

1 ^{ère} STI2D Physique-chimie	Thème : Énergie	M.GINEYS M / M.KUNST-MEDICA F	 La Salle Avignon Prêtres des Écoles Chrétiennes
Chapitre 1 : L'énergie et ses enjeux		Hachette éducation (hachette technique)	

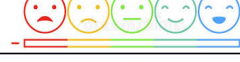
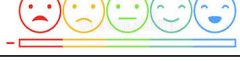
PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 1

Nom :

Prénom :

Classe :

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
AD 1.1 : Énergies dans l'habitat	
Citer les différentes formes d'énergie utilisées dans les domaines de la vie courante, de la production et des services.	
Distinguer les formes d'énergie des différentes sources d'énergie associées.	
Identifier les principales conversions d'énergie : électromécanique, photoélectrique, électrochimique, thermodynamique (conversions réalisées par une machine thermique), etc	
Schématiser une chaîne énergétique ou une conversion d'énergie en distinguant formes d'énergie, sources d'énergie et convertisseurs.	
Évaluer ou mesurer une quantité d'énergie transférée, convertie ou stockée	
Énoncer le principe de conservation de l'énergie pour un système isolé.	
Exploiter le principe de conservation de l'énergie pour réaliser un bilan énergétique et calculer un rendement pour une chaîne énergétique ou un convertisseur.	
Déterminer le rendement d'une chaîne énergétique ou d'un convertisseur.	
Énoncer qu'une source d'énergie est qualifiée de « renouvelable » si son renouvellement naturel est assez rapide à l'échelle de temps d'une vie humaine.	
AE 1.2 : Consommation électrique d'une habitation	
Énoncer et exploiter la relation entre puissance, énergie et durée.	
Évaluer et citer des ordres de grandeurs des puissances mises en jeu dans les secteurs de l'énergie, de l'habitat, des transports, des communications, etc	
Calculer l'énergie électrique mise en jeu sur une durée donnée dans le cas d'un récepteur et d'un générateur électrique	

Rappel : [convertir avec les puissances de 10](#)

multiples		sous-multiples	
déca (da)	10^1	déci (d)	10^{-1}
hecto (h)	10^2	centi (c)	10^{-2}
kilo (k)	10^3	milli (m)	10^{-3}
méga (M)	10^6	micro (μ)	10^{-6}
giga (G)	10^9	nano (n)	10^{-9}

[en vidéo :](#)



Parcours exercices

À faire après l'activité 1.1 :

1 J'acquiers les automatismes

Préciser la forme d'énergie utilisée pour produire de l'énergie électrique dans les cas suivants :

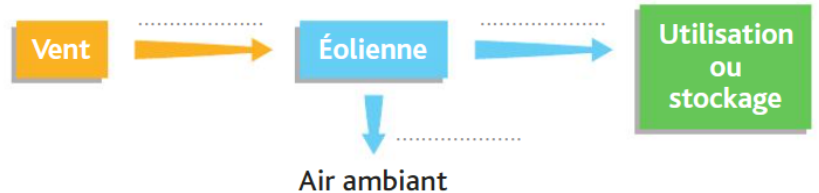
- a. panneau photovoltaïque
- b. réacteur nucléaire
- c. éolienne
- d. groupe électrogène

8 Éolienne

Une éolienne, de rendement égal à 60 %, reçoit du vent une puissance de 1,6 MW.



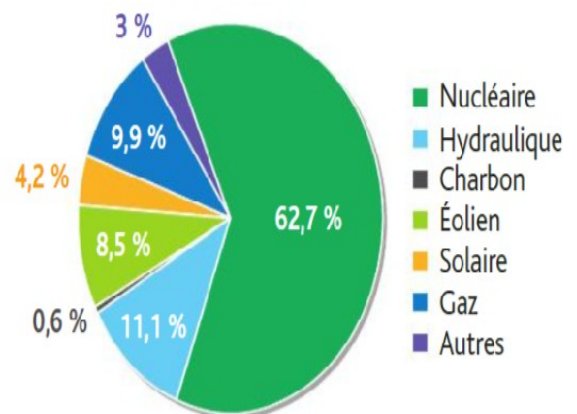
1. Recopier et compléter la chaîne énergétique ci-dessous :



2. Calculer la puissance stockée par l'éolienne.

2 Énergie renouvelable

Le graphique ci-dessous indique les différentes sources d'énergie ayant produit de l'électricité en France métropolitaine en 2022. Quelle est la proportion d'énergie renouvelable dans cette production ?



À faire après l'activité 1.2 :

3 J'acquiers les automatismes



Un four grill de puissance 1 500 W permet de cuire un poulet en 1 h et 15 min. Déterminer l'énergie électrique en kWh nécessaire pour cette cuisson.

5 Convecteur électrique

Un convecteur électrique, de puissance $P = 1,5 \text{ kW}$, a consommé une énergie $E = 2,16 \times 10^3 \text{ kWh}$ en une année.

1. Pendant combien d'heures a-t-il fonctionné ?
2. En considérant qu'il était utilisé 8 heures par jour pendant combien de jours a-t-il chauffé ?

Le rendement du moteur électrique d'une Formule E est un facteur très important : s'il est bon, il garantira une meilleure gestion de l'énergie durant la course.

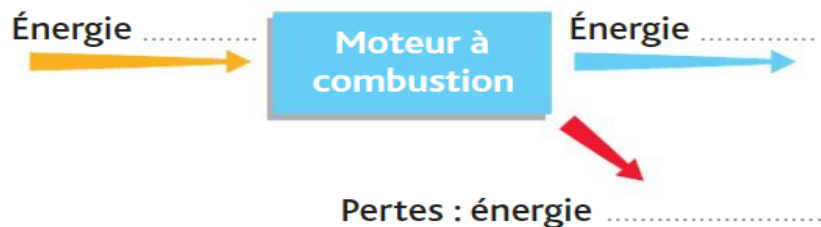
1. Présenter la chaîne énergétique de ce type de moteur en précisant les formes d'énergie mises en jeu ainsi que la source d'énergie.
2. Calculer la puissance électrique reçue par un moteur électrique ayant un rendement de 90 % si la puissance mécanique qu'il fournit est de 60 kW.

Faire les exercices suivants de fin de chapitre

12 Moteur à combustion

» S'approprier • Analyser/Raisonner • Réaliser

1. Recopier et compléter cette chaîne énergétique relative à un moteur à combustion :



2. L'énergie mécanique fournie par un moteur à combustion vaut 2,5 MWh. Calculer l'énergie absorbée par le moteur, sachant que son rendement est de l'ordre de 20 %.

15 Consommation électrique d'un lave-linge

» Analyser/Raisonner • Réaliser

Un lave-linge comprend :

- une résistance électrique de puissance $P_1 = 1\,700\text{ W}$ pour chauffer l'eau de lavage ;
- un moteur pour faire tourner le tambour, d'une puissance $P_2 = 130\text{ W}$ pour le lavage et d'une puissance $P_3 = 170\text{ W}$ pour l'essorage.



Au cours d'un cycle à 40 °C, la résistance fonctionne 17 min, le moteur 43 min pour le lavage et 15 min pour l'essorage.

1. Quelles sont les conversions d'énergie réalisées par la résistance électrique et par le moteur ?
2. Calculer, en kWh, l'énergie électrique consommée par le lave-linge au cours d'un cycle.

19 Télésiège

» S'approprier • Analyser/Raisonner • Réaliser

Un télésiège est composé d'un moteur électrique entraînant une poulie par l'intermédiaire d'un réducteur. Le moteur absorbe une puissance $P_A = 380 \text{ kW}$. Le rendement du moteur est de 90 % et celui de l'ensemble « réducteur-poulie » est de 48 %.



1. Calculer, en MJ, l'énergie E_A absorbée par le moteur électrique pour une durée de 6 minutes correspondant au temps nécessaire pour la remontée.
2. Recopier et compléter la chaîne énergétique ci-contre du mécanisme du télésiège en justifiant les résultats obtenus.
3. La capacité de ce télésiège est de 90 personnes et l'énergie à fournir pour acheminer un skieur est de 442 kJ. Indiquer si le mécanisme du télésiège peut fournir la quantité d'énergie nécessaire lorsqu'il est en pleine charge.

Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

Rendement d'une chaîne énergétique



Relation puissance, durée, énergie



Je fais le QCM p 36 puis je regarde sa correction p282

1 Une source d'énergie renouvelable est...

- a. le gaz.
- b. la biomasse.
- c. le charbon.



2 Lorsqu'on isole Δt dans l'expression $P = \frac{E}{\Delta t}$, on obtient...

- a. $\Delta t = E \times P$
- b. $\Delta t = \frac{E}{P}$
- c. $\Delta t = \frac{P}{E}$

3 Lorsqu'on isole E_{utile} dans l'expression $\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{absorbée}}}$, on obtient...

- a. $E_{\text{utile}} = \eta \times E_{\text{absorbée}}$
- b. $E_{\text{utile}} = \frac{E_{\text{absorbée}}}{\eta}$
- c. $E_{\text{utile}} = \frac{\eta}{E_{\text{absorbée}}}$

4 La puissance utile d'un moteur électrique est...

- a. la puissance électrique.
- b. la puissance mécanique.
- c. la puissance thermique.

5 La puissance reçue par un panneau photovoltaïque est...

- a. la puissance électrique.
- b. la puissance thermique.
- c. la puissance rayonnante.

6 Lorsqu'une conversion d'énergie s'effectue avec des pertes, l'énergie utile est...

- a. supérieure à l'énergie absorbée.
- b. inférieure à l'énergie absorbée.
- c. égale à l'énergie absorbée.

- 1 Le kWh est une unité de puissance.
- 2 Le rendement d'un panneau photovoltaïque peut être supérieur à 100 %.
- 3 Le MWh est mille fois plus grand que le kWh.
- 4 Le GWh est mille fois plus petit que le MWh.
- 5 Pour un convertisseur d'énergie, l'énergie utile est plus grande que l'énergie reçue.

Je réalise l'exercice résolu p38 puis je regarde sa correction :

résolu

Donnée

$$1 \text{ Wh} = 3,6 \times 10^3 \text{ J}$$

9 Bâtiment à énergie positive

Pour qu'une habitation soit qualifiée de « bâtiment à énergie positive » (BEPOS), elle doit produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

Considérons un bâtiment dont la consommation annuelle est estimée à 66 MWh. On se propose de l'équiper :

- de 2 éoliennes de puissance 10 kW chacune ;
- et de panneaux photovoltaïques installés sur une surface de 77 m^2 , fournissant une puissance de 325 W par m^2 .

1. Montrer que les éoliennes fourniront, si elles fonctionnent pendant 800 h, une énergie totale de $1,6 \times 10^4 \text{ kWh}$.
2. Convertir cette énergie en MWh.
3. Montrer que les panneaux photovoltaïques fourniront, s'ils fonctionnent pendant 3 mois, une énergie de $5,4 \times 10^7 \text{ Wh}$.
4. Convertir cette énergie en MWh.
5. Compte tenu de ces chiffres, est-ce que le bâtiment entrera dans la catégorie BEPOS ?



RÉSOLUTION DÉTAILLÉE

4 On sait que $1 \text{ MWh} = 10^6 \text{ Wh}$ donc $1 \text{ Wh} = 10^{-6} \text{ MWh}$. Par conséquent, l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques est de $5,4 \times 10^7 \times 10^{-6} \text{ MWh} = 54 \text{ MWh}$.

5 L'énergie totale produite par le bâtiment vaut $16 + 54 = 70 \text{ MWh} > 66 \text{ MWh}$. Il s'agit donc bien d'un bâtiment à énergie positive.

1 Les éoliennes fourniront une énergie $E = P \times \Delta t = 2 \times 10 \text{ kW} \times 800 \text{ h} = 1,6 \times 10^4 \text{ kWh}$.

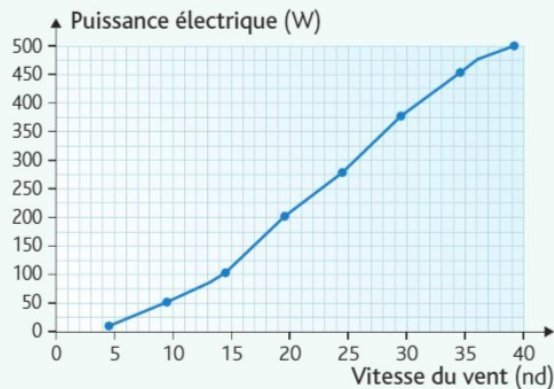
2 On sait que $1 \text{ kWh} = 10^3 \text{ Wh}$ et que $1 \text{ MWh} = 10^6 \text{ Wh}$. On a donc : $1 \text{ kWh} = 10^{-3} \text{ MWh}$. Par conséquent, l'énergie produite par les éoliennes est de $1,6 \times 10^4 \times 10^{-3} \text{ MWh} = 16 \text{ MWh}$.

3 Les panneaux photovoltaïques fourniront une énergie $E = P \times \Delta t = 325 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \times 77 \text{ m}^2 \times 3 \times 30 \times 24 \text{ h} = 5,4 \times 10^7 \text{ Wh}$.

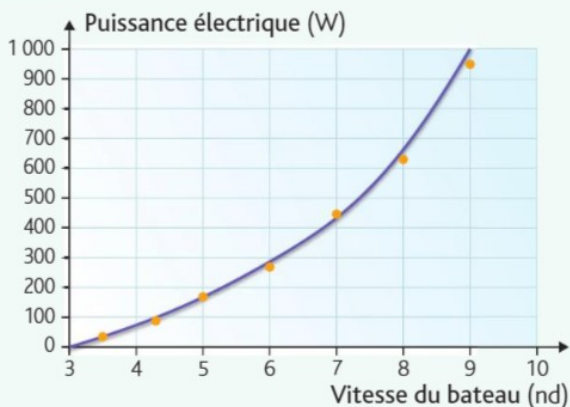
20 Autonomie énergétique d'un voilier

Pour devenir autonome en énergie, un voilier a été équipé de batteries lui permettant de stocker l'énergie fournie par des panneaux solaires, une éolienne et une hélice hydrogénératrice. Cette énergie peut être ensuite redistribuée aux moteurs électriques (pour la propulsion), ou aux divers appareils électriques du bateau (équipement de servitude).

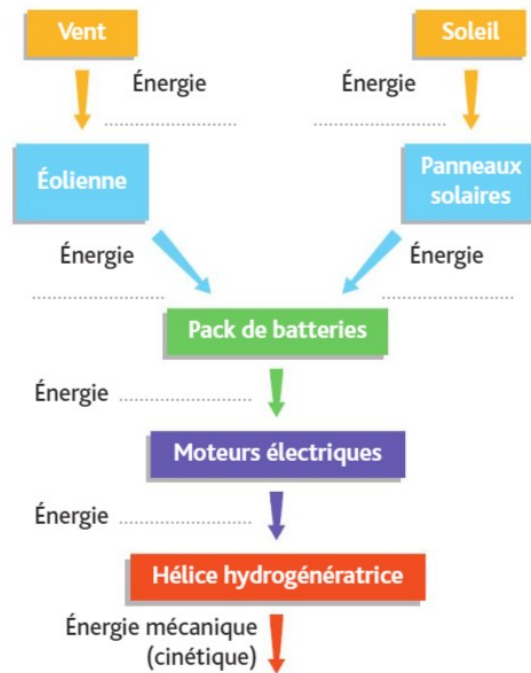
DOC. 1 Puissance électrique fournie par l'éolienne



DOC. 2 Puissance électrique fournie par l'hélice hydrogénératrice



1. >> **Analyser/Raisonner** Recopier et compléter la chaîne énergétique globale du voilier en mode propulsion.



2. >> **Valider** La chaîne proposée semble-t-elle compatible avec le projet d'un voyage écologique ?

3. >> **S'approprier** Déterminer graphiquement la puissance électrique maximale que peut fournir l'éolienne

quand la vitesse du vent est de 20 nœuds.

4. >> **Réaliser** La puissance mécanique reçue par l'éolienne pour un vent de 20 nœuds est de 291 W. En déduire le rendement maximal de l'éolienne.

5. >> **S'approprier** D'après le doc. 2, déterminer graphiquement la puissance P_{res} restituée par l'hydrogénérateur lorsque le voilier navigue à une vitesse de 6,5 nœuds.

6. >> **Réaliser** Calculer l'énergie, en J, produite pendant une heure sous voile par l'hydrogénérateur lorsque le bateau navigue à la vitesse de 6,5 nœuds.

7. >> **Réaliser • Valider** À quelle durée de fonctionnement des moteurs électriques, de puissance maximale totale égale à 20 kW, correspond cette énergie ? Commenter la réponse.

8. >> **Réaliser** Sachant que l'énergie stockée dans les batteries est de 38,4 kWh, quelle est la durée de fonctionnement des moteurs à pleine puissance ?

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :

