

NOM et Prénom :

Devoir surveillé n°5 – Durée 55 minutes

Compétences évaluées (NT = non traitée / 1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	NT	1	2	3
Utiliser la formule de la variation d'énergie interne				
Utiliser la formule d'énergie de changement d'état				
Connaître les changements d'état				
Calculer l'énergie d'un laser				

Exercice n°1 : Questions de cours (3,5 points) _____ 5 minutes conseillées

- 1) Quels sont les trois changements d'état qui sont exothermiques ? Pourquoi ? (1,25 point)
- 2) Quels sont les noms des trois modes de transferts thermiques qui existent ? Donner deux caractéristiques pour chacun. (2,25 points)

Exercice n°2 : Les freins (4 points) _____ 10 minutes conseillées

Lors du freinage d'un vélo, les disques de freins sont serrés dans les patins.

Données : Masse des disques : $m = 15,0 \text{ kg}$

Capacité thermique massique	Type de disques
$c_{\text{premier prix}} = 460 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$	Premier prix
$c_{\text{haut de gamme}} = 580 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$	Haut de gamme

- 1) On considère des freins premier prix. La température initiale des disques avant le freinage vaut $\theta_1 = 20,0 \text{ °C}$ et leur température finale après le freinage est $\theta_2 = 38,8 \text{ °C}$.
Montrer que la variation d'énergie interne des disques lors du freinage est $\Delta U = 1,30.10^5 \text{ J}$ (1 point)
- 2) On considère des freins haut de gamme. La température initiale des disques avant le freinage vaut toujours $\theta_1 = 20,0 \text{ °C}$. On considère la même variation d'énergie interne que dans la question précédente (Reprendre la valeur de ΔU de la question 1).
Calculer la température finale des disques après le freinage. (2 points)
- 3) Comment peut-on voir que les disques de la question 2 sont de meilleure qualité que ceux de la question 1 ? (1 point)

Exercice n°3 : Extincteur (3 points) _____ 10 minutes conseillées

Un extincteur à neige carbonique (CO_2) se compose d'une bouteille sous pression contenant une masse de $5,00 \text{ kg}$ de CO_2 . On considère qu'un extincteur peut être réutilisé s'il contient au minimum 65 % en masse de CO_2 .

Lors de son utilisation, le CO_2 sort de l'extincteur à une température de $-78,0 \text{ °C}$ à l'état de neige carbonique solide. Il se transforme directement sous forme gazeuse sans passer par une phase liquide.

- 1- [cours] Nommer le changement d'état que subit la neige carbonique sur le foyer d'un feu.
Comment s'appelle le changement d'état inverse ? (1 point)

- 2- L'énergie absorbée sur le foyer du feu lors du changement d'état est $Q = 1,43 \cdot 10^6 \text{ J}$.
- a) Calculer la masse de CO_2 consommée. (1 point) Donnée : $L_s = 573 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$
- b) L'extincteur peut-il être conservé pour une éventuelle utilisation ultérieure ? Justifier. (1 point)

Exercice n°4 : Fonte de glace (6,5 points) _____ *20 minutes conseillées*

Un iceberg de masse $m = 150 \cdot 10^6 \text{ kg}$ se détache de l'ouest du Groenland.

Sa température interne vaut $\theta_1 = -20,0^\circ\text{C}$. Après s'être réchauffé, il finit sous forme liquide à la température moyenne de l'océan Atlantique $\theta_2 = 17,5^\circ\text{C}$.

Données :

$c_{\text{glace}} = 2100 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$; $c_{\text{eau}} = 4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$; $L_{\text{fusion}} = 334 \cdot 10^3 \text{ J.kg}^{-1}$

- 1) Indiquer sur la ligne de température ci-dessous les différents états de l'iceberg depuis son détachement jusqu'à l'océan Atlantique et les éventuels changements d'état en précisant les températures associées. (1,5 point)

_____ Température 

- 2) [cours] Comment appelle-t-on le changement d'état subi par l'iceberg ? Nommer le changement d'état inverse. (1 point)
- 3) Calculer l'énergie totale absorbée par l'iceberg lors de son voyage. **On attend une réponse détaillée avec toutes les étapes nécessaires.** (4 points)

Exercice n°5 : Laser (3,5 points) _____ *10 minutes conseillées*

Un laser impulsionnel est focalisé sur une tache de diamètre 0,50 mm. Il possède l'étiquette ci-dessous. La fluence d'un laser impulsionnel est définie comme l'énergie d'une impulsion par unité de surface.

Rayonnement laser

Exposition directe dangereuse pour les yeux

Longueur d'onde : 450 – 460 nm

Maximum d'énergie de l'impulsion : 0,253 mJ

Durée de l'impulsion : 0,5 ms

- 1) Déterminer la fluence du laser. (1,5 point)
- 2) Calculer la puissance du laser. (1 point)
- 3) Calculer l'irradiance du laser. (1 point)