**Baccalauréat technologique - série STI2D – Physique-chimie et mathématiques SESSION 2021**

**EXERCICE 1 (4 points)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Référence** | **Éléments de réponse** | **Points** |
| **A** | Un cheminement possible :  À 100 m de la rampe :  On veut Lmax = 100 dB donc L0-Lmax = 40 dB  En se plaçant à 10 x 100 m on a :  En se plaçant à 10 x 1000 m on a :  Il faut donc se placer à 10 km de la rampe au moins pour que | 2 P |
| **B1.** | d’où .  Donc *I* = *I*0 × . | 1 M |
| **B2.** | *I*50 = 10-7 W.m-2. | 0,25 M |
| **B3.** | *I*100 = 10-2 W.m-2.  I100 n’est pas le double de I50. | 0,25 M |
| **B4.** | *I*2 = *I*0 ×  = *I*0 × .  *I*2 = *I*0 ×  × 10 – 2 = *I*1 × 10 – 2. | 0,5 M |

**EXERCICE 2 (6 points)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Référence** | **Éléments de réponse** | **Points** |
|  | Multimètre 1 : voltmètre.  Multimètre 2 : ampèremètre. | 0,25  0,25 |
|  | La résistance réglable permet de faire varier l’intensité du courant débité par la cellule. | 0,25 |
|  | Énergie solaire, énergie électrique, énergie thermique. | 0,5 |
|  | * 1. VOC = 3,5 V   2. ICC = 78 mA  Ces valeurs diffèrent des indications sur la cellule | 0,25  0,25  0,25 |
|  | PELEC = Ucell×Icell U en V, I en A et PELEC en W | 0,25 |
|  | Pc= 0,20W Uc = 2,8V | 0,25 |
|  | Ic= Pc/Uc Pc = 7,1.10-2 A | 0,5 |
|  | L’ordre de grandeur de Ic et de Uc, correspondent aux valeurs d’intensité et de tension indiquées sur la cellule. | 0,25 |
|  | Puissance reçue par la cellule :  800× 60.10-3 x 25.10-3 = 1,2 W  Pc = 0,20 W  Rendement : 0,20 / 1,2 = 0,17 = 17% | 0,25  0,25  0,25(expression)  0,25 |
|  | Les porteurs de charge dans les fils électriques sont les électrons. | 0,25 |
|  | Le Zn(s) cède des électrons, il est oxydé. | 0,5 |
|  | L’électrode de zinc joue le rôle d’anode car elle est le siège d’une oxydation. | 0,25 |
|  | Le couple est MnO2(s) / MnO(OH)(s). | 0,25 |
|  | Zn(s) → Zn2+(aq) + 2e-  2x(MnO2(s) + H+(aq) + e- → MnO(OH)(s))  Zn(s) + 2 MnO2(s) +2 H+(aq) →  Zn2+(aq) + 2 MnO(OH)(s) | 0,5 |

**EXERCICE 3 (4 points)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Référence** | | **Éléments de réponse** | | **Points** | **Commentaire** |
| **1) a.** | | *f*(1) = 1 car B(1 ; 1) appartient à la courbe représentative de f. *f*(1) = *a* + *b* = 1. | | 0,25 |  |
| **1) b.** | | *f* ʹ(0,5) = 0 car la tangente à la courbe représentative de *f* au point d’abscisse 0,5 est parallèle à l’axe des abscisses.  *f* ʹ(x) = *a* –  d’où *a* – 2 = 0 et *a* = 2. | | 0,5 | 0,25 pour la justification de *f* ʹ(0,5).  0,25 pour le calcul de *f* ʹ(x). |
| **1) c.** | | *b* = – 1. | | 0,25 |  |
| **2)** | | On peut résoudre l’équation : 1 – e – 0,09 *t* = .  On obtient *t* =  ≈ 8 ans. | | 1 | On accepte toutes les méthodes suffisamment explicitées : lecture graphique, tabulation, résolution d’équation… |
| **3) a.** | *f'*(*x*) = . | | 0,5 | |  |
| **3) b.** | Tableau de variation : la fonction *f* est décroissante sur ]0 ; 0,5 [, puis croissante. Son minimum vaut ln(2). | | 0,5 | | Les valeurs de l'extremum et les limites doivent clairement apparaître.  Un tableau de variation complet rapporte 0,5 point.  On valorise une étude du signe de la dérivée. |
| **4) a.** | Solution générale : *y* = *k* e – 0,0434 *x*.  *P*(0) = 6,75 = *k* d’où *P*(*x*) = 6,75 e – 0,0434 *x*. | | 0,5 | |  |
| **4) b.** | La perte est 6,75 – *P*(1) = 6,75 – 6,75 e – 0,0434.  6,75 – *P*(1) ≈ 0,287 mW.  6,75 – *P*(1) ≈ 287 µW. | | 0,5 | |  |
| **5) a.** | *F'*(*x*) = (2*x* + 3) e*x* + (*x* 2 + 3*x* + 1) e*x*. | | 0,5 | |  |
| **5) b.** | *f*(*x*) d*x* =  = 5e – 1. | | 0,5 | |  |
| **6) a.** | 240 cos =  240. | | 0,75 | |  |
| **6) b.** | ω = 50. *f* =  ≈ 8Hz. | | 0,25 | |  |

**EXERCICE 4 A (6 points)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Référence** | **Éléments de réponse** | **Points** |
| **1.** | Pour le combustible à base d’hexamine :  C6H12N4(s)+ 9 O2(g) = 2 N2(g) + 6 C02(g) + 6 H2O(g)  Pour le combustible à base de gel éthanol :  C2H6O + 3 O2(g) = 2CO2(g) + 3H2O(g) | 0,5  0,5 |
| **2.** | L’énergie libérée pour 8 g de combustible:  E = 8.10-3. 30.106 = 240 kJ | 0,5 |
| **3.1** | Pour un système fermé { V = 0,25 L d’eau}, le transfert thermique reçu s’écrit :  Qreçu = µeau.Veau.ceau.(Tfinal-Tinitial)  Qreçu = 84 kJ | 1 |
| **3.2** | Avec une bouilloire :  P = 1500 W = Qreçu /Δt  Il faut 56 s pour porter le même volume d’eau à ébullition. | 0,5 |
| **4.** | Rendement attendu par le fournisseur : avec les questions 2 et 3.1.  η = 84 kJ/ 240 kJ = 0,35.  Le fournisseur considère que 35 % de la chaleur dégagée lors de combustion sera transférée à l’eau . | 0,5 |
| **5.** | Qreçu inox = minox.cinox.(Tfinal-Tinitial)  Qreçu inox = 9 kJ  Cette énergie dédiée à chauffer le réchaud correspond à 10,7 % de l’énergie nécessaire à chauffer l’eau. Elle n’est donc pas négligeable. | 1 |
| **6.** | Pour la vaporisation de l’eau :  Qreçu=Eévaporation = µeau.V’eau.  V’= 0,036 L soit 15% du volume d’eau initial. | 1 |
| **7.** | Pour l’hexamine : inflammable et irritant.  Pour le gel éthanol : inflammable.  Le gel éthanol ne présente donc pas de risque de nocivité. | 0,5 |

**Exercice 4 B (6 points)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Référence** | **Éléments de réponse** | **Points** |
|  | Définir le flux thermique à travers une paroi comme un débit d’énergie par unité de temps (équivalent à une puissance ). | 0,5 |
|  | - Mesurer le flux thermique à l’aide du fluxmètre en utilisant un échantillon de PSE à une température T1 et un autre échantillon de PSE **de même épaisseur et de même surface** à une température T2.  - Mesurer l’épaisseur et la surface des échantillons.  - A l’aide de la 1ère relation, calculer λmatériau. | 1 |
|  | Il y a une relation de proportionnalité entre la résistance thermique et l’épaisseur, ce qui est cohérent avec la formule donnée. | 0,5 |
|  | λ = e / Rth | 0,5 |
|  | λ = 0,03 W.m-1.K-1 | 1 |
|  | Rth = eplâtre/λplâtre + ebéton/λbéton + ebois/λbois  Rth = 0,05/0,25+0,20/1,8+0,02/0,15  Rth = 0,44 m². K.W-1 | 1 |
|  | Norme non respectée car Rth< 4 m².K.W-1 | 0,5 |
|  | Rthaprès = Rthavant + ePSE/λPSE  ePSE= (Rthaprès-Rthavant).λPSE  ePSE = (4,0-0,44)\*0,04  ePSE = 14 cm | 1 |