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

BAC STI2D • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac STI2D

Physique-Chimie et Mathématiques

Session 2023 • Code sujet : **23-2DPCMANC1** • Durée : **3 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Changement de carburant d'un moteur thermique (10 questions) **Page 3**

2. Douche solaire (11 questions) **Page 10**

3. Nombres complexes et étude d'une fonction (5 questions) **Page 14**

4. Transmettre de la musique depuis le vide de l'espace vers la Terre (6 questions) **Page 16**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Physique-chimie et mathématiques/2023/Bac STI2D - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023 - 4-Sujet.pdf

1. Changement de carburant d’un moteur thermique

L’exercice étudie les effets du remplacement de l’essence par l’éthanol sur les émissions de dioxyde de carbone et la montée en température d’un moteur. Il mobilise la chimie de l’éthanol et de sa combustion, la lecture d’un graphique et la résolution d’une équation différentielle.

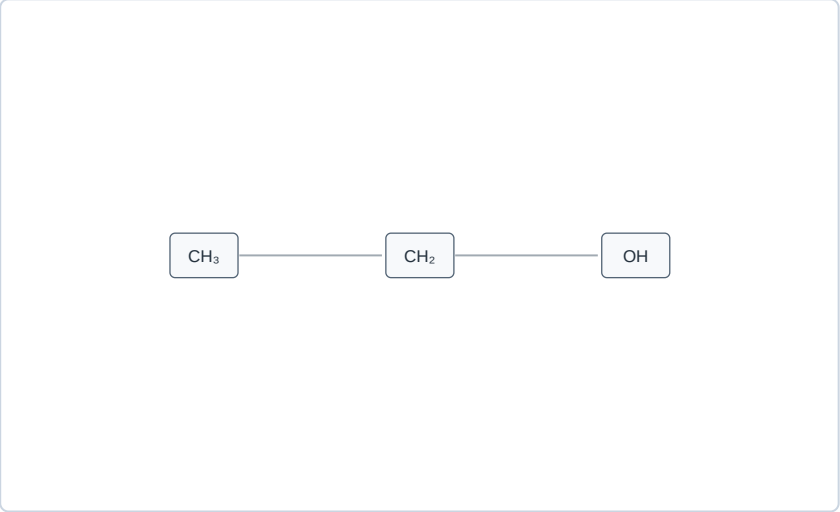
Combustion de l’éthanol

Question 1. Écrire une formule semi-développée de l’éthanol.

La formule brute indique deux atomes de carbone et six atomes d’hydrogène. Le schéma développé montre que les deux carbones sont liés entre eux, que le premier porte trois hydrogènes et que le second porte deux hydrogènes. Ce dernier carbone est aussi lié au groupe OH. En regroupant ces atomes par groupes, on obtient la formule semi-développée suivante.

```
CH3-CH2-OH
```

Formule semi-développée de l’éthanol



Chaque trait représente une liaison simple.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CH_3-CH_2-OH

Question 2. Entourer le groupement caractéristique sur la formule semi-développée de l’éthanol et nommer la famille chimique correspondante.

Dans la formule semi-développée CH_3-CH_2-OH, le groupement caractéristique est le groupe hydroxyle -OH, constitué d’un atome d’oxygène lié à un atome d’hydrogène. Il est attaché à la chaîne carbonée de l’éthanol. Sur la formule, il faut donc entourer les deux caractères OH ensemble, sans inclure le groupe CH_2. Les molécules qui portent ce groupement appartiennent à la famille chimique des alcools.

Groupe hydroxyle de l’éthanol entouré



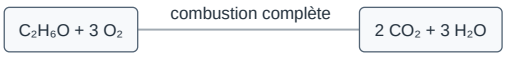
✓ RÉPONSE À RETENIR

Groupement hydroxyle -OH : famille des alcools.

Question 3. Écrire l’équation de la réaction de combustion complète de l’éthanol dans le dioxygène de l’air, sachant que les produits sont le dioxyde de carbone et la vapeur d’eau.

1. Une molécule d’éthanol contient deux atomes de carbone et six atomes d’hydrogène. La combustion complète forme donc 2 CO_2 et 3 H_2O.
2. Les produits comportent au total sept atomes d’oxygène. L’éthanol en apporte déjà un, donc les six autres proviennent de 3 molécules de dioxygène. L’équation équilibrée conserve ainsi le nombre d’atomes de chaque élément.

Équation de combustion équilibrée



Les nombres d’atomes de C, H et O sont conservés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_2H_6O(l) + 3\ O_2(g) \rightarrow 2\ CO_2(g) + 3\ H_2O(g)$

Émission de dioxyde de carbone

Question 4. À partir de la consommation de 6,1 litres d'éthanol pour 100 kilomètres et de sa masse volumique, vérifier que la masse d'éthanol consommée est de 48 g par kilomètre.

La consommation donnée est de 6,1 L pour 100 km. Pour obtenir le volume consommé sur 1 km, on divise par 100, puis on applique la relation m = ρV avec la masse volumique de l'éthanol. Le résultat en kilogrammes est converti en grammes. L'arrondi au gramme confirme la masse demandée.

Grandeur	Valeur
Volume pour 1 km	0,061 L
Masse volumique	0,789 $kg \cdot L^{-1}$
Masse calculée	0,048129 kg = 48,129 g

Calcul de la masse d'éthanol consommée

Donnée	Valeur
Volume par kilomètre	0,061 L
Masse volumique	0,789 $kg \cdot L^{-1}$
Masse calculée	48,129 g

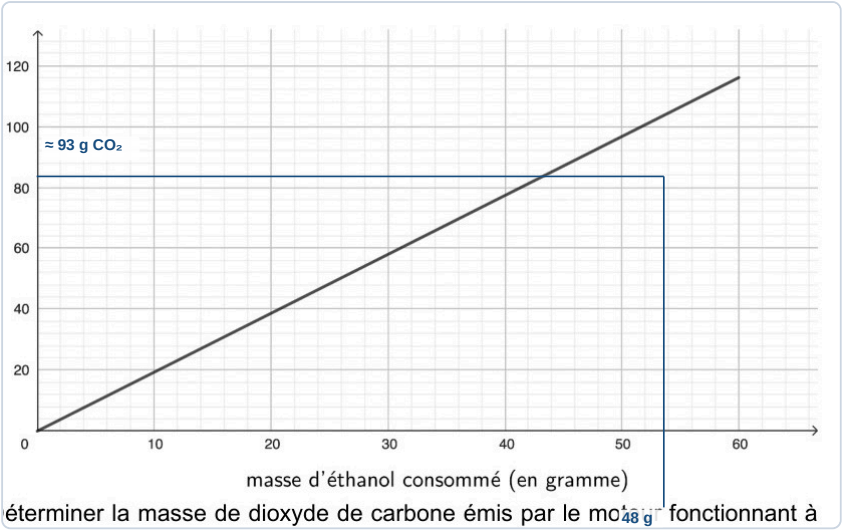
Application de m = ρV.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse consommée est d'environ 48 g d'éthanol par kilomètre.

Question 5. À l'aide du graphique représentant la masse de CO_2 émis en fonction de la masse d'éthanol consommé, déterminer la masse de dioxyde de carbone émise par kilomètre avec l'éthanol.

Sur le graphique, l'axe horizontal donne la masse d'éthanol consommé et l'axe vertical la masse de CO_2 émise. On repère 48 g sur l'axe horizontal, puis on rejoint la droite de proportionnalité et on lit l'ordonnée correspondante. La lecture est voisine de 93 g. Il s'agit d'une valeur graphique approchée, cohérente avec le point situé près de 60 g d'éthanol pour 116 g de CO_2.

Lecture de la masse de CO_2 sur le graphique



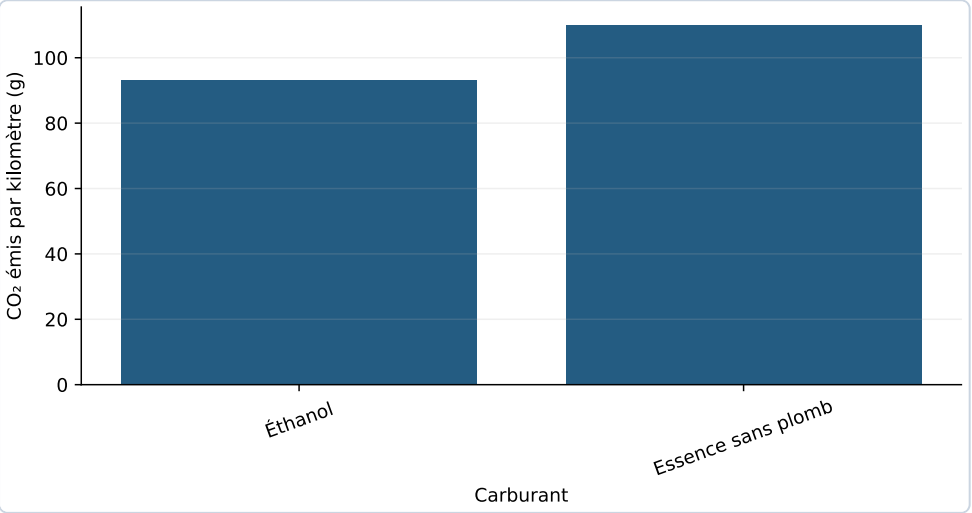
éterminer la masse de dioxyde de carbone émis par le mo fonctionnant à

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Environ 93 g de CO_2 par kilomètre.

Question 6. Comparer, par kilomètre parcouru, les émissions de dioxyde de carbone du moteur fonctionnant à l'éthanol et celles du moteur utilisant de l'essence sans plomb.

Le graphique donne environ 93 g de CO_2 par kilomètre avec l'éthanol, tandis que le sujet indique environ 110 g par kilomètre avec l'essence sans plomb. L'écart est donc d'environ 17 g par kilomètre. Rapporté aux émissions avec l'essence, cela correspond à une diminution proche de 15 %, soit environ 16 % à l'arrondi usuel. L'éthanol émet donc moins de CO_2 dans cette comparaison.



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

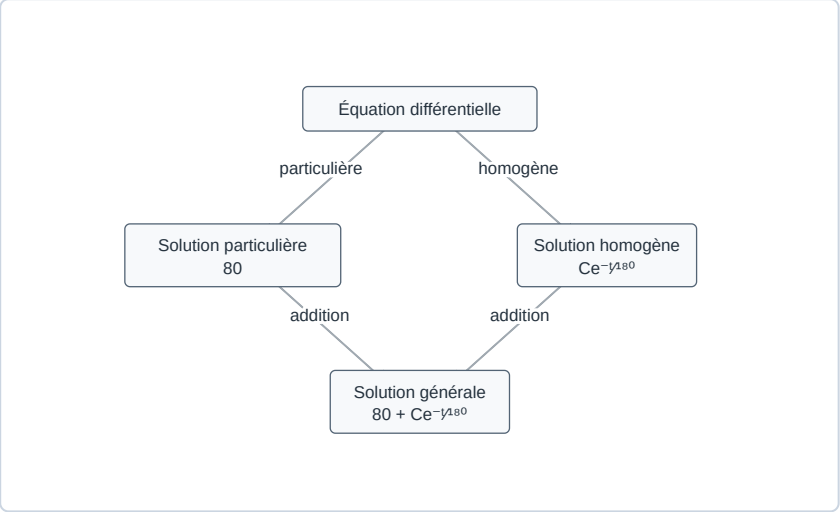
L'éthanol émet environ 17 g de CO_2 de moins par kilomètre, soit près de 16 % de moins.

Montée en température du moteur

Question 7. Déterminer les solutions sur [0 ; +∞[de l'équation différentielle y' = −(1/180)y + 4/9.

On cherche d'abord une solution constante particulière. En posant y′ = 0 dans l'équation, on obtient -y/180 + 4/9 = 0, donc y = 80. L'équation homogène associée est y′ = -y/180, dont les solutions sont C $e^{-t/180}$, avec C réel. La solution générale est la somme de cette solution homogène et de la solution particulière constante, pour tout t de l'intervalle donné.

Construction de la solution générale



C est une constante réelle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $y(t) = 80 + Ce^{-t/180}$, avec $C \in \mathbb{R}$ et $t \geq 0$.

Question 8. Sachant qu'à t = 0 la température du moteur est de 20 °C, montrer que θ(t) = 80 − 60e^(−t/180) sur [0 ; +∞[.

1. La solution générale trouvée précédemment est $\theta(t) = 80 + Ce^{-t/180}$. À l'instant initial, $t = 0$, l'exponentielle vaut 1.
2. La condition initiale $\theta(0) = 20$ donne $20 = 80 + C$, donc $C = -60$. En remplaçant C dans la solution générale, on obtient bien la fonction température demandée, définie pour tout temps positif ou nul.

Application de la condition initiale

$\theta(t) = 80 + C\,e^{-t/180}$

$\theta(0) = 20$ °C

$20 = 80 + C$, donc $C = -60$

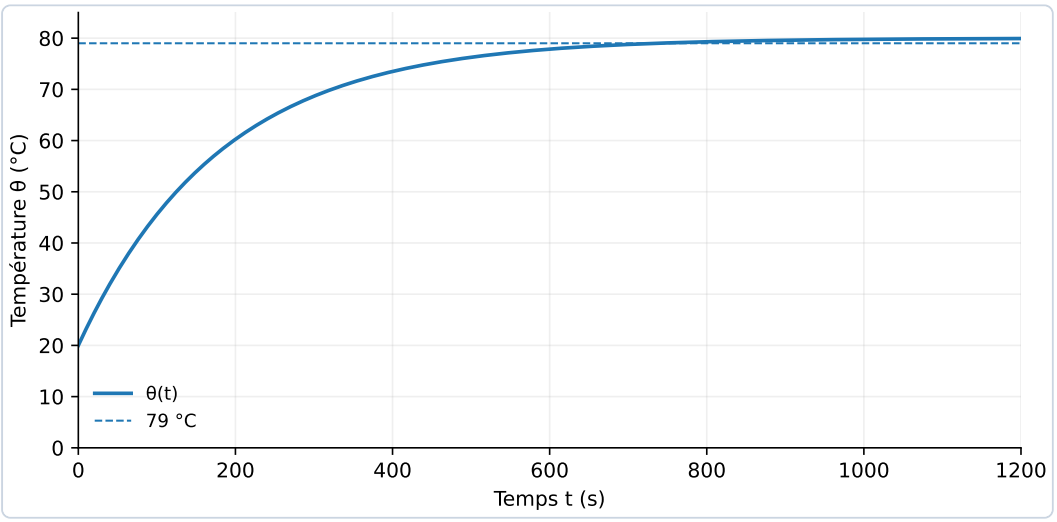
✓ RÉPONSE À RETENIR

$\theta(t) = 80 - 60e^{-t/180}$, pour $t \geq 0$.

Question 9. Résoudre sur [0 ; +∞[l'équation θ(t) = 79.

On substitue l'expression de la température dans l'équation : $80 - 60e^{-t/180} = 79$. On isole l'exponentielle, ce qui donne $e^{-t/180} = 1/60$. En prenant le logarithme népérien, puis en multipliant par -180, on obtient $t = 180\ln(60)$. Cette solution est positive, donc elle appartient à l'intervalle $[0;+\infty[$. La valeur numérique est d'environ 737 secondes.

Température du moteur et seuil de 79 °C



L'intersection de la courbe et du seuil indique le temps d'atteinte.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$t = 180\ln(60) \approx 737$ s, soit environ 12,3 min.

Question 10. Indiquer si la température optimale de 79 °C est atteinte en moins de vingt minutes.

- La température de 79 °C est atteinte après environ 737 s, soit 12,3 min.
- Le délai maximal indiqué est de 20 min, c'est-à-dire $20 \times 60 = 1200$ s.
- Comme $737 < 1200$, le temps d'atteinte est inférieur à la limite. La condition demandée est donc respectée : le moteur atteint sa température optimale en moins de vingt minutes.

Comparaison du temps d'atteinte au délai maximal

0 s	Démarrage du moteur
≈ 737 s	Température de 79 °C atteinte
1200 s	Fin du délai maximal de 20 min

La température cible est atteinte avant la limite.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, 79 °C est atteinte en environ 12,3 min, avant la limite de 20 min.

2. Douche solaire

Une expérience compare l'échauffement de l'eau dans des bouteilles identiques, transparente non peinte, blanche et noire, exposées à une lampe. Il faut analyser le protocole et les mesures du solarimètre, puis déterminer l'énergie reçue, le transfert thermique à l'eau et le rendement de la bouteille noire.

Question 1. Indiquer, en justifiant, un mode de transfert thermique mis en jeu pour chauffer l'eau contenue dans la douche solaire.

Le transfert thermique s'effectue notamment par **rayonnement** : le Soleil émet des ondes électromagnétiques qui transportent de l'énergie jusqu'au réservoir. Celui-ci en absorbe une partie et la transmet à l'eau, qui s'échauffe. Contrairement à la conduction ou à la convection, le rayonnement peut se propager sans contact et sans milieu matériel entre le Soleil et la douche.

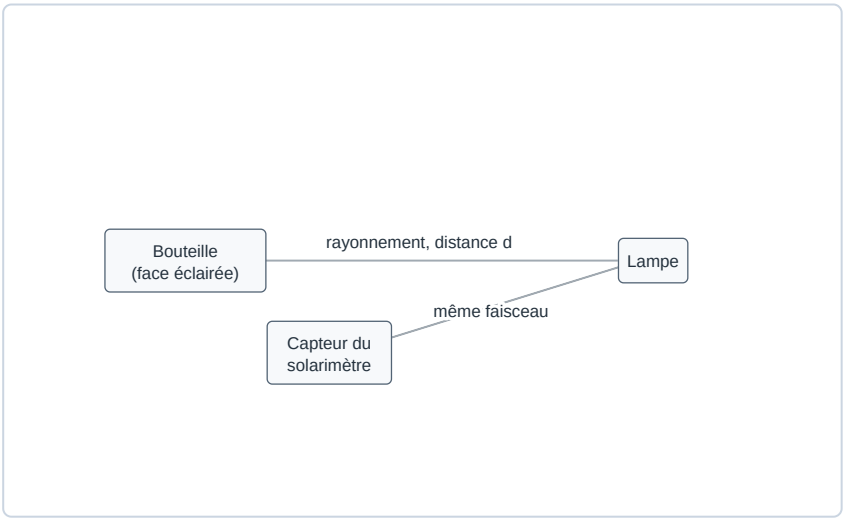
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'eau est chauffée par le rayonnement solaire absorbé par le réservoir.

Document 1 : protocole expérimental

Question 2. Schématiser le montage selon une vue de dessus en indiquant la distance d entre la lampe et la bouteille, ainsi que la position du solarimètre pour mesurer la puissance surfacique reçue par la bouteille.

En vue de dessus, la lampe éclaire une face de la bouteille. La distance *d* est mesurée de la lampe à la bouteille. Placer le capteur du solarimètre juste à côté de la face éclairée, dans le faisceau et à la même distance de la lampe que cette face, sans masquer la bouteille. Il reçoit ainsi un rayonnement comparable à celui qui atteint la surface exposée.

Montage vu de dessus



Le capteur est placé près de la face exposée, dans le faisceau, sans masquer la bouteille.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Capteur devant la face éclairée, sans la masquer ; *d* entre lampe et bouteille.

Document 2 : caractéristiques du solarimètre

Question 3. Calculer l'incertitude-type sur la mesure de puissance surfacique égale à 985 W·m⁻², sachant que la précision du solarimètre est de ± 5 % de la valeur lue.

La précision du solarimètre correspond ici à l'incertitude-type, soit 5 % de la valeur mesurée. Pour la puissance surfacique initiale, on calcule donc : **$u(P_S) = 0{,}05 \times 985 = 49{,}25$ W·m^{-2}**. On peut conserver cette valeur pour écrire le résultat de mesure ; un arrondi à 49 W·m^{-2} convient également.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u(P_S) = 49{,}25$ W·m^{-2}, soit environ 49 W·m^{-2}.

Question 4. Écrire le résultat de la mesure de puissance surfacique avec son incertitude-type.

Mesure	Résultat avec incertitude-type
Puissance surfacique initiale	$(985 \pm 49{,}25)$ W·m^{-2}

Le résultat s'écrit sous la forme valeur mesurée ± incertitude-type, avec la même unité pour les deux termes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P_S = (985 \pm 49{,}25)$ W·m^{-2}.

Question 5. Une deuxième mesure de puissance surfacique effectuée à la fin de l'expérience vaut 992 W·m⁻². Justifier qu'on peut considérer la puissance surfacique comme identique pour les deux mesures.

Les mesures valent 985 W·m^{-2} au début et 992 W·m^{-2} à la fin. Leur écart est de 7 W·m^{-2}, alors que l'incertitude-type sur la première mesure est de 49,25 W·m^{-2}. L'écart est donc très inférieur à l'incertitude : les deux valeurs sont compatibles avec une puissance surfacique constante.

- Écart : $992 - 985 = 7$ W·m^{-2}.
- Incertitude-type initiale : 49,25 W·m^{-2}.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les deux mesures sont compatibles : leur écart de 7 W·m^{-2} est inférieur à l'incertitude-type de 49,25 W·m^{-2}.

Document 3 : résultats expérimentaux

Question 6. Indiquer le rôle de la bouteille non peinte dans l'expérience.

La bouteille transparente non peinte joue le rôle de **témoin**. Elle sert de référence pour comparer le rendement thermique des bouteilles blanche et noire. Les bouteilles ont des dimensions identiques et contiennent des masses d'eau voisines ; la comparaison permet donc d'étudier l'effet du revêtement et de la couleur dans les conditions du protocole.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La bouteille non peinte est le témoin de référence.

Question 7. Interpréter la différence de rendement thermique entre la bouteille blanche et la bouteille non peinte.

La bouteille blanche a un rendement de 47 %, contre 60 % pour la bouteille transparente non peinte. Le revêtement blanc réfléchit une plus grande part du rayonnement incident, ce qui limite l'énergie absorbée. La bouteille non peinte laisse passer une partie du rayonnement jusqu'à l'eau. Ces différences d'absorption et de transmission expliquent le rendement plus élevé observé pour la bouteille non peinte.

Bouteille	Rendement thermique
Blanche	47 %
Non peinte	60 %

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La bouteille blanche réfléchit davantage le rayonnement ; son rendement est inférieur de 13 points à celui de la bouteille non peinte.

Question 8. En prenant une puissance surfacique de 985 W·m⁻², montrer que l'énergie lumineuse reçue par chaque bouteille pendant 30 minutes est égale à 24 kJ.

La surface exposée vaut $S = 0{,}065 \times 0{,}210 = 0{,}01365$ m^2. La durée d'exposition est $t = 30 \times 60 = 1\,800$ s. L'énergie lumineuse reçue est $E = P_S St$, donc $E = 985 \times 0{,}01365 \times 1\,800 = 24\,201$ J. À deux chiffres significatifs, cela donne 24 kJ pour chaque bouteille.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> E ≈ 24 kJ par bouteille.

Question 9. Calculer le transfert thermique Q reçu par l'eau de la bouteille noire pendant son élévation de température, en utilisant la capacité massique thermique de l'eau fournie.

Pour l'eau, le transfert thermique vaut $Q = mc_{eau}\Delta T$. Pour la bouteille noire, m = 999,7 g = 0,9997 kg et ΔT = 21,7 − 16,8 = 4,9 °C. Avec c_{eau} = 4 180 J·kg^{-1}·°C^{-1}, on obtient Q = 0,9997 × 4 180 × 4,9 ≈ 20 476 J.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q ≈ 2,05 × 10^4 J, soit 20,5 kJ.

Question 10. Donner la formule littérale du rendement thermique de la bouteille noire et montrer qu'il est voisin de 85 %.

Le rendement thermique est le rapport de l'énergie transférée à l'eau sur l'énergie lumineuse reçue : $\eta = Q/E$. Pour la bouteille noire, $Q \approx 20\,476$ J et E = 24 201,45 J. Ainsi, $\eta = (20\,476/24\,201{,}45) \times 100 \approx 84{,}6$ %. Ce résultat est bien voisin de 85 %.

1. Calculer le transfert thermique reçu par l'eau.
2. Le diviser par l'énergie lumineuse reçue, puis multiplier par 100.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> η = Q/E ≈ 84,6 %, soit environ 85 %.

Question 11. Conclure sur l'intérêt de choisir des réservoirs noirs.

Dans cette expérience, le réservoir noir absorbe davantage le rayonnement et chauffe l'eau plus efficacement. Son rendement est d'environ 85 %, supérieur aux 47 % de la bouteille blanche et aux 60 % de la bouteille non peinte. À conditions identiques, choisir un réservoir noir permet donc de transférer davantage d'énergie à l'eau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le réservoir noir est le plus efficace : son rendement thermique mesuré est d'environ 85 %.

3. Nombres complexes et étude d’une fonction

La première question porte sur l’écriture exponentielle de nombres complexes et une relation entre ces nombres. La seconde étudie la fonction f(x) = (10x − 4)e^(−x) à l’aide de son expression, de sa dérivée et de sa représentation graphique.

Question 1 : nombres complexes

Question 1.a). Écrire $z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$ sous forme exponentielle en détaillant les calculs.

Le module est $|z_1| = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = 2$. Les parties réelle et imaginaire sont égales et positives, donc un argument de z_1 est $\pi/4$. Ainsi, $z_1 = 2e^{i\pi/4}$.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $z_1 = 2e^{i\pi/4}$.

Question 1.b). Montrer que $2z_2^3 = z_1$, avec $z_2 = e^{(i\pi/12)}$.

Par la formule de Moivre, $z_2^3 = (e^{i\pi/12})^3 = e^{i\pi/4}$. Donc $2z_2^3 = 2e^{i\pi/4}$, ce qui est égal à z_1 d’après la question précédente.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $2z_2^3 = 2e^{i\pi/4} = z_1$.

Question 2 : fonction

Question 2.a). Pour la fonction f(x) = (10x − 4)e^(−x), calculer la valeur exacte de l’ordonnée du point A de la courbe d’abscisse 1.

L’ordonnée du point d’abscisse 1 est $f(1)$. En remplaçant x par 1 : $f(1) = (10 \times 1 - 4)e^{-1} = 6/e$.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> L’ordonnée de A est $\frac{6}{e}$.

Question 2.b). Calculer f’(1), puis interpréter graphiquement cette valeur sachant que la droite T_1 est tangente à la courbe au point A.

Avec la dérivée donnée, $f'(1) = (-10 \times 1 + 14)e^{-1} = 4/e$. Cette valeur est le coefficient directeur de la tangente T_1 au point A : la tangente est montante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f'(1) = \frac{4}{e}$, coefficient directeur de T_1.

Question 2.c). Déterminer la valeur exacte du maximum de f sur l'intervalle [1 ; 2].

Intervalle	Signe de $f'(x)$	Variation de f
$[1; \frac{7}{5}[$	Positif	Croissante
$x = \frac{7}{5}$	Nul	Maximum
$]\frac{7}{5}; 2]$	Négatif	Décroissante

Comme $e^{-x} > 0$, le signe de $f'(x) = (-10x + 14)e^{-x}$ change de positif à négatif en $x = \frac{7}{5}$. La valeur maximale est $f(\frac{7}{5}) = (14 - 4)e^{-7/5} = 10e^{-7/5}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Maximum : $10e^{-7/5}$, atteint en $x = \frac{7}{5}$.

4. Transmettre de la musique depuis le vide de l’espace vers la Terre

L’exercice étudie la transmission vers la Terre d’une musique jouée par Thomas Pesquet dans l’ISS, depuis la propagation du son jusqu’à sa conversion en onde électromagnétique. L’analyse des signaux et du document sur l’opacité atmosphérique porte sur la période, la fréquence, la longueur d’onde et la qualité de la transmission radio.

Question 1. Exposer un argument scientifique pouvant expliquer pourquoi la musique produite par le saxophone à bord de l’ISS ne peut pas se propager directement jusqu’à la Terre.

Le son est une onde mécanique : sa propagation repose sur des vibrations transmises de proche en proche dans un milieu matériel, comme l’air ou un solide. Entre l’ISS et la Terre, l’espace est essentiellement vide et ne fournit pas ce milieu. Les vibrations du saxophone ne peuvent donc pas se propager directement sur cette distance sous forme sonore. Il faut convertir le son en un autre type d’onde capable de se propager dans le vide, comme une onde électromagnétique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La musique ne peut pas traverser directement le vide spatial, car le son nécessite un milieu matériel pour se propager.

Question 2. Calculer la période d’une note « ré2 dièse » de fréquence 155,6 Hz.

La fréquence et la période sont liées par la relation $T = 1/f$. La fréquence donnée est $f = 155{,}6\ \mathrm{Hz}$, soit $155{,}6\ \mathrm{s^{-1}}$. On obtient donc $T = 1/155{,}6 = 0{,}00643\ \mathrm{s}$. En convertissant les secondes en millisecondes, cette durée vaut environ $6{,}43\ \mathrm{ms}$. La période est la durée d’un motif sonore complet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La période du ré2 dièse est $6{,}43 \times 10^{-3}\ \mathrm{s}$, soit environ $6{,}43\ \mathrm{ms}$ par motif.

Question 3. À partir du graphique de l’évolution de la tension aux bornes du microphone, vérifier en expliquant la démarche que la note enregistrée est un « ré2 dièse ».

On repère sur le graphique deux pics de grande amplitude correspondant à des motifs identiques. Leur écart temporel est d’environ $6{,}4\ \mathrm{ms}$, ce qui donne la période du signal. La fréquence correspondante est donc $f = 1/T$, soit environ $1/0{,}0064 = 156\ \mathrm{Hz}$. Cette fréquence est proche des $155{,}6\ \mathrm{Hz}$ indiqués pour le ré2 dièse : l’identification est cohérente avec le graphique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La période lue est d’environ $6{,}4\ \mathrm{ms}$, soit une fréquence proche de $156\ \mathrm{Hz}$: le signal correspond au ré2 dièse.

Question 4. Sachant que l'onde électromagnétique générée directement à partir de l'onde sonore a la même fréquence fondamentale, calculer sa longueur d'onde dans le vide avec la célérité de la lumière fournie.

L'onde électromagnétique générée directement conserve la fréquence fondamentale du son, donc $f = 155{,}6\ \text{Hz}$. Dans le vide, la célérité, la longueur d'onde et la fréquence vérifient $c = \lambda f$, d'où $\lambda = c/f$. En utilisant $c = 3{,}00 \times 10^8\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, on trouve $\lambda = (3{,}00 \times 10^8)/155{,}6 \approx 1{,}93 \times 10^6\ \text{m}$, soit environ $1{,}93 \times 10^3\ \text{km}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La longueur d'onde dans le vide vaut environ $1{,}93 \times 10^6\ \text{m}$, soit $1{,}93 \times 10^3\ \text{km}$.

Question 5. À l'aide du document représentant l'opacité de l'atmosphère en fonction de la longueur d'onde, déterminer si l'onde électromagnétique générée directement à partir de l'onde sonore peut être transmise dans l'atmosphère terrestre.

La longueur d'onde calculée est d'environ $1{,}93 \times 10^6\ \text{m}$, soit près de $1{,}93 \times 10^3\ \text{km}$. Sur le document, les ondes radio observables depuis la Terre se trouvent dans une plage de longueurs d'onde bien plus faible. Les très grandes longueurs d'onde sont indiquées comme bloquées, ce qui correspond à une forte opacité atmosphérique. L'onde électromagnétique produite directement à la fréquence du son ne peut donc pas traverser l'atmosphère jusqu'au sol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : à cette très grande longueur d'onde, l'onde est bloquée par l'atmosphère et ne peut pas être transmise jusqu'à la Terre.

Question 6. En comparant l'enregistrement du son avant sa transmission avec le signal reçu sur Terre, conclure sur la qualité de la transmission par la méthode utilisée, en vérifiant si la hauteur et le timbre du son sont conservés.

Les deux enregistrements montrent un motif qui se répète à intervalles comparables, d'environ $6{,}4\ \text{ms}$. La fréquence fondamentale est donc conservée, ce qui préserve la hauteur de la note. Les formes des motifs restent également similaires : les variations complexes associées aux harmoniques sont reconnaissables, donc le timbre est conservé. L'amplitude du signal reçu est différente, mais ce changement ne modifie ni la hauteur ni le timbre. Selon les critères donnés, la transmission est donc de bonne qualité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La période et la forme des motifs sont conservées : la hauteur et le timbre restent reconnaissables, donc la transmission est de bonne qualité.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC STI2D

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2023)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de Physique-Chimie et Mathématiques du baccalauréat technologique STI2D, session 2023, code 23-2DPCMANC1, d'une durée de trois heures, sans coefficient indiqué. Les quatre exercices portent sur la combustion de l'éthanol et la température d'un moteur, le rendement d'une douche solaire, les nombres complexes et les fonctions, puis la transmission d'une musique de l'ISS vers la Terre.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La masse d'un liquide se calcule par m = ρV, en utilisant des unités compatibles.
- Pour chauffer une masse d'eau, le transfert thermique est Q = mcΔT et le rendement η = Q/E reçue.
- Les solutions de y' = ay + b, avec a non nul, sont de la forme y = Ce^(at) − b/a.
- Pour une onde périodique, T = 1/f ; dans le vide, la longueur d'onde électromagnétique vaut λ = c/f.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer l'équation de combustion en vérifiant séparément les nombres d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.
- Convertir volumes, masses, surfaces et durées en unités cohérentes avant les calculs.
- Calculer l'incertitude absolue à partir de la valeur mesurée et du pourcentage de précision, puis comparer les mesures avec leurs incertitudes.
- Sur les graphiques temporels, comparer la période et la forme des signaux pour évaluer la hauteur et le timbre.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la période d'une note à partir de sa fréquence ?

Utilisez T = 1/f, avec f en hertz et T en secondes. Pour vérifier une fréquence à partir d'un graphique en millisecondes, mesurez la période, convertissez-la en secondes, puis calculez son inverse.

Q : Comment calculer le rendement thermique de la bouteille noire ?

Calculez d'abord le transfert reçu par l'eau avec Q = mcΔT, en convertissant la masse en kilogrammes. Divisez ensuite Q par l'énergie lumineuse reçue par la bouteille et exprimez le quotient en pourcentage.

Q : Comment organiser les trois heures entre les quatre exercices ?

Le sujet ne prescrit aucune répartition du temps. Repérez les questions accessibles, gardez une trace claire des calculs et réservez quelques minutes à la vérification des unités, des réponses et de la rédaction.

Q : Quels éléments de présentation sont explicitement valorisés dans ce sujet ?

Le sujet précise que la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction sont prises en compte. Il invite aussi chaque candidat à faire figurer toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Physique-chimie et mathématiques/2023/Bac STI2D - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023 - 4-Sujet.pdf
Ressources Bac STI2D : 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.