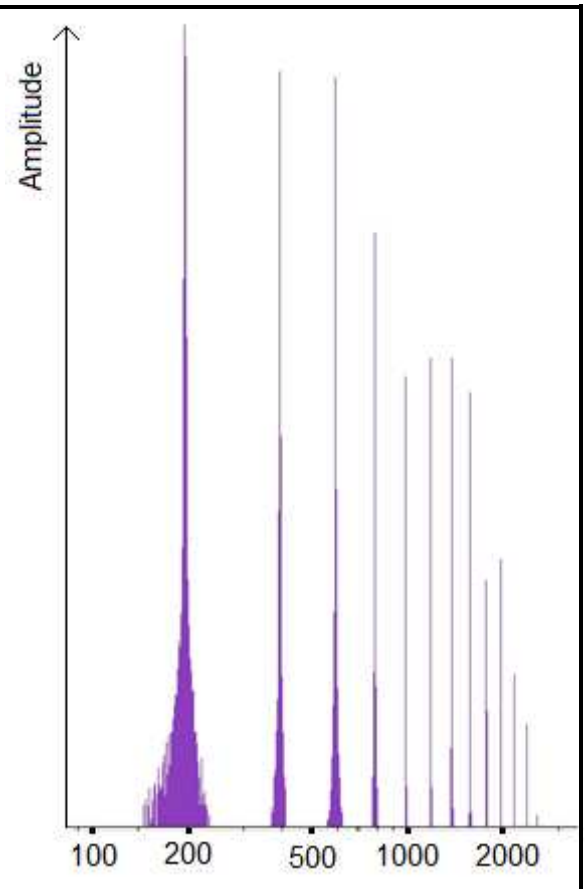
1.3. Indiquer la propriété que doit posséder l'enduit pour éviter efficacement le phénomène d'oxydation.

Conséquences de l'oxydation des cordes sur le son d'une guitare.

En utilisant la même échelle verticale, on réalise le spectre d'amplitude d'une note jouée par une guitare électrique équipée de cordes neuves puis de cordes oxydées.



Corde neuve



Corde oxydée

Note	La1	Do2	Sol2	La2	Ré3	Fa3	Sol3	Ré4
Fréquence (Hz)	110	130	196	220	294	349	392	587

1.4. À partir du spectre obtenu pour la corde neuve, déterminer, en justifiant la fréquence fondamentale de la note jouée.

1.5. Indiquer la note jouée par la guitare.

1.6. Indiquer, en justifiant, si le son produit par la corde neuve a la même hauteur que celui produit par la corde oxydée.

1.7. Préciser, en justifiant, quelle caractéristique du son produit par la guitare est modifiée selon que l'on utilise des cordes neuves ou oxydées.

2. Le câble reliant la guitare à l'amplificateur

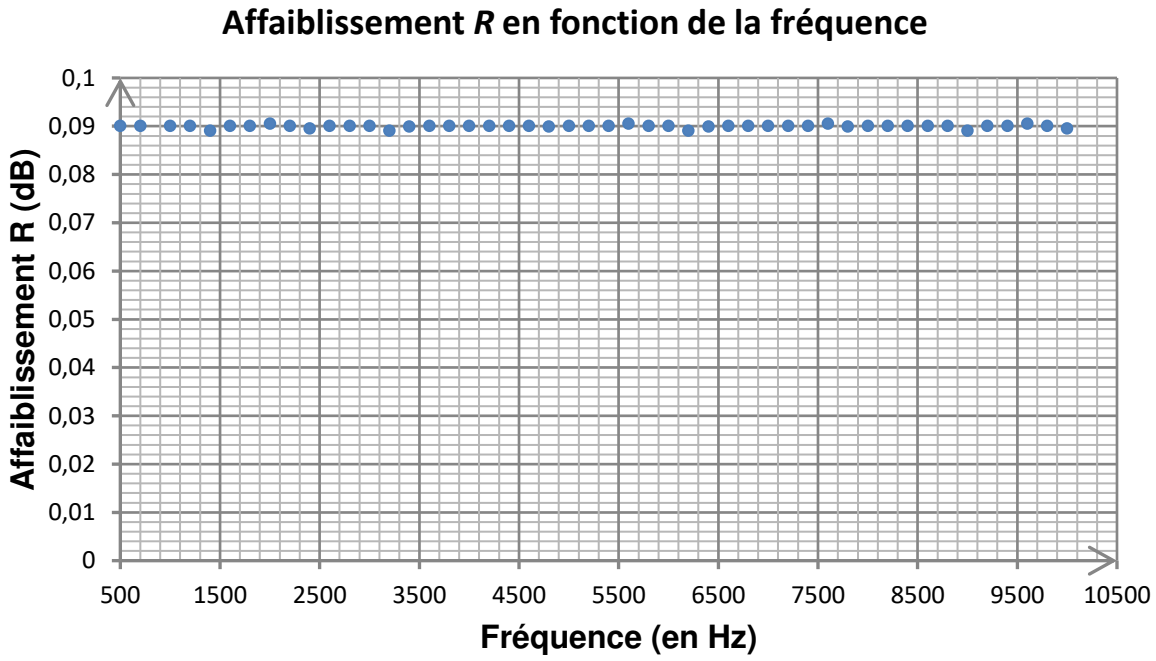
Les musiciens évoquent souvent l'influence du câble reliant la guitare à l'amplificateur sur le son obtenu. Selon eux, le câble provoquerait une diminution d'amplitude des harmoniques de hautes fréquences, produisant un son plus terne, moins riche en composantes aigues.
Nous réalisons deux études afin de vérifier la pertinence de cette observation.

Une première étude est réalisée sur un câble de guitare d'une longueur de 10 m, non relié à la guitare. Il s'agit de déterminer une éventuelle atténuation du signal électrique transporté par le câble.

Une tension sinusoïdale de fréquence connue est délivrée par un générateur basses fréquences. À l'aide d'un oscilloscope, l'amplitude U_e de la tension en entrée du câble est comparée à l'amplitude U_S de la tension en sortie du câble.
On peut calculer alors l'affaiblissement R (en dB) subi par le signal lors de de son transport par le câble grâce à la relation suivante :

$$\frac{U_e}{U_S} = 10^{\frac{R}{20}}$$

Les mesures de l'affaiblissement généré par le câble pour des signaux sinusoïdaux de fréquence comprise entre 500 Hz et 10 kHz permettent d'établir le graphe suivant.

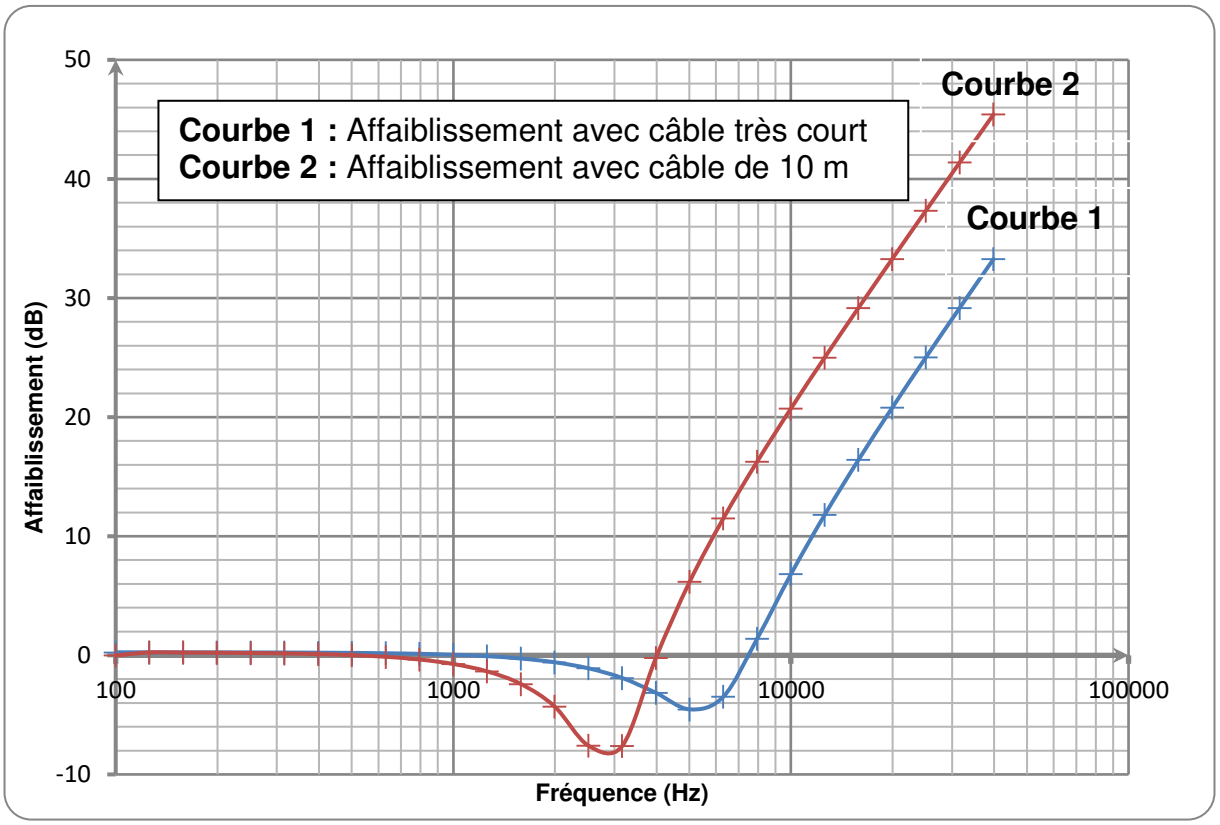


2.1. Montrer qu'une valeur d'affaiblissement positif correspond à une atténuation du signal lors du passage dans le câble.

2.2. En considérant une tension d'entrée d'amplitude U_e = 20,0 mV, déterminer la tension de sortie dans les conditions de l'expérience, pour une valeur de l'affaiblissement R = 0,09. Commenter le résultat.

2.3. Exploiter la courbe ci-dessus pour déterminer si les propriétés électriques du câble seul peuvent expliquer une modification du timbre du son obtenu. Justifier la réponse.

Cette première expérience ne prenant pas en compte le branchement de la guitare sur le câble et sur l'amplificateur, on réalise une seconde étude en connectant le câble, en entrée et en sortie, à des dipôles ayant respectivement des propriétés électriques semblables à celles de la guitare et de l'entrée de l'amplificateur.
Pour isoler l'influence du câble, on réalise des mesures d'affaiblissement avec un câble très court puis avec le câble de 10 m. On obtient les graphiques ci-dessous.



2.4. En ne considérant que les fréquences pour lesquelles l'affaiblissement R a une valeur positive, indiquer si l'allure de ces graphiques est compatible avec les problèmes évoqués par les musiciens lors de l'utilisation d'un long câble.

EXERCICE 3 commun à tous les candidats (4 points)

(mathématiques)

Le candidat doit traiter quatre questions parmi les six numérotées de 1 à 6 que comporte l'exercice. Les questions sont indépendantes les unes des autres. Le candidat choisit les quatre questions auxquelles il répond et indique clairement leur numéro sur sa copie en début d'exercice. Seules ces questions sont évaluées. Chacune d'elles est notée sur un point. Traiter une question supplémentaire ne rapporte aucun point.

Question 1

1. Montrer, en détaillant vos calculs, que :

$$\ln(2025) = 4\ln(3) + 2\ln(5).$$

2. Simplifier le nombre A ci-dessous en détaillant les calculs :

$$A = 2\ln(\mathrm{e}^4) - 3\ln\left(\frac{1}{\mathrm{e}}\right).$$

Question 2

On désigne par i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$.

On considère le nombre complexe suivant :

$$z = \frac{-1+\mathrm{i}}{3\mathrm{i}}.$$

1. Mettre z sous forme algébrique. Détailler les calculs.

2. Mettre z sous forme exponentielle. Détailler les calculs.

Question 3

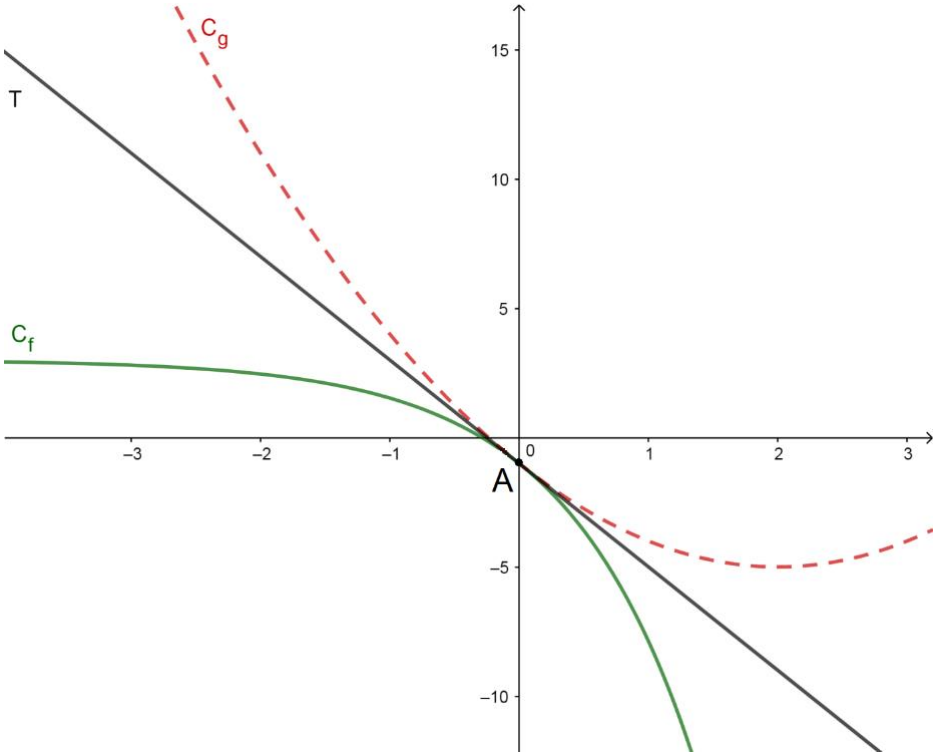
On considère l'équation différentielle (E) : $2y' + y = 0$, où y est une fonction de la variable x, définie et dérivable sur $\mathbf{R}$ et y' la fonction dérivée de y.

1. Déterminer les solutions sur $\mathbf{R}$ de l'équation différentielle (E).

2. Le plan est muni d'un repère.
Déterminer la solution f de (E), dont la courbe représentative C_f dans ce repère passe par le point $A(\ln(9)\,;1)$.

Question 4

On considère la fonction f définie sur **R** par $f(x) = a + be^x$, où a et b sont deux nombres réels.
On considère la fonction g définie sur **R** par $g(x) = x^2 - 4x - 1$.
On note C_f et C_g les courbes représentatives des fonctions f et g, tracées dans le repère orthogonal ci-dessous.



1. On admet que les deux courbes C_f et C_g ont un unique point en commun, noté A d'abscisse 0.
Calculer $g(0)$, puis en déduire que $a + b = -1$.

2. On admet que les deux courbes C_f et C_g ont la même tangente T au point A.

a. Donner, pour tout réel x, une expression de $g'(x)$ puis calculer $g'(0)$.
b. En déduire la valeur de b, puis celle de a.

Question 5

Soit g la fonction définie sur l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$ par :

$$g(x) = \frac{1}{2}x^2 - \ln(x).$$

1. On admet que g est dérivable sur l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$ et on note g' sa fonction dérivée. Montrer que pour tout réel x de l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$,

$$g'(x) = \frac{(x-1)(x+1)}{x}.$$

2. Montrer que la fonction g admet un minimum, dont on précisera la valeur exacte, sur l'intervalle $]0\,;\,+\infty[$.

Question 6

Rappel : pour a et b deux réels, on a les formules suivantes :

$$\cos(a+b) = \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b)$$
$$\cos(a-b) = \cos(a)\cos(b) + \sin(a)\sin(b)$$
$$\sin(a+b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b)$$
$$\sin(a-b) = \sin(a)\cos(b) - \cos(a)\sin(b)$$

La tension u, exprimée en volt, aux bornes d'un dipôle en fonction du temps t, exprimé en seconde, est donnée par : $u(t) = \cos(50t) + \sqrt{3}\sin(50t)$.

1. Pour tout nombre réel t, écrire $u(t)$ sous la forme $u(t) = U_{\max}\cos(\omega t + \varphi)$ où :

- $U_{\max}$ représente la tension maximale (exprimée en volt) ;
- ω représente la pulsation (exprimée en rad.s^{-1}) ;
- φ représente le déphasage (exprimé en rad).

2. En déduire la fréquence correspondante $f = \frac{\omega}{2\pi}$, exprimée en Hz. Arrondir le résultat à l'unité.

EXERCICE 4 au choix du candidat (6 points)
(physique-chimie)

Le candidat choisit de traiter l'exercice 4 – A ou l'exercice 4 – B.
Vous indiquerez sur votre copie l'exercice 4 choisi : exercice 4 – A ou exercice 4 – B

EXERCICE 4 – A : Produit détachant et lessive

Mots clés : réaction acido-basique, réactions d'oxydo-réduction, ondes électromagnétiques.

1. Composition de la lessive

Les lessives liquides sont composées de fortes quantités de carbonates ; en moyenne 30 % de la masse d'une lessive est constituée de carbonate de calcium $CaCO_{3(s)}$.
La dissolution du $CaCO_{3(s)}$ libère des ions calcium $Ca^{2+}_{(aq)}$ et des ions carbonate $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$ selon l'équation-bilan :

$$CaCO_{3(s)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

L'ion carbonate $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$**,** appartient au couple acido-basique $HCO_3^{-}{}_{(aq)}/CO_3^{2-}{}_{(aq)}$.
L'eau intervient alors dans le couple acido-basique $H_2O_{(l)}/HO^{-}_{(aq)}$.

1.1. Lors d'un cycle de lavage, une masse de 50 g de lessive est introduite dans le tambour où se trouve un volume d'eau égal à 20 L.
Calculer la concentration molaire en ions carbonate résultant de la dissolution totale de la lessive dans l'eau contenue dans le tambour de la machine à laver.

Données :
Masses molaires : $M(Ca) = 40\ g{\cdot}mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g{\cdot}mol^{-1}$; $M(C) = 12{,}0\ g{\cdot}mol^{-1}$

1.2. Écrire l'équation-bilan de la réaction de l'ion carbonate $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$ sur l'eau $H_2O_{(l)}$

En déduire l'influence de la présence d'ions carbonate sur le pH de l'eau de lavage.

2. Agents de blanchiment

Dans les lessives dites à « l'oxygène actif » le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 (ou eau oxygénée) est l'agent de blanchiment. Comme le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 est difficile à conserver longtemps en solution aqueuse, les lessives contiennent des produits capables de libérer de l'eau oxygénée au contact de l'eau. C'est le cas du perborate de sodium tétrahydraté $NaBO_3{,}4H_2O$. Ce composé est stable à température ambiante mais réagit avec l'eau à 60°C, la réaction libérant du peroxyde d'hydrogène.

Données :
Couples d'oxydoréduction mis en jeu : $NaBO_{3(aq)}$ / $NaBO_{2(aq)}$ et $H_2O_{2(aq)}$ / $H_2O_{(l)}$

2.1. Écrire l'équation de la réaction qui modélise l'action du perborate de sodium sur l'eau, conduisant à la formation du peroxyde d'hydrogène.

En solution aqueuse, le peroxyde d'hydrogène peut réagir avec lui-même (on parle de réaction de dismutation), ce qui explique que l'on ne peut le conserver longtemps sous cette forme. Cette réaction met en évidence les propriétés oxydantes et réductrices du peroxyde d'hydrogène.
Les deux demi-équations électroniques correspondantes sont :

$$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- = 2H_2O_{(l)} \quad (1)$$
$$H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- \quad (2)$$

2.2. Préciser si, dans la demi-équation (1), le peroxyde d'hydrogène $H_2O_{2(aq)}$ est l'oxydant ou le réducteur. Justifier.

2.3. Préciser le couple oxydant/réducteur mis en jeu dans la demi-équation (2).

2.4. Écrire l'équation de la réaction qui modélise l'action du peroxyde d'hydrogène sur lui-même à partir des demi-équations (1) et (2). Identifier les produits de la réaction.

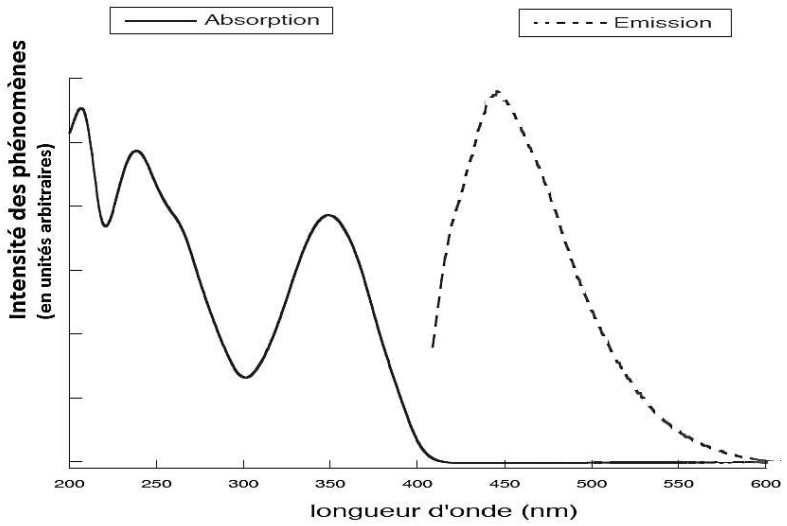
3. Azurants optiques

Certaines fibres naturelles absorbent la lumière bleue, ce qui donne un aspect jaunâtre au linge. Pour éviter cet effet, les lessives contiennent des azurants optiques. Ces molécules absorbent les rayonnements électromagnétiques ultraviolets et réémettent ensuite cette énergie sous forme de rayonnement visible (c'est le phénomène de fluorescence). Un azurant optique émet des ondes électromagnétiques avec un maximum dans les longueurs d'onde correspondant à la couleur bleue.
L'azurant optique donne ainsi un « éclat de blancheur » au tissu lavé.

3.1. Préciser les longueurs d'ondes qui délimitent le domaine électromagnétique visible. Indiquer où se situe le domaine des longueurs d'ondes des rayonnements ultraviolets par rapport à celui du domaine visible.

3.2. Déterminer, à l'aide des spectres suivants, la valeur de la longueur d'onde correspondant au maximum d'émission de l'azurant optique.

spectres d'absorption et d'émission d'un azurant optique



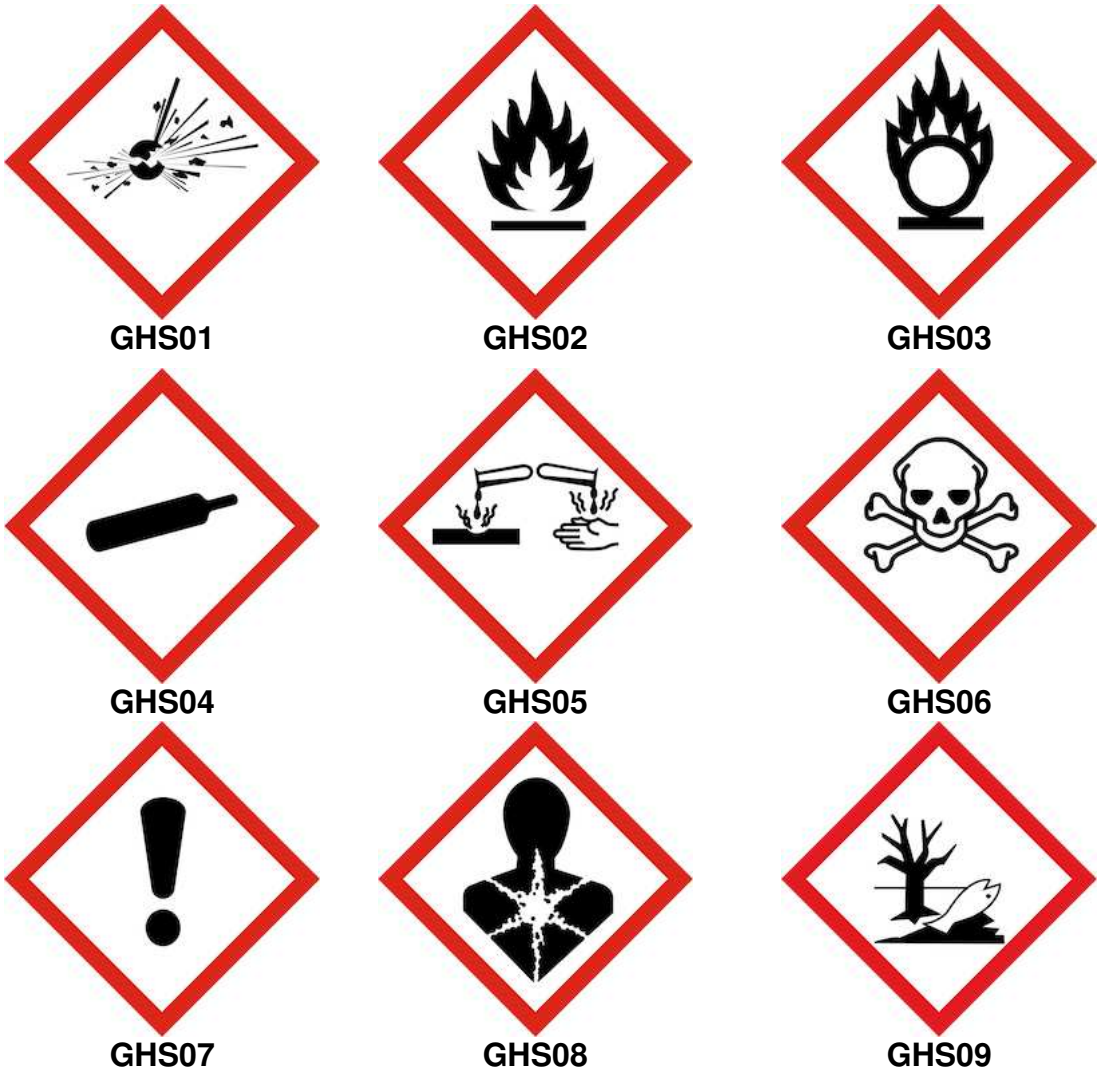
Les agents azurants sont peu ou pas toxiques. Ils sont difficilement biodégradables et leur potentiel de bioaccumulation est considéré comme étant négligeable. En raison de leur utilisation majeure dans les détergents, leur principal impact écotoxicologique devrait se situer au niveau des espèces aquatiques.

D'après l'article https://fr.wikipedia.org/wiki/Agent_azurant

3.3. Identifier le pictogramme de danger des azurants optiques en indiquant son code.

Pictogrammes de la réglementation européenne.

Chacun des 9 pictogrammes de la règlementation européenne possède un code composé de la façon suivante : « GHS* » + « 0 » + 1 chiffre.
*GHS : Globally Harmonized System



GHS01 **GHS02** **GHS03**

GHS04 **GHS05** **GHS06**

GHS07 **GHS08** **GHS09**

EXERCICE 4 – B : Dormir en refuge, un mode d'hébergement écologique ?

Mots clés : énergie électrique, combustion, groupes caractéristiques.

Dans le cadre d'une démarche de développement durable, la rénovation énergétique du refuge de Bostan (Samoëns, Haute-Savoie) en 2016 s'est concrétisée par l'installation de panneaux solaires hybrides photovoltaïque/thermique. Un poêle à bois assure toujours le chauffage tandis que les 12 panneaux solaires hybrides photovoltaïque/thermique (8 panneaux au sud-est et 4 panneaux à l'ouest) produisent de l'électricité et de l'eau chaude pour le refuge. L'installation sud-est est active de 8 h du matin jusqu'à midi. De midi jusqu'à 15h les deux installations sont actives. Enfin, après 15h c'est l'installation orientée ouest qui prend le relais jusqu'à 18 h.

Informations techniques de l'installation :

Caractéristiques de l'installation	Refuge de montagne (capacité 70 personnes)
Nombre de panneaux	12 panneaux hybrides
Puissance électrique	3,00 kW
Puissance thermique	4,49 kW

https://dualsun.com/fr/realisations/samoens-fr-2016-12pvt/

Caractéristiques physiques des panneaux pour un ensoleillement de 1000 W.m^{-2} :

Longueurs	1677 mm
Largeur	990 mm
Tension à puissance maximale	30,7 V
Intensité à puissance maximale	8,15 A

https://www.alaska-energies.com/wp-content/uploads/2016/08/Dualsun_FR_FT_Wave_0816.pdf

1. Étude des panneaux photovoltaïques

Informations sur les panneaux photovoltaïques

Pour convertir l'énergie des photons en énergie électrique, on utilise des cellules solaires constituées de semi-conducteurs. Ces matériaux sont caractérisés par une bande d'énergie interdite nommée « gap ». La valeur de ce gap dépend de la nature chimique et de la structure du matériau ; sa valeur est de 1,1 eV pour le silicium monocristallin.

Un photon est absorbé par un semi-conducteur quand son énergie est supérieure au gap, sinon il le traverse. Ainsi, tous les photons d'énergie supérieure au gap peuvent être absorbés. Cependant, l'énergie en excès est vite perdue sous forme de chaleur et l'énergie électrique maximale que l'on peut récupérer est égale à celle du gap.

D'après Pour La Science, juillet/octobre 2010

Données :

- 1 eV = 1,60 × 10^{-19} J
- Constante de Planck h = 6,63 × 10^{-34} J.s
- Célérité de la lumière dans le vide c = 3,0 × 10^{8} m.s^{-1}
- 1 Wh : énergie associée à une puissance d'un watt pendant une heure
- 1 Wh = 3600 J ; 1 kWh = 1000 Wh ; 1 MWh = 1000 kWh

1.1. Donner l'expression de la fréquence f d'un photon susceptible de provoquer une variation d'énergie ΔE.

Calculer alors la longueur d'onde d'un photon qui fournit, par absorption, une énergie ΔE égale à la valeur du gap de silicium (1,1 eV) et préciser si cette radiation se situe dans le domaine visible.

1.2. L'installation du refuge de Bostan

1.2.1. À l'aide des caractéristiques physiques des panneaux, données en début d'exercice, montrer que la valeur de la puissance électrique maximale d'un panneau solaire est de 250 W pour un ensoleillement de 1000 $W.m^{-2}$.

1.2.2. Calculer la valeur du rendement énergétique d'un tel panneau solaire.

1.2.3. Évaluer l'énergie électrique en kWh que l'on peut récupérer par une belle journée d'été (pour un ensoleillement de 1000 $W.m^{-2}$) en prenant en compte les durées de fonctionnement respectives de chacune des deux installations Sud-Est et Ouest.

1.2.4. À partir des informations suivantes, discuter de la nécessité de la présence d'un poêle à bois pour le chauffage.

Type de refuge	**Nombre de lits**	**Consommation moyenne journalière**	**Usage type**
Refuge moyen	<30	2000 à 5000 Wh/j	Éclairage, réfrigérateur, petit électroménager, traitement UV de l'eau potable.
Refuge important	>30	5000 à 15000 Wh/j au minimum	Éclairage, réfrigérateur, congélateur, traitement UV de l'eau potable, cuisine, petit et gros électroménager.

https://www.researchgate.net/publication/269915723_Energie_en_site_isole_d'altitude

2. Étude du poêle à bois

Informations sur la combustion du bois

Lors de sa combustion, le bois ne fait que libérer le dioxyde de carbone utilisé pour la croissance de l'arbre dont il est tiré. Selon les règles de l'ADEME, les chauffages au gaz, au fioul et à l'électricité émettent respectivement 222 kg, 480 kg et environ 180 kg de CO_2 par MWh. Le bilan net pour le chauffage au bois est de 40 kg de CO_2 émis par MWh.

Ainsi l'utilisation du bois permet de diviser les émissions de CO_2 par 12 par rapport au fioul et par 6 par rapport au gaz.

https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2014/11/guide-pratique-se-chauffer-au-bois.pdf

Données :

- Bois : assimilé ici à de la cellulose de formule brute $C_6H_{10}O_5$;
- Énergie libérée par la combustion, par kilogramme de bois (pouvoir calorifique) : PC = 4,0 $kWh.kg^{-1}$;
- Masses molaires : $M(C) = 12{,}0\ g{\cdot}mol^{-1}$; $M(H) = 1{,}0\ g{\cdot}mol^{-1}$; $M(O) = 16{,}0\ g{\cdot}mol^{-1}$.

2.1. Montrer que la quantité de matière de bois nécessaire à l'obtention d'une d'énergie de valeur 1 MWh est proche de $1{,}5 \times 10^3$ mol.

2.2. Calculer alors la masse de dioxyde de carbone libérée lors de la combustion du bois afin d'obtenir 1MWh d'énergie.

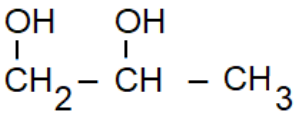
2.3. Expliquer pourquoi la valeur trouvée est très supérieure à celle donnée par l'ADEME.
Expliquer l'intérêt écologique d'avoir installé un poêle à bois au refuge plutôt qu'un autre système de chauffage (fioul ou gaz).

3. Aspect « thermique » des panneaux

Les panneaux solaires thermiques fonctionnent grâce à un fluide caloporteur (mélange eau-propylène glycol) qui y circule et est chauffé par le rayonnement solaire. Cette énergie thermique est ensuite fournie au ballon d'eau chaude.

Données :

- Formule semi-développée de la molécule de propylène glycol :



Propriétés du propylène glycol	
Température de fusion	-59 °C
Température d'ébullition	188,2 °C
Miscibilité	Miscible à l'eau, l'acétone et l'éthanol
Masse volumique	1036 $kg{\cdot}m^{-3}$

3.1. Recopier la formule semi-développée de la molécule de propylène glycol et entourer les groupes caractéristiques. Nommer ce(s) groupe(s).

3.2. Expliquer pourquoi on ne peut pas utiliser l'eau pure comme fluide caloporteur, notamment dans le cas d'un refuge de montagne et préciser l'intérêt d'employer le propylène glycol.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.