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 STL, veuillez visiter :
bacstl.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC STL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Physique-Chimie et Mathématiques

Session 2023 • Code sujet : **23-TLPCMALR1** • Durée : **3 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Cinétique de l’hydrolyse du saccharose et équation différentielle** (8 questions) — **Page 3**
2. **Navigation à la voile et fonctionnement d’une batterie lithium-ion** (10 questions) — **Page 6**
3. **Inéquation, primitives, modèle d’équipement et limite** (5 questions) — **Page 10**
4. **Production photovoltaïque et autonomie d’une pile à combustible** (11 questions) — **Page 12**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Physique-chimie et mathématiques/2023/Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023 - 1-Sujet.pdf

1. Cinétique de l’hydrolyse du saccharose et équation différentielle

À bord d’Energy Observer, le sucre inverti issu de l’hydrolyse du saccharose réduit la masse embarquée et le temps de cuisson. Un graphique de la vitesse en fonction de la concentration permet d’étudier la cinétique, puis de modéliser l’évolution de la concentration par une équation différentielle.

Question 1. À partir du graphique de la vitesse de disparition du saccharose en fonction de sa concentration, choisir et justifier le modèle cinétique adapté parmi v = k, v = k × c et v = k × c².

Le graphique est modélisé par une droite passant par l’origine : la vitesse est proportionnelle à la concentration. La relation correspondante est donc $v = k \times c$. Le modèle $v = k$ donnerait une vitesse constante, et le modèle $v = k \times c^2$ une relation quadratique, qui ne sont pas adaptés au graphique.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Modèle 2 : $v = k \times c$.

Question 2. Déterminer une valeur approchée de la constante de vitesse k à partir du graphique et préciser son unité.

Lecture sur la droite	Valeur approximative
Concentration c	$0{,}020\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}$
Vitesse v	$1{,}5 \times 10^{-5}\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}\,\text{h}^{-1}$

Avec $v = kc$, la constante est la pente de la droite : $k = v/c$. Les unités de concentration se simplifient, il reste des heures à la puissance -1. La lecture graphique est approchée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $k \approx 7{,}5 \times 10^{-4}\ \text{h}^{-1}$, soit environ $7 \times 10^{-4}\ \text{h}^{-1}$.

Question 3. Avec k = 7 × 10⁻⁴, déterminer le temps de demi-réaction t₁/₂ défini par t₁/₂ = ln(2)/k.

On utilise la relation donnée avec $k = 7 \times 10^{-4}\ \text{h}^{-1}$: $t_{1/2} = \ln(2)/k$. Comme k est exprimée en h^{-1}, le temps obtenu est en heures. Avec $\ln(2) \approx 0{,}693$, le temps de demi-réaction est proche de mille heures.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $t_{1/2} \approx 990\ \text{h}$, soit environ 41 jours.

Question 4. Commenter le temps de demi-réaction obtenu en qualifiant de rapide ou de lente la transformation chimique réalisée au laboratoire.

Le temps de demi-réaction est le temps nécessaire pour que la concentration soit divisée par deux. Ici, il est d'environ 41 jours : la transformation s'effectue donc sur une durée longue à l'échelle d'une expérience de laboratoire. On la qualifie de lente.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La transformation chimique est lente au laboratoire.

Question 5. Résoudre sur [0 ; +∞[l'équation différentielle dc/dt = −k × c, avec k = 7 × 10⁻⁴.

L'équation différentielle $c'(t) = -kc(t)$ est du premier ordre, avec un coefficient constant. Ses solutions sont des fonctions exponentielles. Pour tout $t \geq 0$, la solution générale s'écrit avec une constante réelle A :

1. $c(t) = Ae^{-kt}$.
2. En remplaçant k par 7×10^{-4}, on obtient $c(t) = Ae^{-7\times10^{-4}t}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $c(t) = Ae^{-7\times10^{-4}t}$, avec $A \in \mathbb{R}$.

Question 6. Sachant que la concentration initiale vaut 0,4 mol·L⁻¹ pour t = 0, montrer que l'unique solution de l'équation différentielle est c(t) = 0,4 × e^(−7 × 10⁻⁴ × t) sur [0 ; +∞[.

La solution générale est $c(t) = Ae^{-7\times10^{-4}t}$. À $t = 0$, la condition initiale donne $c(0) = Ae^0 = A = 0{,}4$. Elle fixe une unique valeur de A. La fonction obtenue vérifie aussi l'équation, car sa dérivée vaut $-7 \times 10^{-4}c(t)$: elle est donc bien l'unique solution respectant la condition initiale.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $c(t) = 0{,}4e^{-7\times10^{-4}t}\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}$, pour $t \geq 0$.

Question 7. Déterminer la limite de c(t) lorsque t tend vers +∞.

Expression	Limite lorsque $t \to +\infty$
$-7 \times 10^{-4}t$	$-\infty$
$e^{-7\times10^{-4}t}$	0
$0{,}4e^{-7\times10^{-4}t}$	0

Le facteur constant $0{,}4$ ne change pas la limite de l'exponentielle.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\lim\limits_{t \to +\infty} c(t) = 0 \text{ mol L}^{-1}$.

Question 8. Interpréter cette limite dans le contexte de la production réalisée en laboratoire.

La concentration en saccharose tend vers zéro au cours du temps. Dans le contexte de l'hydrolyse, le saccharose est donc progressivement consommé et transformé en glucose et en fructose, constituants du sucre inverti. Le modèle indique une disparition quasi complète à long terme, mais pas une concentration exactement nulle en un temps fini.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

À long terme, le saccharose est presque entièrement hydrolysé en sucre inverti.

2. Navigation à la voile et fonctionnement d'une batterie lithium-ion

L'exercice étudie les voiles Oceanwings® d'Energy Observer, dont l'orientation et la surface exposée au vent peuvent être réglées pour modifier le travail de la force du vent. Il porte ensuite sur la décharge d'une batterie lithium-ion, les porteurs de charge et la structure ainsi que la stéréochimie de solvants organiques.

Naviguer plus vite

Question 1. Identifier les deux paramètres permettant de faire varier la vitesse du bateau.

Le sujet indique deux réglages des voiles : leur orientation et leur surface exposée au vent. Cette surface peut être totale, réduite par arisage ou diminuée en affalant la voile.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Orientation des voiles et surface exposée au vent.

Question 2. Déterminer l'expression littérale du travail de la force exercée par le vent sur la voile au cours du déplacement de A vers B.

Pour une force constante, le travail sur le déplacement de A vers B vaut le produit de l'intensité de la force, de la longueur du déplacement et du cosinus de l'angle entre eux. Sur le schéma, cet angle est α.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $W_{A\to B} = F_{\text{Vent/Voile}} \times AB \times \cos(\alpha)$.

Question 3. Le travail de la force du vent doit être maximum pour que le bateau navigue à grande vitesse. Déterminer la valeur du paramètre intervenant dans l'expression du travail qui permet d'obtenir ce maximum.

Dans l'expression du travail, la force et le déplacement sont fixés. Le travail est donc maximal lorsque $\cos(\alpha)$ vaut 1, c'est-à-dire lorsque la force et le déplacement ont la même direction et le même sens.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\alpha = 0°$.

Question 4. Expliquer comment varie la vitesse du bateau lorsque la surface des voiles augmente et nommer l'énergie du bateau ainsi augmentée.

Lorsque la surface exposée au vent augmente, la force exercée par le vent augmente. Le travail transmis au bateau peut alors augmenter, ce qui accroît sa vitesse. L'énergie associée au mouvement du bateau est l'énergie cinétique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La vitesse augmente, ainsi que l'énergie cinétique du bateau.

Produire, stocker et restituer l'énergie

Question 5. Justifier que lors de la décharge l'électrode de carbone-graphite C(s) est le siège d'une oxydation.

À l'électrode de graphite, la réaction donnée produit des électrons : $\mathrm{Li_xC_6(s) \rightarrow xLi^+ + xe^- + 6C(s)}$. Le matériau de l'électrode cède donc des électrons. Or une oxydation correspond à une perte d'électrons.

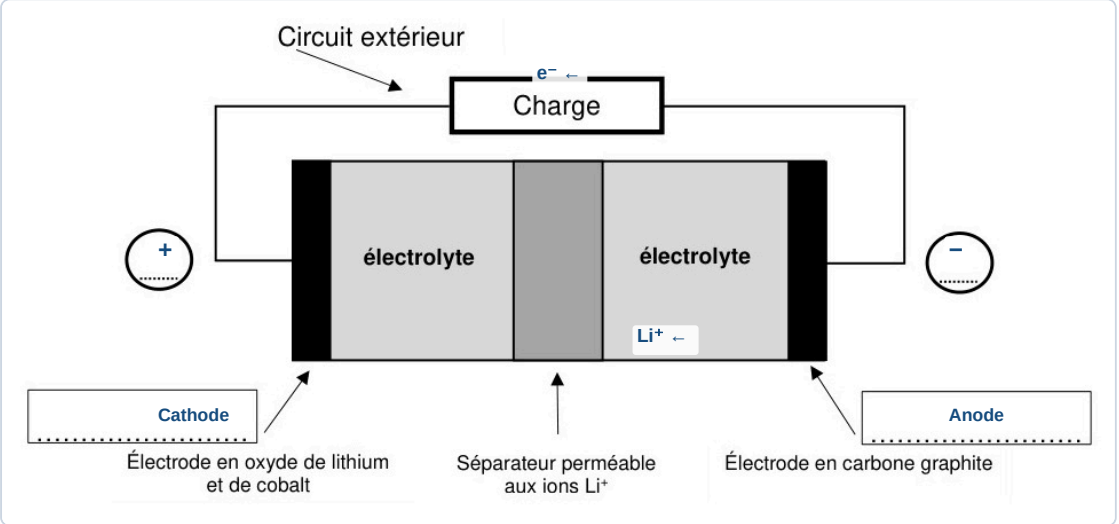
✓ RÉPONSE À RETENIR

L'électrode de graphite est le siège d'une oxydation : elle libère des électrons.

Question 6. Reproduire le schéma de la batterie et indiquer, dans les deux rectangles, le rôle d'anode ou de cathode de chaque électrode ; préciser la nature et le sens de déplacement des porteurs de charge dans le circuit extérieur et dans le séparateur ; inscrire dans les deux cercles la polarité de chaque électrode.

Le graphite libère des électrons : il joue le rôle d'anode négative. L'électrode en oxyde de lithium et de cobalt les consomme : c'est la cathode positive. Les électrons circulent dans le circuit extérieur de l'anode vers la cathode ; les ions $\mathrm{Li^+}$ traversent le séparateur en sens inverse.

Batterie en décharge annotée



✓ RÉPONSE À RETENIR

À gauche : cathode, +. À droite : anode, −. Électrons et ions $\mathrm{Li^+}$ se déplacent de droite à gauche dans leurs milieux respectifs.

Solvants de l’électrolyte

Question 7. Déterminer la formule brute du carbonate d’éthylène à partir de sa représentation.

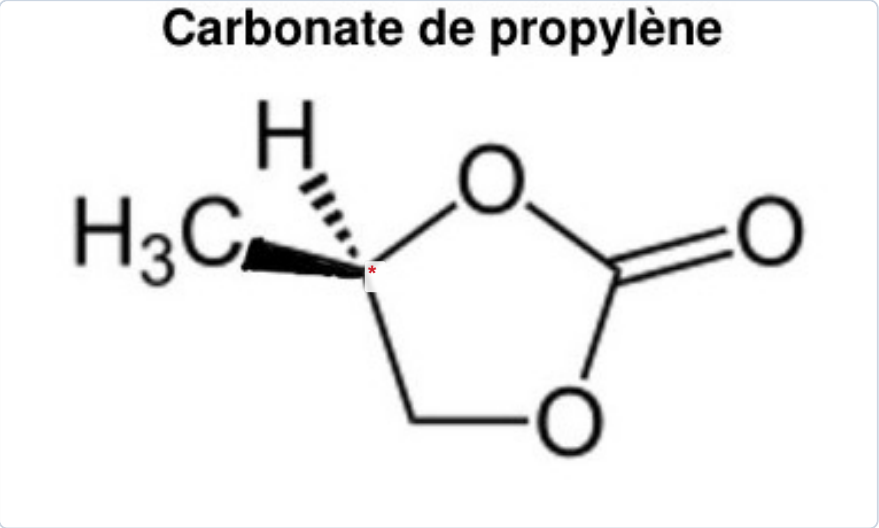
La représentation du carbonate d’éthylène montre deux groupes CH_2, un carbone carbonyle et trois atomes d’oxygène. Le décompte donne trois atomes de carbone, quatre d’hydrogène et trois d’oxygène.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_3H_4O_3$.

Question 8. Recopier la représentation du carbonate de propylène et identifier par une étoile l’atome de carbone asymétrique.

Le carbone asymétrique est celui qui porte le groupe méthyle et l’hydrogène. Il est lié à quatre substituants différents : H, CH_3 et les deux chemins distincts du cycle. L’étoile doit être placée sur ce carbone du cycle.

Carbone asymétrique repéré



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Placer l’étoile sur le carbone du cycle lié à CH_3 et à H.

Question 9. Déterminer la configuration absolue R ou S de l’atome de carbone asymétrique du carbonate de propylène.

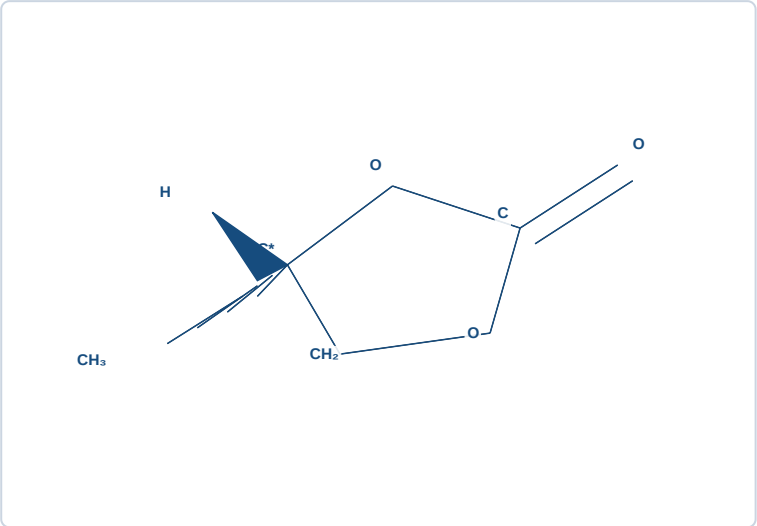
Les priorités CIP sont : O du cycle (1), carbone CH_2 du cycle (2), groupe CH_3 (3), puis H (4). Sur le dessin, H est en arrière du plan. En suivant 1, 2, 3, on tourne dans le sens horaire : la configuration est R.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Configuration absolue : R.

Question 10. Représenter en perspective de Cram l'autre énantiomère de la molécule de carbonate de propylène.

L'autre énantiomère s'obtient en inversant la disposition des deux groupes autour du carbone asymétrique, sans modifier les liaisons du cycle. Par rapport au dessin du sujet, on place H en avant du plan et $\mathrm{CH_3}$ en arrière.

Autre énantiomère du carbonate de propylène en perspective de Cram



✓ RÉPONSE À RETENIR

Autre énantiomère : configuration S, avec H en avant et $\mathrm{CH_3}$ en arrière.

3. Inéquation, primitives, modèle d’équipement et limite

Cet exercice de mathématiques rassemble quatre questions indépendantes portant sur une inéquation exponentielle, des primitives et l’étude de fonctions. Les situations concernent le taux d’équipement informatique d’une ville et la limite d’une fonction à l’infini.

Question 1. Résoudre dans ℝ l’inéquation e^(2t) > 0,12.

La fonction exponentielle est strictement croissante et le logarithme népérien est croissant sur les nombres positifs. Ainsi, $e^{2t} > 0{,}12$ équivaut à $2t > \ln(0{,}12)$. En divisant par 2, positif, on conserve le sens de l’inégalité. La borne est exclue car l’inégalité est stricte.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$S = \left]\dfrac{\ln(0{,}12)}{2}; +\infty\right[$.

Question 2

Question a. On considère F(t) = a e^(2t+6) et f(t) = 6 e^(2t+6), définies sur ℝ. Sachant que F est une primitive de f, déterminer la valeur de a.

1. La dérivée de $F(t) = ae^{2t+6}$ est $F'(t) = 2ae^{2t+6}$, par dérivation de l’exponentielle composée.
2. Comme F est une primitive de f, on a $F'(t) = 6e^{2t+6}$. L’exponentielle étant toujours non nulle, on identifie les coefficients : $2a = 6$, donc $a = 3$.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$a = 3$.

Question b. Donner une autre primitive de la fonction f.

Une primitive de f est $3e^{2t+6}$, puisque sa dérivée vaut $6e^{2t+6}$. Toutes les primitives de cette fonction s’obtiennent en ajoutant une constante. En choisissant la constante 1, on obtient une primitive différente de celle déterminée à la question précédente.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$G(t) = 3e^{2t+6} + 1$ est une autre primitive de f.

Question 3. La part des habitants d’une grande ville ayant au moins un ordinateur est modélisée, en pourcentage, par f(t) = 94,6/(1 + e^(0,6 − 0,2t)), où t est la durée en années depuis 2000. Montrer que le taux d’équipement ne peut jamais être supérieur à 94,6 %.

Pour tout $t \geq 0$, l’exponentielle $e^{0{,}6-0{,}2t}$ est strictement positive. Il s’ensuit que :

- $1 + e^{0{,}6 - 0{,}2t} > 1$;
- le numérateur $94{,}6$ est positif, donc le quotient est strictement inférieur à $94{,}6$.

Le taux peut s'approcher de cette valeur, mais ne l'atteint jamais.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour tout $t \geq 0$, $f(t) < 94{,}6\,\%$.

Question 4. Pour f définie sur]0 ; +∞[par f(x) = eˣ/(x² + 26x), déterminer la limite de f(x) lorsque x tend vers +∞.

Lorsque $x \to +\infty$, le dénominateur $x^2 + 26x$ est un polynôme de degré 2, tandis que le numérateur e^x est une exponentielle, qui croît plus vite que toute puissance de x. Le dénominateur étant positif pour $x > 0$, le quotient tend vers l'infini positif.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $$\lim_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x^2 + 26x} = +\infty.$$

4. Production photovoltaïque et autonomie d’une pile à combustible

Energy Observer utilise ses panneaux photovoltaïques pour produire l’électricité qui alimente notamment un électrolyseur fabriquant le dihydrogène stocké à bord. L’exercice évalue la puissance et l’énergie produites, puis étudie les réactions d’une pile à combustible et son autonomie à partir de la quantité de dihydrogène disponible.

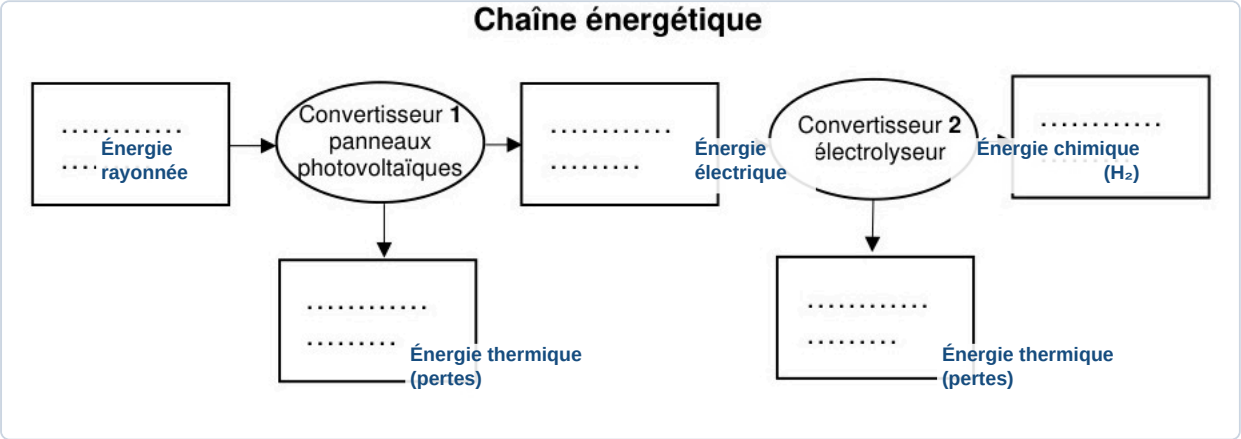
Produire de l’énergie avec les panneaux photovoltaïques

Question 1. Recopier et compléter la chaîne énergétique en précisant les formes d’énergie mises en jeu pour fabriquer du dihydrogène à bord à partir de l’énergie rayonnée par le Soleil.

Les panneaux photovoltaïques convertissent l’énergie rayonnée du Soleil en énergie électrique. Cette énergie alimente l’électrolyseur, qui la convertit en énergie chimique stockée dans le dihydrogène.

Chaque convertisseur dissipe aussi une partie de l’énergie sous forme thermique : ces pertes apparaissent sur les branches descendantes de la chaîne.

Chaîne énergétique complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Soleil : énergie rayonnée → énergie électrique → énergie chimique stockée dans H_2, avec des pertes thermiques aux deux convertisseurs.

Question 2. À partir de la surface totale de panneaux de 168 m², de leur rendement de 22 % et de l’irradiation moyenne de 800 W·m⁻², estimer la puissance électrique maximale fournie par l’ensemble des panneaux.

La puissance solaire reçue par les panneaux est l’irradiation multipliée par leur surface : $P_{\text{reçue}} = 800 \times 168 = 134\,400\ \text{W}$. Avec un rendement de $22\ \%$, la puissance électrique maximale vaut $P_{\text{élec}} = 0{,}22 \times 134\,400 = 29\,568\ \text{W}$. La conversion en kilowatts donne $29{,}568\ \text{kW}$, soit environ $30\ \text{kW}$ à deux chiffres significatifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance électrique maximale estimée : 29,6 kW, soit environ 30 kW.

Question 3. Comparer l'estimation précédente à la puissance électrique maximale de 28 kW annoncée par le constructeur, puis commenter.

La puissance estimée est proche des $28\ \mathrm{kW}$ annoncés par le constructeur, mais elle est légèrement supérieure.

- Écart : $29{,}568 - 28 = 1{,}568\ \mathrm{kW}$.
- Écart relatif : environ $5{,}6\ \%$ de la valeur annoncée.

Les résultats sont cohérents compte tenu des approximations sur l'irradiation et le rendement, ainsi que des conditions réelles de fonctionnement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 29,6 kW estimés contre 28 kW annoncés : valeurs proches et cohérentes.

Question 4. À l'aide du graphique des caractéristiques électriques d'une cellule photovoltaïque, montrer que sa puissance électrique maximale est voisine de 2,6 W dans les conditions indiquées.

Au maximum de puissance, le graphique donne une tension d'environ $0{,}525\ \mathrm{V}$ et une intensité d'environ $4{,}91\ \mathrm{A}$. La puissance électrique s'obtient par $P = UI$. Ainsi, $P = 0{,}525 \times 4{,}91 = 2{,}58\ \mathrm{W}$. Avec deux chiffres significatifs, la puissance maximale délivrée par une cellule est donc voisine de $2{,}6\ \mathrm{W}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance électrique maximale d'une cellule : environ 2,6 W.

Question 5. Déterminer le nombre de cellules photovoltaïques nécessaires pour atteindre la puissance maximale annoncée par le constructeur.

Les cellules identiques sont montées en série. La puissance totale est la somme des puissances délivrées par les cellules, donc le nombre nécessaire est le quotient de la puissance visée par celle d'une cellule.

1. Puissance visée : $28\ \mathrm{kW} = 28\,000\ \mathrm{W}$.
2. Nombre de cellules : $N = 28\,000 / 2{,}6 \approx 10\,769$.

On retient environ $10\,800$ cellules, soit de l'ordre de $11\,000$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 10 800 cellules, soit de l'ordre de 11 000.

Question 6. Montrer que l'énergie électrique maximale produite par l'installation au cours d'une semaine est de l'ordre de 1 600 kWh si les conditions sont satisfaites huit heures par jour. Utiliser, si nécessaire, la conversion 1 Wh = 3 600 J.

La puissance maximale annoncée est $28\ \mathrm{kW}$. Sur une semaine, les panneaux fonctionnent pendant $8 \times 7 = 56$ heures si les conditions sont réunies huit heures par jour. L'énergie produite vaut donc $E = P\Delta t = 28 \times 56 = 1\,568\ \mathrm{kWh}$. Cette énergie est de l'ordre de $1\,600\ \mathrm{kWh}$. La conversion en joules n'est pas nécessaire, car la puissance et la durée sont exprimées en kilowatts et en heures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie maximale produite en une semaine : 1 568 kWh, soit environ 1 600 kWh.

Question 7. Sachant que les électrolyseurs réclament environ 2 400 kWh pour remplir les réservoirs, estimer la durée nécessaire pour les remplir uniquement grâce à l'énergie des panneaux photovoltaïques et commenter cette durée.

Les électrolyseurs réclament environ $2\,400\ \mathrm{kWh}$, tandis que les panneaux produisent environ $1\,600\ \mathrm{kWh}$ par semaine dans les conditions données.

- Durée : $2\,400 / 1\,600 = 1{,}5$ semaine, soit environ $10{,}5$ jours.
- Cette estimation suppose huit heures de conditions favorables chaque jour.

Le remplissage prend donc plus d'une semaine et dépend de l'ensoleillement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 1,5 semaine, soit 10,5 jours à huit heures de production par jour.

Le dihydrogène pour la pile à combustible

Question 8. À partir des couples oxydant-réducteur $O_2(g)/H_2O(l)$ et $H^+(aq)/H_2(g)$, écrire les équations des réactions électrochimiques se produisant à l'anode et à la cathode.

À l'anode, le dihydrogène est oxydé : il libère des électrons. À la cathode, le dioxygène est réduit en eau. L'équilibrage en milieu acide conduit aux demi-équations suivantes :

- Anode : $\mathrm{H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-}$.
- Cathode : $\mathrm{O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- ightarrow 2H_2O(l)}$.

Les électrons produits à l'anode sont consommés à la cathode.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Anode : $H_2 \rightarrow 2\ H^+ + 2\ e^-$. Cathode : $O_2 + 4\ H^+ + 4\ e^- \rightarrow 2\ H_2O$.

Question 9. À l'aide des informations fournies, notamment la masse totale de 62 kg de dihydrogène stockée et les 400 cellules élémentaires, montrer que la quantité de matière de H_2 disponible pour chaque cellule vaut 78 mol.

La masse molaire du dihydrogène est $M(\mathrm{H_2}) = 2M(\mathrm{H}) = 2{,}0\ \mathrm{g\cdot mol^{-1}}$. La masse stockée correspond à $62\,000 / 2{,}0 = 31\,000\ \mathrm{mol}$ de H_2. Partagée entre les 400 cellules élémentaires, cette quantité donne $31\,000 / 400 = 77{,}5\ \mathrm{mol}$ par cellule, soit $78\ \mathrm{mol}$ à l'unité près.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chaque cellule dispose d'environ 78 mol de H_2.

Question 10. À partir de la quantité de matière de H_2 disponible par cellule, déduire la quantité de matière n(e⁻) d'électrons échangés par une cellule.

À l'anode, une mole de dihydrogène libère deux moles d'électrons selon $\mathrm{H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-}$. Pour $78\ \mathrm{mol}$ de H_2 disponibles par cellule, la quantité d'électrons échangés vaut donc $n(e^-) = 2 \times 78 = 156\ \mathrm{mol}$. Cette proportion découle directement des coefficients de la demi-équation d'oxydation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quantité d'électrons échangés par cellule : 156 mol.

Question 11. À l'aide de la relation Δt = n(e⁻) × F/I, déterminer la durée d'autonomie de la pile à combustible en secondes puis en heures, avec I = 170 A et F = 9,65 × 10⁴ C·mol⁻¹. Conclure sur l'intérêt de constituer une réserve de dihydrogène à bord.

On applique $\Delta t = n(e^-)F/I$, avec $n(e^-) = 156\ \mathrm{mol}$, $F = 9{,}65 \times 10^4\ \mathrm{C\cdot mol^{-1}}$ et $I = 170\ \mathrm{A}$. Le calcul donne $\Delta t \approx 8{,}9 \times 10^4\ \mathrm{s}$. En divisant par $3\,600\ \mathrm{s\cdot h^{-1}}$, on obtient environ $24{,}6\ \mathrm{h}$. La réserve de dihydrogène permet ainsi près d'une journée de fonctionnement de la pile.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Autonomie : environ 8,9 × 10⁴ s, soit 24,6 h, près d'une journée.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité Physique-Chimie et Mathématiques du baccalauréat technologique STL, session 2023, code 23-TLPCMALR1, d'une durée de 3 heures. Aucun coefficient n'est imprimé ; les disciplines sont réparties entre Physique-Chimie, 14/20 points, et Mathématiques, 6/20 points. Le thème est Energy Observer : cinétique, voile, batterie, photovoltaïque et pile à combustible. Les compétences évaluées incluent modélisation, calcul et interprétation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une cinétique d'ordre 1, $v = k \times c$ et la concentration suit $dc/dt = -k \times c$.
- Le temps de demi-réaction d'une cinétique d'ordre 1 vaut $t_{1/2} = \ln(2)/k$.
- Le travail d'une force constante est $W = F \times AB \times \cos(\alpha)$, où α est l'angle entre force et déplacement.
- La puissance électrique photovoltaïque vaut $P = U \times I$; l'énergie produite pendant Δt vaut $E = P \times \Delta t$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les axes, les échelles et les unités du graphique avant d'identifier un modèle ou d'extraire une valeur.
- Garder les unités cohérentes : convertir notamment les masses, puissances et durées avant les calculs.
- En électrochimie, distinguer le sens des électrons dans le circuit extérieur de celui des ions dans l'électrolyte.
- Justifier les conclusions dans leur contexte et préciser les étapes de calcul, avec unités et arrondis adaptés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir le modèle cinétique à partir du graphique de l'exercice 1 ?

Comparer la forme du nuage de points aux modèles proposés. Une relation linéaire passant par l'origine entre v et c correspond à $v = k \times c$; son coefficient directeur permet d'estimer k, en vérifiant les unités.

Q : Comment déterminer la puissance maximale d'une cellule photovoltaïque avec le graphique ?

Repérer sur le graphique le point de puissance maximale, puis relever la tension U et l'intensité I correspondantes. Calculer $P = U \times I$ et exprimer le résultat en watts, avec les valeurs correspondant aux conditions indiquées.

Q : Comment gérer les quatre exercices pendant les trois heures ?

Le sujet compte quatre exercices pour trois heures. Ils valent respectivement 4, 6, 4 et 6 points. Répartissez le temps en conséquence, commencez par les questions accessibles et gardez du temps pour vérifier les calculs et les unités.

Q : Le sujet indique-t-il un coefficient ou un barème détaillé par question ?

Aucun coefficient n'est imprimé. La page de présentation répartit les points entre Physique-Chimie, 14/20, et Mathématiques, 6/20. Les quatre exercices affichent leur total, mais aucun barème détaillé par question n'est fourni.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Physique-chimie et mathématiques/2023/Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac STL : 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.