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-TLPCMANC1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Oxydation des ions iodure et évolution de la concentration en peroxodisulfate** (7 questions) — **Page 3**
2. **Étude d'une pile électrochimique zinc-argent et estimation de son autonomie** (10 questions) — **Page 6**
3. **Étude de la fonction f(x) = e^{-x} + 0,5x - 3 et recherche de ses zéros** (6 questions) — **Page 9**
4. **Caractéristiques d'un panneau photovoltaïque et alimentation d'un chauffe-eau** (12 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 18**

Sujet officiel (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Physique-chimie et mathématiques/2023/Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023 - 3-Sujet.pdf

1. Oxydation des ions iodure et évolution de la concentration en peroxodisulfate

L'exercice étudie l'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate, réaction pouvant se produire lors de l'exposition du sel iodé à l'air. Des graphiques expérimentaux permettent de caractériser la cinétique, puis une équation différentielle et sa solution modélisent la concentration en fonction du temps.

Loi d'évolution de la concentration en ions peroxodisulfate

Question 1. Écrire l'équation de la réaction modélisant l'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate.

Les ions iodure sont oxydés en diiode : $2\ I^- \rightarrow I_2 + 2\ e^-$. Les ions peroxodisulfate sont réduits en ions sulfate : $S_2O_8^{2-} + 2\ e^- \rightarrow 2\ SO_4^{2-}$. Les deux demi-équations échangent le même nombre d'électrons, qui se simplifient lors de leur addition. L'équation globale conserve ainsi les atomes et les charges électriques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S_2O_8^{2-}(aq) + 2\ I^-(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2\ SO_4^{2-}(aq)$

Question 2. Donner la définition de la vitesse de disparition v des ions peroxodisulfate en fonction de leur concentration C.

La vitesse de disparition d'une espèce est définie par l'opposé de la dérivée temporelle de sa concentration. Le signe négatif compense la diminution de concentration et rend la vitesse positive. Ici, le coefficient stœchiométrique de $S_2O_8^{2-}$ dans l'équation de réaction vaut 1 : il n'y a donc pas de facteur stœchiométrique supplémentaire. Avec C en $mol \cdot L^{-1}$ et t en secondes, v s'exprime en $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v(t) = -dC/dt$

Question 3. À partir du deuxième graphique de la figure 1, justifier qualitativement que la réaction étudiée admet un ordre 1.

Le deuxième graphique représente la vitesse de disparition en fonction de la concentration en ions peroxodisulfate. Les points expérimentaux sont approximativement alignés et la droite de modélisation passe par l'origine. La vitesse est donc proportionnelle à la concentration, ce qui s'écrit v = kC. Cette relation caractérise une réaction d'ordre 1 par rapport aux ions peroxodisulfate.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La vitesse est proportionnelle à C : la réaction admet un ordre 1.

Question 4. En notant k la constante de vitesse, déduire l'équation différentielle d'ordre 1 vérifiée par la concentration C en ions peroxodisulfate.

Pour une réaction d'ordre 1, la vitesse de disparition des ions peroxodisulfate est proportionnelle à leur concentration : v = kC. D'après la définition de cette vitesse, v = −dC/dt. En égalant ces deux expressions, on obtient l'équation différentielle vérifiée par C. Le signe négatif traduit la diminution de la concentration au cours du temps.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> dC/dt = −kC

Question 5. Déterminer la valeur de la constante de vitesse k et préciser son unité.

La droite du deuxième graphique modélise la vitesse v en fonction de la concentration C. Son équation est v = 0,0085 C, avec v en mmol·L^{-1}·s^{-1} et C en mmol·L^{-1}. Le coefficient directeur est donc la constante k. Les unités de concentration se simplifient dans le rapport v/C : l'unité de k est s^{-1}.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> k = 0,0085 s^{-1}

Étude mathématique de la concentration

Question 6. Déterminer la fonction C, solution de l'équation différentielle y' = -0,0085y, vérifiant C(0) = 0,0042.

Pour l'équation différentielle y′ = −0,0085y, la solution générale est de la forme C(t) = A e^(−0,0085t), où A est une constante. La condition initiale donne A = C(0) = 0,0042. Le temps t est exprimé en secondes et la concentration en mol·L^{-1}. La solution est ainsi déterminée sur l'intervalle [0 ; +∞[.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> C(t) = 0,0042 e^(−0,0085t) mol·L^{-1}, pour t ≥ 0.

Question 7. Résoudre l'équation C(t) = 0,00021 et donner à la seconde près la durée nécessaire pour atteindre cette concentration résiduelle en peroxodisulfate, correspondant à une oxydation de 95 % du réactif limitant.

On résout 0,0042 e^(−0,0085t) = 0,00021. En divisant par 0,0042, on obtient e^(−0,0085t) = 0,05, puis t = −ln(0,05)/0,0085 = ln(20)/0,0085. Le rapport des concentrations confirme qu'il reste 5 % de la concentration initiale, soit une disparition de 95 %. L'arrondi à la seconde donne la durée demandée.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Durée : 352 s, soit environ 5 min 52 s.

2. Étude d'une pile électrochimique zinc-argent et estimation de son autonomie

Une pile zinc-argent inspirée de la pile de Volta est réalisée avec deux demi-piles reliées par un pont salin, puis connectée à un récepteur résistif. L'exercice porte sur les réactions redox, les déplacements dans le circuit, le réactif limitant et l'estimation de l'autonomie à partir de la quantité d'électrons disponible.

Étude de la demi-pile $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$

Question 1. Déterminer l'oxydant et le réducteur du couple $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$.

Dans le couple oxydant/réducteur $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$, l'ion Zn^{2+} capte des électrons, tandis que le zinc métallique peut en céder.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oxydant : $Zn^{2+}(aq)$; réducteur : $Zn(s)$.

Question 2. Donner le nom de la réaction qui se produit à l'électrode de zinc.

À l'électrode de zinc, la demi-équation est $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\ e^-$. Le zinc cède des électrons : il s'agit d'une oxydation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il se produit une oxydation du zinc.

Question 3. En déduire la polarité de l'électrode de zinc ainsi que le nom donné à cette électrode.

Le zinc s'oxyde et libère des électrons dans le circuit extérieur. Dans une pile en fonctionnement, l'électrode où a lieu l'oxydation est l'anode et constitue la borne négative.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Électrode de zinc : anode, borne négative.

Réalisation de la pile

Question 4. Préciser le rôle du pont salin gélifié de nitrate de potassium reliant les deux demi-piles.

Le pont salin permet le passage des ions entre les demi-piles et ferme le circuit par conduction ionique. La migration des ions maintient l'électroneutralité des solutions.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il ferme le circuit et maintient l'électroneutralité des demi-piles.

Question 5. Écrire l'équation de la réaction modélisant le fonctionnement de la pile zinc-argent.

Le zinc s'oxyde en libérant deux électrons. Deux ions argent captent ces électrons et se réduisent en argent métallique. En additionnant les demi-équations, on obtient l'équation bilan :

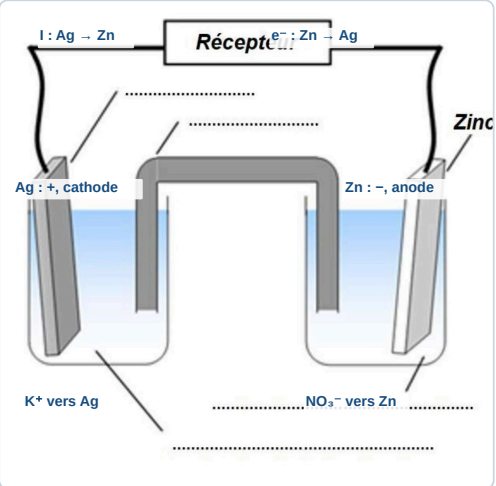
✓ RÉPONSE À RETENIR

$Zn(s) + 2\ Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\ Ag(s)$.

Question 6. Légender le schéma de la pile en annexe en indiquant la polarité et le nom de chaque électrode, le sens du courant électrique, le sens des électrons et le sens de déplacement des ions $K^+(aq)$ et $NO_3^-(aq)$.

Le zinc, à droite sur l'annexe, est l'anode négative ; l'argent, à gauche, est la cathode positive. Dans le circuit extérieur, les électrons vont du zinc vers l'argent et le courant conventionnel circule en sens inverse. Dans le pont salin, K^+ migre vers la demi-pile d'argent et NO_3^- vers celle de zinc.

Annexe de la pile zinc-argent complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Zn : −, anode ; Ag : +, cathode. e^- : Zn vers Ag ; courant : Ag vers Zn ; K^+ vers Ag ; NO_3^- vers Zn.

Question 7. Calculer les quantités de matière initiales du métal zinc et des ions argent.

Pour le métal, on utilise n = m/M. Pour les ions en solution, n = cV, avec le volume converti en litres.

Espèce	Calcul	Quantité initiale
Zn(s)	5,0/65,4	$7{,}6 \times 10^{-2}$ mol
$Ag^+(aq)$	$0{,}10 \times 0{,}050$	$5{,}0 \times 10^{-3}$ mol

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$n_i(Zn) = 7{,}6 \times 10^{-2}$ mol ; $n_i(Ag^+) = 5{,}0 \times 10^{-3}$ mol.

Question 8. Déterminer le réactif limitant en expliquant la démarche.

L'équation bilan consomme 1 mol de Zn pour 2 mol d'Ag^+. Consommer tous les ions argent nécessite donc $0{,}10 \times 0{,}050 / 2 = 2{,}5 \times 10^{-3}$ mol de zinc. Cette quantité est inférieure aux $7{,}6 \times 10^{-2}$ mol disponibles : le zinc est en excès.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Le réactif limitant est $Ag^+(aq)$.

Question 9. En déduire que la quantité d'électrons disponible dans la pile est $n(e^-) = 5{,}0 \times 10^{-3}$ mol.

La demi-réaction $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ montre que chaque ion argent consomme un électron. Les ions argent étant limitants, la quantité d'électrons consommée, donc disponible au fonctionnement de la pile, est égale à leur quantité initiale : $0{,}10 \times 0{,}050$ mol.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$n(e^-) = 5{,}0 \times 10^{-3}$ mol.

Estimation de l'autonomie de la pile

Question 10. Avec un récepteur de résistance R = 10 Ω et une tension constante U = 1,1 V, calculer en heures la durée de fonctionnement de la pile et commenter la valeur obtenue.

La charge disponible vaut $Q = n(e^-)F = 5{,}0 \times 10^{-3} \times 96\,500 = 482{,}5$ C. Le courant dans le récepteur est $I = U/R = 1{,}1/10 = 0{,}11$ A. Ainsi, la durée de fonctionnement vaut $t = Q/I = 4\,386$ s, soit 4 386/3 600 h.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Durée : environ 1,2 h, soit 1 h 13 min. L'autonomie est courte.

3. Étude de la fonction f(x) = e⁻ˣ + 0,5x - 3 et recherche de ses zéros

L'exercice étudie la fonction f(x) = e⁻ˣ + 0,5x - 3 et sa courbe, qui indique ses intersections avec les axes ainsi que des tangentes en deux points. Les questions mobilisent les limites, la dérivation, les variations et un programme Python permettant d'approcher les abscisses des points d'intersection avec l'axe des abscisses.

Étude de fonction

Question 1. Calculer la limite de la fonction f en +∞.

On a $f(x) = e^{-x} + 0,5x - 3$. Lorsque $x \to +\infty$, l'exponentielle e^{-x} tend vers 0. Le terme affine $0,5x - 3$, lui, tend vers $+\infty$. Ajouter un terme qui tend vers 0 ne change pas cette limite : la fonction devient donc arbitrairement grande. Cette conclusion est cohérente avec la branche droite de la courbe, qui monte lorsque x augmente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$.

Question 2. Déterminer f'(0) par lecture graphique.

> Sur le graphique, la tangente à la courbe au point D, d'abscisse 0, descend d'environ une demi-unité quand l'abscisse augmente d'une unité.

Son coefficient directeur se lit donc comme le rapport entre la variation verticale et la variation horizontale : il vaut environ $-0,5$. Or, la dérivée en un point est égale au coefficient directeur de la tangente en ce point. La lecture graphique donne ainsi directement la valeur de $f'(0)$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f'(0) \approx -0,5$.

Question 3. Calculer f'(x), puis vérifier par le calcul le résultat obtenu à la question 2.

On dérive chaque terme de $f(x) = e^{-x} + 0,5x - 3$: $(e^{-x})' = -e^{-x}$, $(0,5x)' = 0,5$, et la dérivée de la constante est nulle. Ainsi, pour tout réel x, $f'(x) = -e^{-x} + 0,5$. En $x = 0$, cela donne $f'(0) = -e^{0} + 0,5 = -1 + 0,5 = -0,5$, en accord avec la lecture graphique de la question précédente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f'(x) = -e^{-x} + 0,5$, donc $f'(0) = -0,5$.

Question 4. Étudier les variations de f sur $\mathbb{R}$.

On étudie le signe de $f'(x) = 0,5 - e^{-x}$. Il s'annule lorsque $e^{-x} = 0,5$, soit $x = \ln 2$. Avant cette valeur, $f'(x) < 0$; après, $f'(x) > 0$. De plus, quand $x \to -\infty$, le terme exponentiel domine et $f(x) \to +\infty$, tandis que $f(x) \to +\infty$ quand $x \to +\infty$.

x	$-\infty$	$\ln 2$	$+\infty$
Signe de f'	$-$	0	$+$
Variation de f	$+\infty$ décroît	Minimum : $0,5 \ln 2 - 2,5$	croît vers $+\infty$

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

f décroît jusqu'à $x = \ln 2$, puis croît. Minimum : $f(\ln 2) = 0,5 \ln 2 - 2,5$.

Question 5. Le programme Python fourni renvoie -1,29 à 10^{-2} près. Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

Le programme commence à $x = -1,5$ et augmente x de $0,01$ tant que $f(x) > 0$. Il s'arrête donc au premier pas où la valeur de la fonction n'est plus positive. Comme la courbe coupe l'axe des abscisses en deux points et que cette recherche se fait à partir d'une abscisse négative, la valeur renvoyée repère le zéro négatif de f. Ce zéro est l'abscisse du point A.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$-1,29$ est une approximation au centième de l'abscisse du point A, zéro négatif de f.

Question 6. Reproduire et modifier le programme Python fourni pour que l'instruction abscisse() renvoie une valeur approchée à 10^{-2} près de l'abscisse du point B.

Pour rechercher le zéro positif, on choisit un départ inférieur à l'abscisse de B, par exemple $x = 5,5$, où $f(x) < 0$. On augmente ensuite x de $0,01$ tant que $f(x)$ reste négative. Le programme s'arrête au premier pas où $f(x) \geq 0$, ce qui repère le zéro positif au centième. Le programme modifié est :

```
from math import exp
def abscisse():
    x = 5.5
    while exp(-x) + 0.5 * x - 3 < 0:
        x = x + 0.01
    return x
```

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Le programme renvoie $6,00$, valeur approchée au centième de l'abscisse du point B.

4. Caractéristiques d’un panneau photovoltaïque et alimentation d’un chauffe-eau

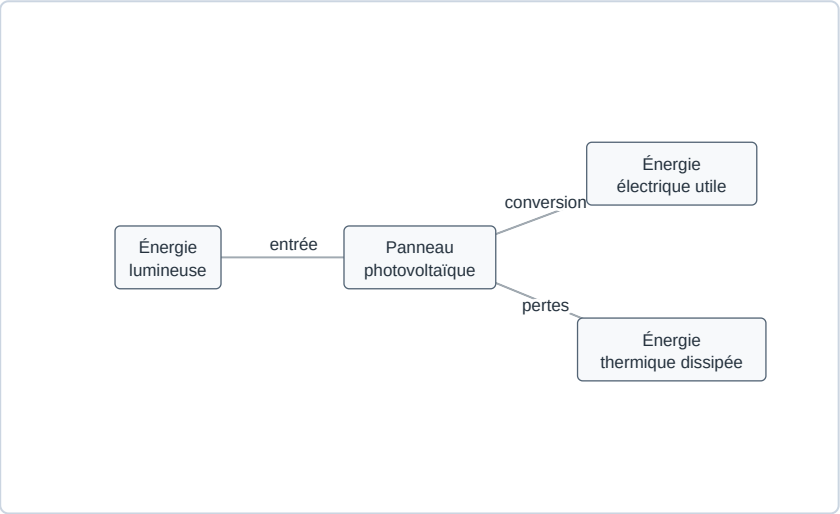
L’exercice étudie les caractéristiques d’un panneau photovoltaïque du commerce, puis celles d’une cellule étudiée en laboratoire à partir d’un montage, de mesures et d’une courbe de puissance. Il examine enfin l’alimentation d’une résistance immergée dans l’eau et le temps nécessaire pour chauffer celle-ci.

Allure de la caractéristique d’un panneau photovoltaïque

Question 1. Schématiser la chaîne énergétique d’un panneau photovoltaïque.

La chaîne énergétique représente l’entrée, le convertisseur et les sorties. Le panneau reçoit l’énergie lumineuse et la convertit en énergie électrique utile. Une partie de l’énergie est également dissipée sous forme thermique. Le schéma distingue ces deux sorties, sans leur attribuer de valeur numérique, car aucune n’est demandée ici.

Chaîne énergétique du panneau photovoltaïque



La conversion photovoltaïque fournit de l’électricité et génère des pertes thermiques.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie lumineuse → panneau photovoltaïque → énergie électrique utile + énergie thermique dissipée.

Question 2. Identifier les données du fournisseur du panneau correspondant aux points A et B indiqués sur la caractéristique.

Sur la caractéristique, A est situé sur l’axe des intensités : sa tension est nulle et le panneau est en court-circuit. Le point B est situé sur l’axe des tensions : son intensité est nulle et le panneau est en circuit ouvert. On associe donc A à l’intensité de court-circuit et B à la tension à circuit ouvert, selon les données fournisseur.

Points repérés sur la caractéristique

Point	Condition sur la caractéristique	Donnée fournisseur
A	U = 0, court-circuit	Icc = 13,64 A
B	I = 0, circuit ouvert	Uco = 49,29 V

Correspondance des intersections avec les axes.

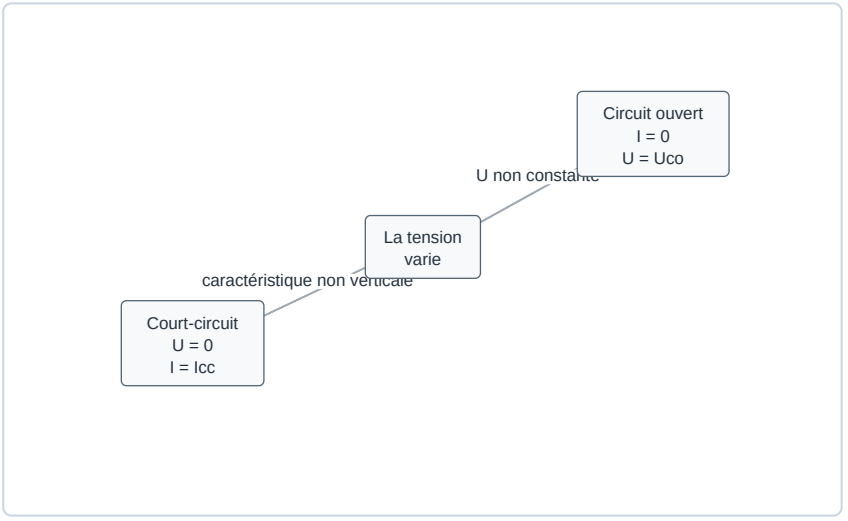
✓ RÉPONSE À RETENIR

A : I_{cc} = 13,64 A. B : U_{co} = 49,29 V.

Question 3. Justifier, en s'appuyant sur l'allure fournie, qu'un panneau photovoltaïque n'est pas une source idéale de tension.

Une source idéale de tension garde la même tension lorsque l'intensité débitée varie. Or la caractéristique fournie n'est pas une droite verticale : la tension varie selon l'intensité et atteint zéro au court-circuit. La tension à circuit ouvert est, elle, non nulle. Cette variation observée sur la courbe montre que le panneau n'est pas une source idéale de tension.

Variation de la tension selon le fonctionnement



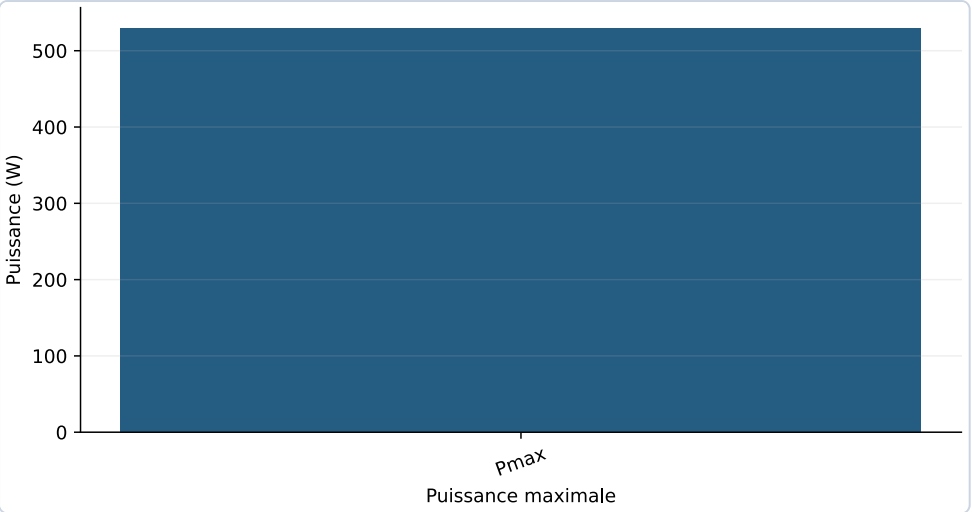
Les deux extrémités de la caractéristique montrent que la tension n'est pas constante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La tension varie avec l'intensité débitée : le panneau n'est pas une source idéale de tension.

Question 4. Calculer, en watts, la puissance maximale Pmax fournie par le panneau dans les conditions standard de tests.

Au point de puissance maximale, la puissance électrique est le produit de la tension par l'intensité. On utilise les valeurs fournisseur : U_{pm} = 40,58 V et I_{pm} = 13,06 A. Le produit s'exprime en watts, car 1 V × 1 A = 1 W. On arrondit le résultat à trois chiffres significatifs.



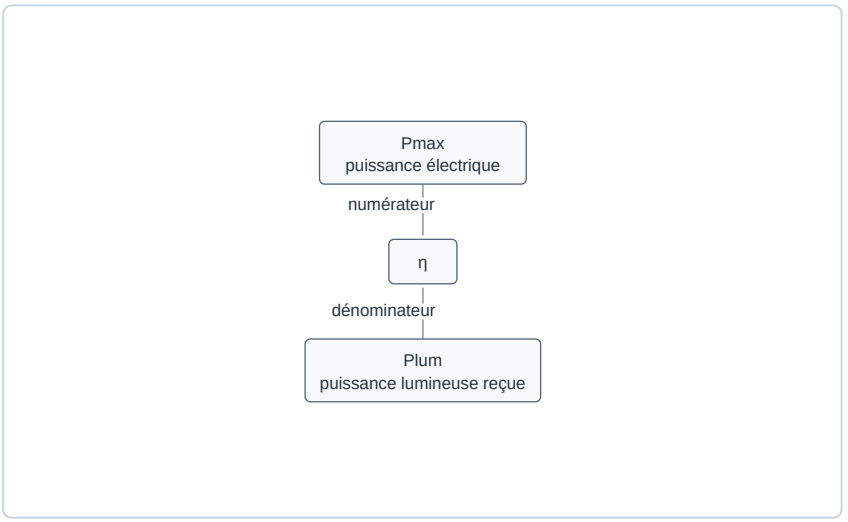
✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_{max} \approx 530$ W.

Question 5. Rappeler la relation donnant le rendement η d'un panneau photovoltaïque en fonction de la puissance maximale électrique Pmax et du flux énergétique reçu Plum.

Le rendement compare la puissance électrique maximale fournie par le panneau à la puissance lumineuse reçue. Les deux puissances doivent être exprimées dans la même unité, ici le watt. Leur rapport est sans unité ; il peut ensuite être exprimé en pourcentage en le multipliant par 100. La relation demandée s'écrit directement avec les grandeurs indiquées dans l'énoncé.

Rapport définissant le rendement



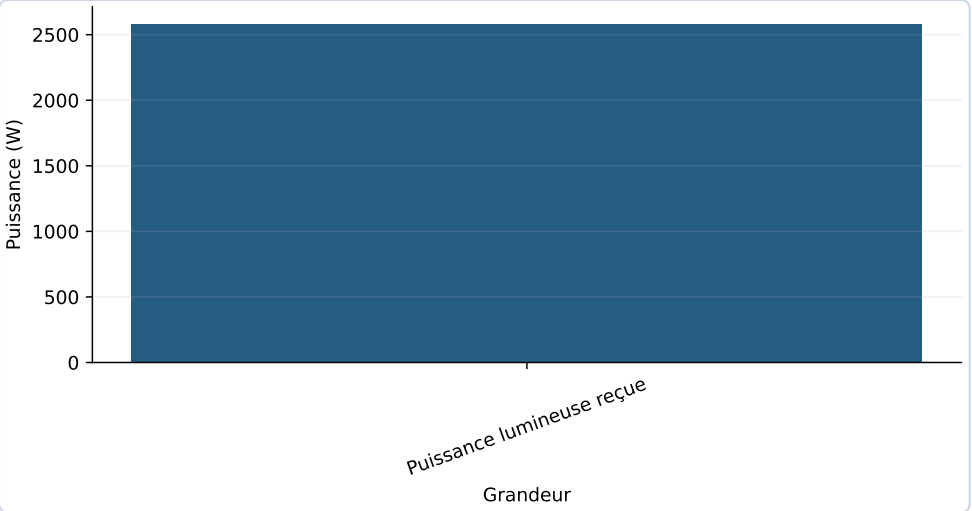
Le rendement est le rapport de la puissance électrique utile à la puissance reçue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\eta = P_{max} / P_{lum}$.

Question 6. Calculer la puissance lumineuse reçue par le panneau dans les conditions standard de tests.

La relation du rendement est $\eta = P_{max}/P_{lum}$. On isole la puissance lumineuse reçue : $P_{lum} = P_{max}/\eta$. Le rendement fournisseur de 20,51 % s'écrit 0,2051 sous forme décimale. En utilisant la puissance maximale calculée à la question 4, on obtient la puissance reçue dans les conditions standard.



✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_{lum} \approx 2{,}58 \times 10^3$ W.

Question 7. Rappeler la relation entre l'éclairement énergétique E et le flux énergétique Plum, puis calculer l'aire du panneau correspondant aux caractéristiques fournies en conditions standard de tests.

L'éclairement énergétique est le flux reçu par unité de surface : $E = P_{lum}/S$. L'aire s'obtient donc par $S = P_{lum}/E$. En conditions standard, $E = 1\,000$ W·m^{-2}. Le quotient a pour unité le mètre carré et donne l'aire correspondant aux caractéristiques fournisseur du panneau.

Calcul de l'aire du panneau

Grandeur	Valeur
Flux reçu Plum	2 583,98 W
Éclairement E	1 000 W·m^{-2}
Aire S = Plum / E	2,584 m²

L'aire s'obtient en divisant le flux énergétique par l'éclairement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

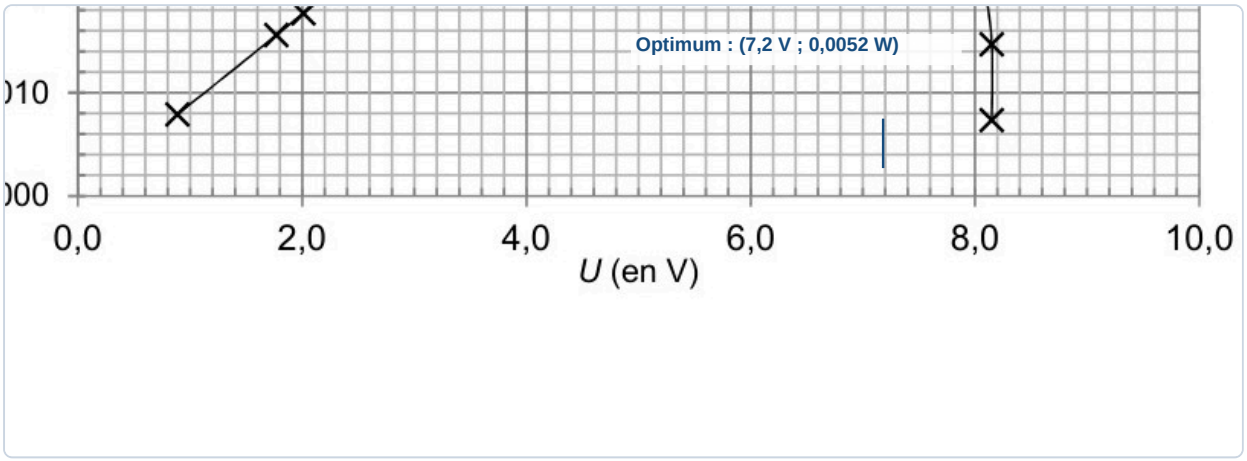
$S \approx 2{,}58$ m².

Étude expérimentale d’un panneau photovoltaïque

Question 8. Déterminer les coordonnées (Uopt ; Pmax) du point de fonctionnement optimal de la cellule étudiée.

Le point de fonctionnement optimal correspond au sommet de la courbe de puissance expérimentale. La lecture du graphique donne une tension d’environ 7,2 V et une puissance maximale d’environ 0,0052 W. Il s’agit de valeurs graphiques, donc elles sont données avec une précision cohérente avec les graduations de la figure.

Maximum lu sur la courbe expérimentale



✓ RÉPONSE À RETENIR

$(U_{opt} ; P_{max}) \approx (7{,}2\ V ; 0{,}0052\ W)$.

Question 9. Montrer que le flux énergétique reçu par la cellule dans les conditions de l’expérience, noté Plum, vaut environ 0,057 W.

Les dimensions de la cellule sont converties en unités SI : 9,5 cm = 0,095 m et 4,8 cm = 0,048 m. Son aire vaut donc 0,095 × 0,048 = 0,00456 m². Le flux reçu est le produit de cette aire par l’éclairement expérimental $E_0 = 12{,}5\ W{\cdot}m^{-2}$.

Flux reçu par la cellule expérimentale

Étape	Calcul	Résultat
Aire	0,095 × 0,048	0,00456 m²
Flux reçu	12,5 × 0,00456	0,057 W

Les dimensions sont converties en mètres avant le calcul.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_{lum} = 0{,}057\ W$.

Question 10. Déterminer le rendement de la cellule dans les conditions de l’expérience et commenter la valeur obtenue.

Le rendement expérimental est le rapport de la puissance électrique maximale lue sur la courbe au flux reçu calculé précédemment. En pourcentage, on multiplie ce rapport par 100. Le rendement obtenu est inférieur aux 20,51 % annoncés par le fournisseur en conditions standard. L’éclairement expérimental, 12,5 $W \cdot m^{-2}$, est bien plus faible que l’éclairement standard de 1 000 $W \cdot m^{-2}$.

Rendement dans les conditions de l’expérience

Grandeur	Valeur
Puissance maximale lue	0,0052 W
Flux reçu	0,057 W
Rendement	9,1 %

Rendement calculé au point de fonctionnement optimal.

✓ RÉPONSE À RETENIR

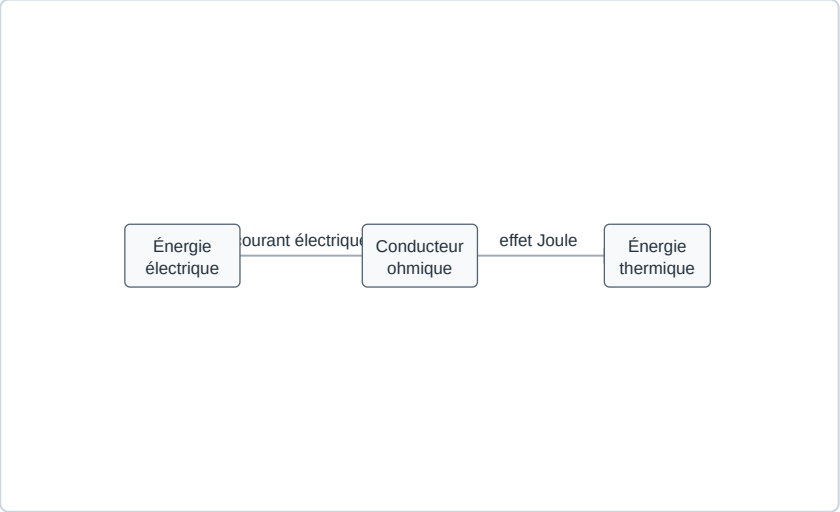
$\eta \approx 9{,}1$ %, inférieur aux 20,51 % annoncés en conditions standard.

Alimentation de la résistance électrique d’un chauffe-eau

Question 11. Indiquer le nom donné à la conversion d’énergie électrique en énergie thermique.

Dans le conducteur ohmique, le passage du courant électrique entraîne une dissipation d’énergie sous forme de chaleur. Cette conversion de l’énergie électrique en énergie thermique porte le nom d’effet Joule. Dans l’expérience, la chaleur produite par le conducteur immergé est récupérée par l’eau pour en augmenter la température.

Conversion d’énergie dans la résistance



Le conducteur ohmique convertit l’énergie électrique en chaleur.

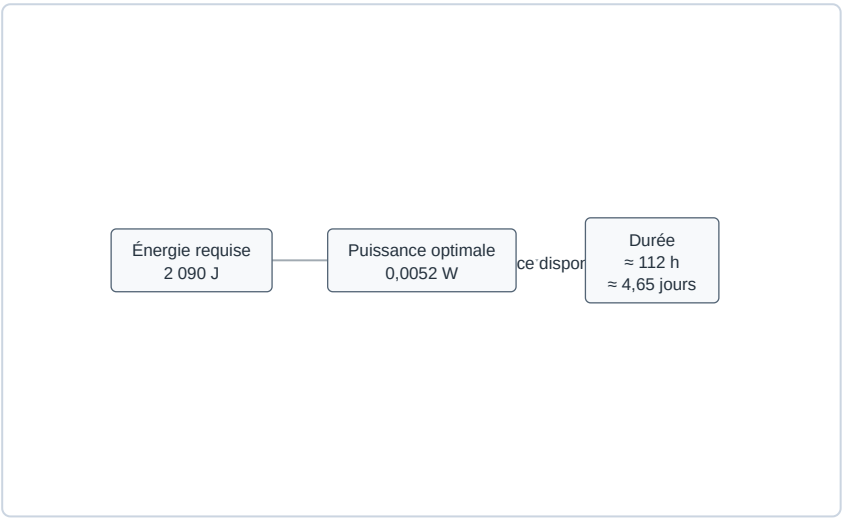
✓ RÉPONSE À RETENIR

La conversion est l’effet Joule.

Question 12. Calculer la durée de fonctionnement du panneau photovoltaïque nécessaire pour chauffer l’eau, l’exprimer en heure puis en jour, et commenter la valeur obtenue.

Au point optimal, la puissance fournie est d’environ 0,0052 W. Avec E = P × t, la durée requise vaut t = Q/P = 2 090/0,0052 s. On convertit ensuite les secondes en heures en divisant par 3 600, puis les heures en jours en divisant par 24. La durée élevée s’explique par la faible puissance de la cellule expérimentale.

Durée nécessaire au chauffage de l’eau



La faible puissance disponible entraîne une longue durée de fonctionnement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée ≈ 112 h, soit 4,65 jours : le chauffage est très lent avec cette cellule.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de spécialité Physique-Chimie et Mathématiques du baccalauréat technologique STL, session 2023, porte le code 23-TLPCMANC1. D'une durée de 3 heures et de coefficient 16, elle comprend quatre exercices sur l'oxydation des ions iodure, une pile zinc-argent, une fonction et un panneau photovoltaïque. Elle évalue la modélisation, les calculs, la lecture graphique et l'interprétation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une réaction d'ordre 1, $v = -dC/dt = kC$ et la concentration décroît exponentiellement.
- La solution de $y' = -ky$ avec $C(0) = C_0$ est $C(t) = C_0e^{-kt}$.
- Dans une pile, l'oxydation a lieu à l'anode et les électrons circulent dans le circuit extérieur de l'anode vers la cathode.
- Pour une cellule photovoltaïque, $P = UI$, $\eta = Pmax/Plum$ et $Plum = E \times$ aire éclairée.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer les réactions redox en vérifiant la conservation des atomes et des charges.
- Distinguer le sens conventionnel du courant de celui des électrons dans le circuit extérieur.
- Convertir les masses, volumes et unités avant les calculs, puis vérifier la cohérence des unités des résultats.
- Pour les graphiques et le programme Python, repérer les axes, les points demandés et le pas d'itération.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment reconnaître graphiquement une cinétique d'ordre 1 dans cet exercice ?

Le deuxième graphique représente la vitesse de disparition en fonction de la concentration. Une droite passant par l'origine indique que la vitesse est proportionnelle à la concentration, ce qui caractérise ici une cinétique d'ordre 1.

Q : Comment déterminer le réactif limitant de la pile zinc-argent ?

Écrivez l'équation bilan équilibrée, puis comparez les quantités initiales divisées par leurs coefficients stœchiométriques. Le rapport le plus petit désigne le réactif limitant.

Q : Comment gérer le temps avec quatre exercices de valeurs différentes ?

Répartissez le temps selon les points et gardez une marge pour relire les unités, les réponses et l'annexe. Commencez par les questions accessibles, puis revenez aux calculs plus longs sans laisser de question entièrement vide.

Q : Qu'attend le jury dans les calculs et les interprétations ?

Présentez une démarche lisible avec la relation utilisée, les valeurs substituées, les unités et un résultat adapté à la précision des données. Reliez chaque commentaire à la valeur calculée et au contexte physique.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Physique-chimie et mathématiques/2023/Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023 - 3-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.