

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
Calculer l'énergie d'un laser				
Résoudre un problème sur les panneaux photovoltaïques				
Utiliser la formule de la variation d'énergie interne				
Connaître les changements d'état				
Utiliser les deux échelles de température				

Exercice n°1 : Laser (5,5 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 divisée par la surface du faisceau.

Longueur d'onde : 450 nm

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

Durée de l'impulsion : 0,5 ms

- 1) [cours] Quelles sont les trois caractéristiques de la lumière issue d'un laser ? Expliquer par une phrase chacune des caractéristiques. (1,5 point)
- 2) Déterminer la fluence du laser. (2 points)
- 3) Calculer la puissance du laser. (1 point)
- 4) Calculer l'irradiance du laser. (1 point)

Exercice n°2 : Panneau photovoltaïque (6,5 points) _____ 20 minutes conseillées

Une famille habite Orléans et consomme 8 000 kWh par an en électricité. Elle décide de poser des panneaux photovoltaïques sur le toit de sa maison pour couvrir 50 % de ses besoins en électricité. Le toit de la maison est orienté sud-est et incliné d'un angle de 45 ° par rapport à l'horizontale. Le rendement des panneaux choisis est de 20 %.

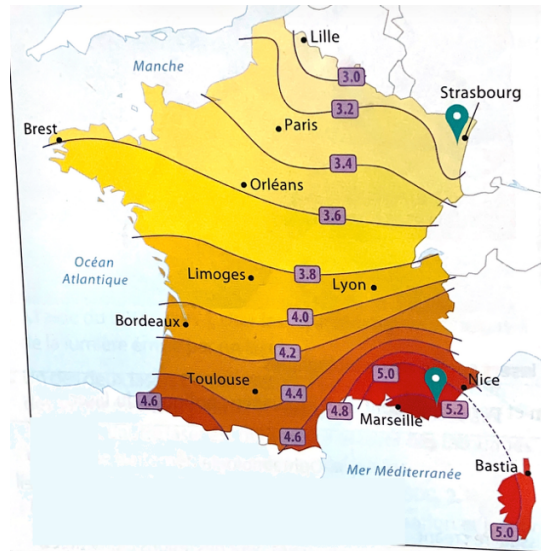
Document 1 : Facteur de correction d'un panneau photovoltaïque

En fonction de l'orientation et de l'inclinaison du toit, la production électrique d'un panneau photovoltaïque peut être affectée d'un facteur de correction f .

On a la relation : $E_{\text{réel}} = f \times E_{\text{élec max}}$

		Orientation				
		O	SO	S	SE	E
Inclinaison	0°	93 %	93 %	93 %	93 %	93 %
	30°	90 %	96 %	100 %	96 %	90 %
	45°	84 %	92 %	96 %	92 %	84 %
	60°	78 %	88 %	91 %	88 %	78 %
	90°	55 %	66 %	68 %	66 %	55 %

Document 2 : Irradiance moyenne journalière (données en kWh /m² / jour)



- 1) Calculer l'énergie électrique que devront réellement produire les panneaux photovoltaïques par an. (1 point)
- 2) Déterminer en s'aidant des documents et éventuellement d'un calcul :
 - a. L'irradiance moyenne **par an** d'énergie solaire pour la famille (1 point)
 - b. Le facteur de correction à appliquer pour la famille (0,5 point)
- 3) En s'aidant des réponses aux questions 1) et 2) b., calculer alors l'énergie électrique maximale produite par les panneaux. (1 point)
- 4) Calculer l'énergie lumineuse que doivent recevoir les panneaux pour satisfaire les besoins de la famille. (1,5 point)
- 5) Calculer alors la surface des panneaux photovoltaïques à installer. (1,5 point)

Exercice n°3 : Les freins (4 points) _____ 15 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 haut de gamme 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)

- 1) Les températures du mois de décembre 2025 sur Lyon ont varié entre $\theta_{min} = -3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $\theta_{max} = 16,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- La température $T = 294,7\text{ K}$ est-elle une température qui a pu être observée au mois de Décembre à Lyon ? Justifier. (0,75 point)
 - Calculer les températures minimale et maximale en K. (0,75 point)
- 2) [cours] Qu'est-ce que le zéro absolu ? Donner la valeur de cette température dans les deux unités de température. (1 point)
- 3) [cours] Compléter le schéma ci-dessous en mettant un nom sur chaque flèche. (1,5 point)

