

- ▶ CT 1.2 - Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
- ▶ CT 1.4 - Participer à l'organisation et au déroulement de projets.



J'analyse des situations



Doc. 1 Éolienne horizontale à 3 pales.



Doc. 2 Éolienne urbaine avec système de micro-turbine nommée « Arbre à vent ».



Doc. 3 Éolienne verticale.

1 Selon vous, les trois éoliennes ci-dessus ont-elles les mêmes performances ?

2 Quelles grandeurs doit-on mesurer pour évaluer leur efficacité ?

3 Selon vous, quelle est l'éolienne qui démarre avec le vent le plus faible ?

1 Les performances et les critères

□ CT.1.2

On souhaite concevoir un modèle réduit de train. Une étape consiste à choisir le moteur électrique adapté au modèle réduit et à son environnement.

Les performances attendues pour ce moteur électrique sont décrites dans le cahier des charges suivant :

Critères de performance	Niveaux à respecter
Encombrement maximum : Longueur x Largeur x Hauteur en mm	32 x 18 x 18
Tension d'alimentation en Volts	12
Intensité maximale en Ampères	0,5
Vitesse de rotation minimale à atteindre en tours par minute	4 500
Efficacité énergétique	Rendement maximal

On compare dans le tableau ci-dessous les performances des trois moteurs :

Caractéristiques	Moteur 1	Moteur 2	Moteur 3
Encombrement en mm	15 x 12 x 10	28 x 15 x 15	56 x 24 x 18
Tension d'alimentation en Volts	12	12	14
Intensité maximale en Ampères	0,18	0,4	0,61
Vitesse de rotation maximale en tours par minute	7 600	5 800	5 000
Puissance utile en Watts	1,1	2,5	2,56
Puissance électrique consommée en Watts
Rendement % % %

1 Rayez en rouge dans le tableau les caractéristiques des moteurs qui ne respectent pas les critères du cahier des charges.

2 Quel(s) moteur(s) peut-on choisir ?

Aide

La **puissance électrique** consommée se calcule ainsi :

$$\text{Puissance électrique consommée (en Watt)} = \text{Tension (en Volt)} \times \text{Intensité (en Ampère)}$$

3 Complétez la ligne puissance électrique consommée du tableau pour chacun des trois moteurs.

Aide

La puissance utile est la puissance fournie par le moteur au train. On peut alors calculer le **rendement** ainsi :

$$\text{Rendement (en \%)} = 100 \times \frac{\text{Puissance utile}}{\text{Puissance consommée}}$$

4 Complétez la dernière ligne du tableau.

5 Quel(s) est(sont) le(s) moteur(s) le(s) plus adapté(s) au cahier des charges ?

.....

2 Les instruments de mesure

CT1.2

Un particulier a mis en place, pour son chalet d'altitude, un système de production d'eau chaude autonome. L'eau est recueillie lorsqu'il pleut ou lorsqu'il neige. Un panneau photovoltaïque est installé sur le toit.

1 Complétez le texte suivant en plaçant les mots : *électrique, calorifique, solaire*.

L'énergie est captée par un panneau photovoltaïque qui délivre une énergie Cette énergie permet ensuite d'alimenter une résistance chauffante qui va fournir la chaleur également appelée énergie au ballon d'eau.

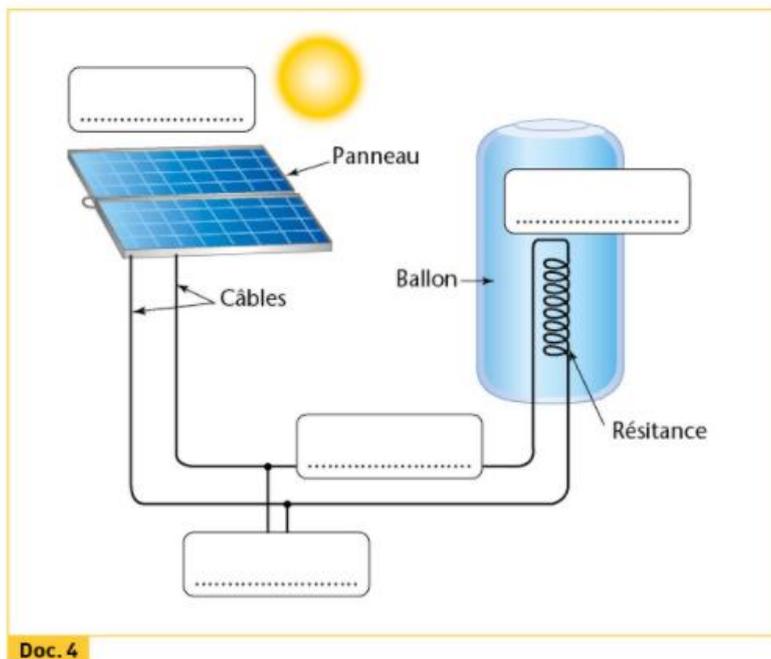
Le propriétaire souhaite contrôler les performances de son installation de production d'eau chaude, il va pour cela mesurer les grandeurs physiques associées aux différentes formes d'énergies définie à la question 1.

Il dispose des instruments de mesure du tableau ci-dessous.

2 Complétez les zones pointillées du tableau en précisant la grandeur mesurée : *intensité, luminosité, tension, température*.

			
<p>a) Voltmètre</p> <p>.....</p>	<p>b) Luxmètre</p> <p>.....</p>	<p>c) Ampèremètre</p> <p>.....</p>	<p>d) Thermomètre</p> <p>.....</p>

3 Remplacez les instruments de mesure sur le **Doc.4** en précisant le nom de l'instrument dans la case correspondante.



Le débit est un volume écoulé par unité de temps : V/t en mètres cube par seconde ou litres par heure.

Afin de mesurer le débit d'eau dans une canalisation on peut utiliser un débitmètre constitué d'une roue entraînée par l'écoulement de l'eau. Cette roue entraîne une génératrice tachymétrique.

La génératrice tachymétrique délivre un signal sous forme d'une tension électrique qui peut être relevée avec un voltmètre. Elle permet ainsi de mesurer la vitesse de rotation de la roue, et donc indirectement le débit.



Doc. 5

On souhaite mettre en place un protocole pour étalonner le débitmètre : c'est-à-dire établir la relation entre la tension mesurée et le débit : $\text{Débit} = K \times \text{tension}$.

On dispose d'un réservoir gradué de 10 litres, d'une vanne, d'un chronomètre et d'un voltmètre (voir **Doc. 5**)

1 Ordonnez les étapes du protocole de mesure en les numérotant de 1 à 5.

N°..... : Ouvrir la vanne. Laisser s'écouler l'eau jusqu'à stabilisation de la tension électrique mesurée.

N°..... : Calculer le débit : $\frac{V_{\text{final}} - V_{\text{initial}}}{t_{\text{final}}} \times 3\,600$ pour obtenir le débit en litres par heure puis calculer le coefficient K .

N°..... : Quand la tension est stabilisée : relever la valeur de la tension. Déclencher le chronomètre et relever le volume d'eau dans le réservoir : V_{initial} .

N°..... : Laisser s'écouler l'eau le temps que cinq secondes au moins s'écoulent sur le chronomètre.

N°..... : Fermer la vanne et interrompre le chronomètre. Relever le temps t_{final} sur le chronomètre. Relever le volume d'eau restant dans le réservoir : V_{final} .

En réalisant le protocole, on a obtenu les valeurs suivantes :

- volume initial : 10 litres
- volume final : 9 litres
- temps écoulé : 10 secondes
- la tension est stabilisée à 1,2 V

2 Quelle est la valeur du coefficient K ?

.....

.....

.....

.....