

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
Série STI2D
CORRIGÉ Sujet 0

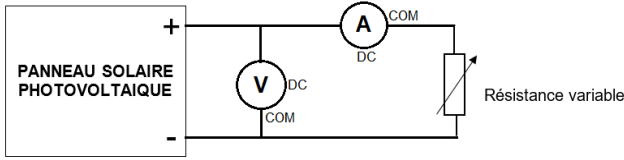
Spécialité : physique-chimie et mathématiques

EXERCICE 1 – Alimentation en eau des canons à neige (exercice commun physique-chimie et mathématiques)

4 pts

Questions	Éléments de réponse	Commentaires	Capacités exigibles	Compétences	Barème
Mathématiques (2 points)					
1.1.1	La dérivée de F' est, pour tout réel x , $F'(x) = (2x - 1,8 - x^2 + 1,8x)e^{-x} + 1,8$ Soit $F'(x) = f(x)$ ce qui montre que F est une primitive de f sur \mathbb{R}		- Étudier des fonctions produit et somme de fonctions exponentielles et de fonctions polynômes.	Calculer/ Raisonner	
1.1.2	Le quart de la surface du bassin est, en unité d'aire, $\frac{S}{4} = \int_0^4 f(x)dx = F(4) - F(0)$ Soit $\frac{S}{4} = 8,8e^{-4} + 7,2$ Puis $S = 35,2e^{-4} + 28,8$ L'unité d'aire étant de $15^2 = 225 \text{ m}^2$, la surface S en m^2 est bien $S = 6480 + 7920e^{-4}$		- Calculer l'intégrale d'une fonction sur un intervalle $[a ; b]$	Calculer Analyser/Raisonner Modéliser Chercher	
Physique-chimie (2 points)					
1.2.1	Pour $h = 8 \text{ m}$ on a : $V = 40\,854 \text{ m}^3$ $\frac{40\,854}{4\,000} = 10,2 \text{ hectares} < 14 \text{ hectares}$		- Faire des prévisions à l'aide d'un modèle.	Analyser/Raisonner Valider	
1.2.2	- Distances mesurées entre 1,5 m et 9,5 m (compatibles avec l'étendue de mesure : 0,3-10 m) - La température minimale (-20 °C) et la hauteur maximale d'utilisation (2 000 m) peuvent empêcher le bon fonctionnement.		- Rechercher, sélectionner l'information en lien avec la problématique. - Justifier un protocole.	S'approprier Analyser/Raisonner	
1.2.3	$d = \frac{c_{\text{air}} \times \Delta t}{2} = \frac{335,5 \times 9,2 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,54 \text{ m}$ $h = 9,50 - d = 7,96 \text{ m}$		- Déterminer les grandeurs physiques associées à une onde sonore ou ultrasonore : célérité - Déterminer des distances à partir de la propagation d'un signal avec ou sans réflexion.	Analyser/Raisonner	

EXERCICE 2 – Local technique (exercice de physique-chimie commun à tous les candidats)
6 pts

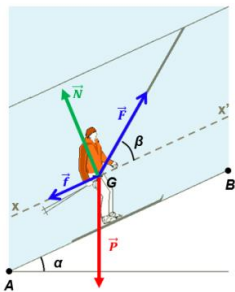
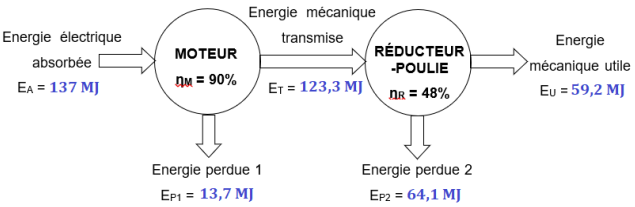
Questions	Éléments de réponse	Commentaires	Capacités exigibles	Compétences	Barème
2.1.1			- Mettre en œuvre un protocole expérimental	Réaliser	
2.1.2	$U_m = 18,5 \text{ V}$ et $I_m = 4,4 \text{ A}$ $P_{\text{élecmax}} = U_m \times I_m = 81,4 \text{ W}$		- Calculer la puissance reçue par une surface, l'irradiance du rayonnement étant donnée.	Réaliser	
2.1.3	$P_s = I_R \times S = 1000 \times (0,880 \times 0,440) = 592 \text{ W}$ $\eta = \frac{P_{\text{élecmax}}}{P_s} = 13,7 \%$		- Réaliser le bilan de puissance pour déterminer le rendement d'une conversion photovoltaïque	Réaliser	
2.2.1	$f_1 = 25 \text{ Hz}$		- Identifier la fréquence du fondamental d'un signal périodique.	Réaliser	
2.2.2	$f_2 = 50 \text{ Hz}$; $f_3 = 75 \text{ Hz}$; $f_4 = 100 \text{ Hz}$		- Exploiter un spectre d'amplitude d'un signal périodique	Réaliser	
2.2.3	On peut déceler un problème d'alignement-Présence d'une harmonique d'amplitude non négligeable aux rangs 2, 3 et 4.		- Déterminer le rang d'un harmonique à partir de sa fréquence et de la fréquence du signal.	Analyser/Raisonner	

EXERCICE 3 – Contrôle des caractéristiques physico-chimiques de l'eau du bassin (exercice de physique-chimie au choix avec l'exercice 4)
6 pts

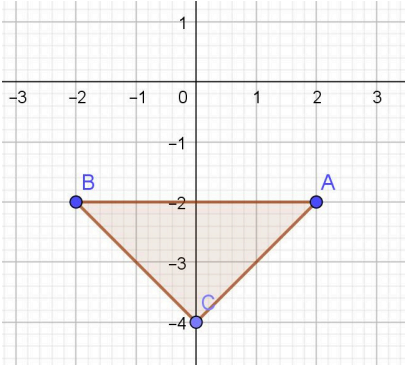
Questions	Éléments de réponse	Commentaires	Capacités exigibles	Compétences	Barème
3.1.1	$\Theta_{\text{moy}} = 5,11 \text{ }^\circ\text{C}$		- Procéder à une évaluation par une approche statistique (type A) d'une incertitude-type	Réaliser	
3.1.2	$\sigma_{n-1} = 0,303$ $u(\theta) = 0,096 \text{ }^\circ\text{C}$		- Procéder à une évaluation par une approche statistique (type A) d'une incertitude-type	Réaliser	
3.1.3	$\theta = 5,1 \pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$		- Exprimer un résultat de mesure avec le nombre de chiffres significatifs adaptés et l'incertitude-type associée et en indiquant l'unité correspondante	Analyser/Raisonner	

3.2.1	λ : longueur d'onde en m c : célérité en m.s^{-1} f : fréquence en Hz		- Définir les grandeurs physiques caractéristiques associées à une onde périodique	Analyser/Raisonner	
3.2.2	Micro-ondes		- Positionner les domaines fréquentiels des ondes utilisés dans les télécommunications sur une échelle de fréquence ou de longueur d'onde, à partir de données fournies.	Analyser/Raisonner	
3.2.3	$\lambda = 0,346 \text{ m} = 34,6 \text{ cm}$		- Déterminer (par une mesure ou un calcul) les grandeurs physiques caractéristiques associées à une onde périodique.	Réaliser	
3.2.4	Antenne C : $\frac{\lambda}{2} = 17,3 \text{ cm}$		- Relier le domaine de fréquence exploité à la dimension des antennes utilisées.	Analyser/Raisonner	
3.3.1	$10^{-6,65} \text{ mol.L}^{-1} \leq [\text{H}_3\text{O}^+] \leq 10^{-6,55} \text{ mol.L}^{-1}$ $2,24 \cdot 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \leq [\text{H}_3\text{O}^+] \leq 2,82 \cdot 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$		- Exploiter la relation entre la concentration en ions H_3O^+ d'une solution aqueuse et la valeur du pH.	Réaliser	
3.3.2	$\text{SO}_2, \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$		- Écrire l'équation d'une réaction d'oxydoréduction, les deux couples oxydant/réducteur étant donnés.	Réaliser	
3.3.3	Si la concentration $[\text{H}_3\text{O}^+]$ augmente alors le pH diminue, ce qui confirme l'acidification de l'eau.		- Exploiter la relation entre la concentration en ions H_3O^+ d'une solution aqueuse et la valeur du pH.	Valider Communiquer	

EXERCICE 4 – Remonte-pente (exercice de physique-chimie au choix avec l'exercice 3)
6 pts

Questions	Éléments de réponse	Commentaires	Capacités exigibles	Compétences	Barème
4.1.1	poids ; réaction du sol ; force exercée par la perche ; force de frottement du sol sur le skieur		- Identifier, inventorier, caractériser et modéliser par des forces, les actions mécaniques s'exerçant sur un solide.	Analyser/Raisonner	
4.1.2			- Identifier, inventorier, caractériser et modéliser par des forces, les actions mécaniques s'exerçant sur un solide.	Analyser/Raisonner	
4.1.3	$\sum \vec{F} = \vec{0}$		- Effectuer un bilan quantitatif de forces pour un solide à l'équilibre ou en translation rectiligne uniforme.	Analyser/Raisonner	
4.1.4	Non. Le skieur est alors animé d'un mouvement rectiligne accéléré. L'accélération est non nulle.		- Déterminer les caractéristiques de l'accélération d'un système dans le cas d'un mouvement rectiligne à partir des forces extérieures appliquées.	Analyser/Raisonner	
4.2.1	$W_{\vec{F}} = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = F \times AB \times \cos\beta$		- Écrire et exploiter l'expression du travail d'une force constante.	Analyser/Raisonner	
4.2.2	Travail moteur : $-90^\circ < \beta < 90^\circ$		- Écrire et exploiter l'expression du travail d'une force constante.	Analyser/Raisonner	
4.2.3	$W_{\vec{F}} = 600 \times 900 \times \cos(35^\circ) = 442.10^3 \text{ J}$		- Écrire et exploiter l'expression du travail d'une force constante.	Réaliser	
4.3.1	$E_A = P_A \times \Delta t = 380.10^3 \times (6 \times 60) \approx 137 \text{ MJ}$		- Énoncer et exploiter la relation entre puissance, énergie et durée.	Réaliser	
4.3.2			- Exploiter la relation permettant de calculer le rendement d'une conversion ou d'un transfert d'énergie.	Analyser/Raisonner Réaliser	
4.3.3	Le mécanisme du remonte-pente peut fournir l'énergie nécessaire : $E_u > 90 \times 442(\text{kJ}) \approx 39,8 \text{ MJ}$			Analyser/Raisonner	

EXERCICE 5 – Exercice de mathématiques commun à tous les candidats
4 pts

Questions	Éléments de réponse	Commentaires	Capacités exigibles	Compétences	Barème
5.1.	$z_1 = 2 - 2i$	On attend au moins le début de la multiplication par le conjugué de $2 - i$.	Calculer la partie réelle et la partie imaginaire d'un nombre complexe – première	Calculer	
5.2.a.	$z_2 = \sqrt{8} e^{-i\frac{3\pi}{4}}$	On attend le calcul du module et la recherche de l'argument par la résolution du système : $\begin{cases} \cos \theta = -\frac{1}{2} \\ \sin \theta = -\frac{1}{2} \end{cases}$	Passer de la forme algébrique à la forme exponentielle - terminale	Calculer Analyser/Raisonner	
5.2.b.	$z_2^4 = -64$	Le calcul à partir de n'importe laquelle des deux formes trouvées précédemment.	Calculer et interpréter géométriquement un argument d'un nombre complexe – première	Calculer Analyser/Raisonner	
5.3.a.			Interpréter géométriquement la partie réelle et la partie imaginaire d'un nombre complexe – première	Représenter	
5.3.b.	AB = 4, AC = $\sqrt{8}$ et BC = $\sqrt{8}$. La réciproque du théorème de Pythagore permet d'affirmer que ABC est rectangle en C.		Interpréter géométriquement le module d'un nombre complexe – première	Chercher Communiquer	
5.4.a	Les solutions g, définies sur \mathbb{R} , de cette équation différentielle sont de la forme $g(t) = ke^{-5t} + \frac{7}{5}$ où k est un réel.		Déterminer l'ensemble des solutions d'une équation différentielle du type $y' + ay = b$ – terminale	Analyser/Raisonner Communiquer	

5.4.b	La solution f de l'équation différentielle telle que $f(0) = 4$ a pour expression $f(t) = \frac{13}{5}e^{-5t} + \frac{7}{5}$		Déterminer la solution d'une équation différentielle vérifiant une condition initiale donnée - terminale	Calculer Analyser/Raisonner																
5.5.a	Pour tout réel x de l'intervalle $]0; +\infty[$, $g'(x) = 1 \times \ln(x) + x \times \frac{1}{x} - 1 = \ln(x)$		Dérivée de la fonction logarithme népérien (terminale) du produit et de la somme de fonctions (première)	Calculer																
5.5.b	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">x</td> <td style="width: 20%;">0</td> <td style="width: 20%;">1</td> <td style="width: 20%;">+</td> <td style="width: 25%;">+∞</td> </tr> <tr> <td>Signe de g'(x)</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variations de g</td> <td colspan="4"> </td> </tr> </table>	x	0	1	+	+∞	Signe de g'(x)	-	0	+		Variations de g						Résoudre des inéquations de la forme $\ln(x) > b$. terminale	Analyser/Raisonner Communiquer	
x	0	1	+	+∞																
Signe de g'(x)	-	0	+																	
Variations de g																				
5.6.a	$\lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 = +\infty$ et $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^{-x} = +\infty$ donc par produit des limites, $\lim_{x \rightarrow -\infty} h(x) = +\infty$		Déterminer les limites de produit de fonctions exponentielles et de fonctions polynômes – terminale	Analyser/Raisonner Communiquer																
5.6.b	Par croissances comparées, $\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = 0$.		Croissances comparées en $+\infty$ - terminale	Analyser/Raisonner Communiquer																
5.6.c	<pre>from math import exp def sol_bal(n): x = 2 while x**2*exp(-x)>0.5: x = x+10**(-n) return x</pre>	Compréhension d'un algorithme écrit en langage Python.	Recherche d'une valeur approchée par balayage - première	Rechercher																