

ANNALES
Samedi 27 avril 2024**Bac technologique :
CORRIGÉS DE L'ÉPREUVE
DE SCIENCES APPLIQUÉES****PARTIE STI2D**

7 exercices

Exercice n° 1 : La centrale solaire d'IvanpahItem a. **Réponse F**

L'absorbeur absorbe l'énergie lumineuse du Soleil pour la convertir en énergie thermique.

Item b. **Réponse F**

$$\eta = \frac{P_{produite}}{P_{absorbée}} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{2,47 \times 10^3 \text{ W}}{9 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ W/m}^2} = \frac{2,47}{9} = 0,27 \text{ soit } 27 \% \text{ de rendement.}$$

Item c. **Réponse V**

$$P_{pertes} = P_{abs} - P_{utiles} = P_2 - P_3 = 2470 - 2220 = 250 \text{ W.}$$

Item d. **Réponse V**

$$\text{En un an, un miroir est éclairé } 3000 \text{ h donc } E_{an} = P_4 \times \Delta t = 2000 \times 3000 = 6 \times 10^6 = 6 \text{ MWh.}$$

Exercice n° 2 : Isolation d'une serreItem a. **Réponse V**

Les transferts thermiques se font de la source chaude (intérieur – 15°C) vers la source froide (extérieur – 0°C).

Item b. **Réponse V**

$$\Phi = \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{R_{th}} = \frac{15 - 0}{10^{-4}} = 15 \times 10^4 \text{ W} = 150 \text{ kW.}$$

Item c. **Réponse F**

La conductivité thermique des plaques de polycarbonate est environ 10 fois plus faible que celle du film à bulles. Les plaques de polycarbonates sont donc un meilleur isolant thermique.

Item d. **Réponse V**

$$e = R_{th,isolant} \times S \times \lambda_{bulle} = (5,3 \times 10^{-3}) \times 50 \times 0,038 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ m} = 10 \text{ mm.}$$

Exercice n°3 : Bilan carbone d'un avion

Item a. Réponse F

Dans l'équation de combustion il y a $(2 \times 10 + 11) = 31$ atomes d'oxygène du côté des produits, il faut donc $\frac{31}{2}$ molécules de dioxygène du côté des réactifs pour équilibrer.

Item b. Réponse F

Pour parcourir 1000 km l'avion consomme $45 \text{ L} = 45 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

L'avion consomme donc $m = \rho \times V = 800 \times 45 \times 10^{-3} = 36 \times 10^3 \times 10^{-3} = 36 \text{ kg}$ pour parcourir 1000 km. Soit une consommation de 3,6 kg/100 km.

Item c. Réponse V

D'après l'équation de combustion du décane, 1 mol de décane produit 10 mol de CO_2 . Ainsi, 254 mol de décane produiront $254 \times 10 = 2,54 \times 10^3 \text{ mol} = 2,54 \text{ kmol}$ de CO_2 .

Item d. Réponse V

L'avion parcourt $d = 1000 \text{ km}$ en 1h et 15 min soit $\Delta t = 1 \times 3600 + 15 \times 60 = 3600 + 900 = 4500 \text{ s}$.

La vitesse moyenne est donc $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1000 \times 10^3}{4500} = 0,22 \times 10^3 = 220 \text{ m/s}$.

Exercice n°4 : Champion de kitesurf

Item a. Réponse V

D'après le PFD : $m \cdot \vec{a} = \Sigma \vec{F} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} + \vec{T}$ or le mouvement est horizontal donc les deux forces verticales se compensent.

$m \cdot \vec{a} = \vec{f} + \vec{F}$ et comme ces deux forces sont de même direction mais de sens opposés : $m \cdot a = F - f$

Item b. Réponse V

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{33-0}{3,2-0} = \frac{33}{3,2} = 10,3 \text{ m/s}^2.$$

Item c. Réponse F

Lors de cette phase le mouvement est rectiligne uniforme donc, d'après le principe d'inertie, les forces appliquées au système se compensent. Le poids et la réaction de l'eau se compensent d'une part et les forces de frottements et la force de traction se compensent d'autre part. Ainsi l'intensité des forces de frottements est identique à l'intensité de la force de traction.

Item d. Réponse V

$$d = v \times t = 33 \times (16,8 - 3,2) = 33 \times 13,6 = 449 \text{ m}.$$

Exercice n°5 : Batterie de trottinette électrique

Item a. Réponse F

L'oxydation (électrons libérés) a lieu à l'électrode de Nickel, il s'agit donc de l'anode.

Item b. Réponse F

$$\Delta t = \frac{Q}{I} = \frac{7}{0,5} = 7 \times 2 = 14 \text{ h}.$$

Item c. Réponse V

L'énergie contenue dans la batterie est $E = Q \times U = 7 \times 14,4 = 101 \text{ Wh}$.

La batterie a une autonomie d'une heure (15 km à 15 km/h) donc la puissance électrique consommée par les moteurs est $P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{101}{1} = 101 \text{ W}$.

Item d. Réponse F

L'énergie massique des batteries Li-ion est plus grande que celle des batteries Ni-MH. Pour une même masse de batterie la technologie Li-ion fournira donc plus d'énergie.

Exercice n°6 : Protection des cultures
Item a. Réponse F

Un signal sonore pur correspond à un signal sinusoïdal.

Item b. Réponse V

Graphiquement la période est de 0,04 ms.

La fréquence est donc $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,04 \times 10^{-3}} = \frac{25}{10^{-3}} = 25 \times 10^3 \text{ Hz} = 25 \text{ kHz}$

Item c. Réponse F

La vitesse de propagation des ondes sonores ne dépend pas de la fréquence, uniquement du milieu de propagation.

Item d. Réponse V

À 1 m le niveau sonore est de 64 dB. À 2 m (x2) il est de 58 dB (-6), à 4m de 52 dB, à 8 m de 46 dB, à 16 m de 40 dB et à 160 m (x10) le niveau sonore est de 20 dB (-20) soit la limite pour être efficace sur les lapins.

Exercice n°7 : Pompe à chaleur
Item a. Réponse V

D'après le diagramme (P,T), la courbe de vaporisation et la ligne horizontale $P = 25 \text{ bars}$ ont pour point d'intersection 40°C.

Item b. Réponse F

À l'échelle microscopique l'état vapeur est le plus désorganisé des trois états de la matière.

Item c. Réponse F

D'après le diagramme (P,T), pour une pression de 25 bars (condenseur) le fluide est à l'état liquide pour une température comprise entre 20 et -20°C.

$E = m \times c_{\text{liquide}} \times \Delta T = 1 \times 1,7 \times 40 = 68 \text{ kJ}$.

Item d. Réponse V

D'après le coefficient de performance, pour fournir 200 kJ l'énergie électrique consommée est divisée par 4.

$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{200/4}{3600} = \frac{200}{3600 \times 4} = 0,014 \text{ kW} = 14 \text{ W}$.

LES PIEGES ET ECUEILS A EVITER

- Les exercices ne sont pas classés par niveau de difficulté et chaque problème est indépendant du précédent.
- L'ensemble du programme de Physique-Chimie de terminale est passé en revue. Celui-ci s'appuie sur le programme de première. Il faut donc maîtriser tout ce qui a été fait pendant les deux années.
- Ne pas hésiter à aller directement sur les exercices dont les thématiques sont mieux maîtrisées.
- Prendre du temps pour bien lire les informations et les questions pour éviter les hors-sujets. Le vocabulaire utilisé est important.
- A l'intérieur d'un même problème, les questions ne sont pas liées.
- Pour les calculs, il peut être possible de prendre des valeurs approchées pour obtenir rapidement un ordre de grandeur. Bien faire attention aux unités.