

CHAPITRE 9

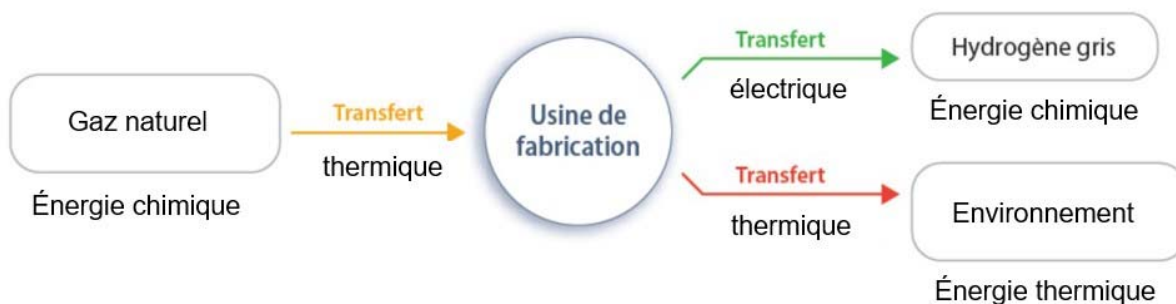
Les chaines énergétiques

Activité 1 – Le tracteur à hydrogène, une solution écologique ?

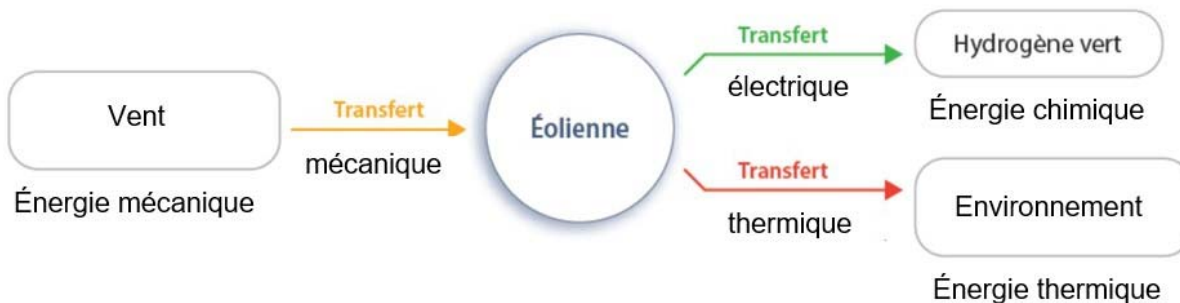
APPROPRIATION / RAISONNEMENT

Je complète les trois schémas de chaines énergétiques suivants.

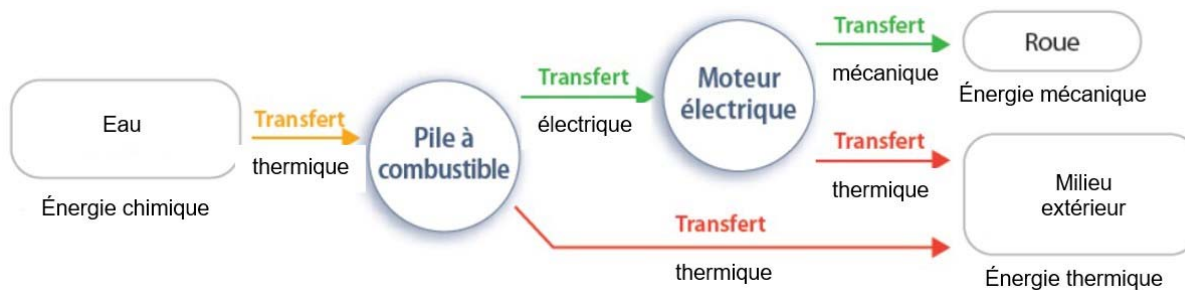
Fabrication de l'hydrogène gris



Fabrication de l'hydrogène vert



Tracteur à hydrogène



EXPLOITATION

Je réponds à la problématique en utilisant les documents et les chaînes énergétiques précédentes complétées.

La réponse est la problématique est complexe.

Dans tous les cas, lors de l'utilisation du tracteur à la ferme, les émissions de gaz à effet de serre seront nulles. Cependant, les émissions liées à la production de dihydrogène sont très variables. L'hydrogène vert entraîne une émission beaucoup plus faible que l'hydrogène gris. Il faudrait donc veiller à produire le combustible de la manière la plus vertueuse possible.

À retenir...

Une chaîne énergétique représente d'un point de vue énergétique un phénomène. La source apparaît dans un rectangle, le convertisseur (qui assure la conversion) dans un cercle et les transferts sont symbolisés par des flèches. On précise les formes d'énergie stockées sous les rectangles (sources) et les types de transferts sur les flèches.

Activité 2 – L'efficacité énergétique en pratique

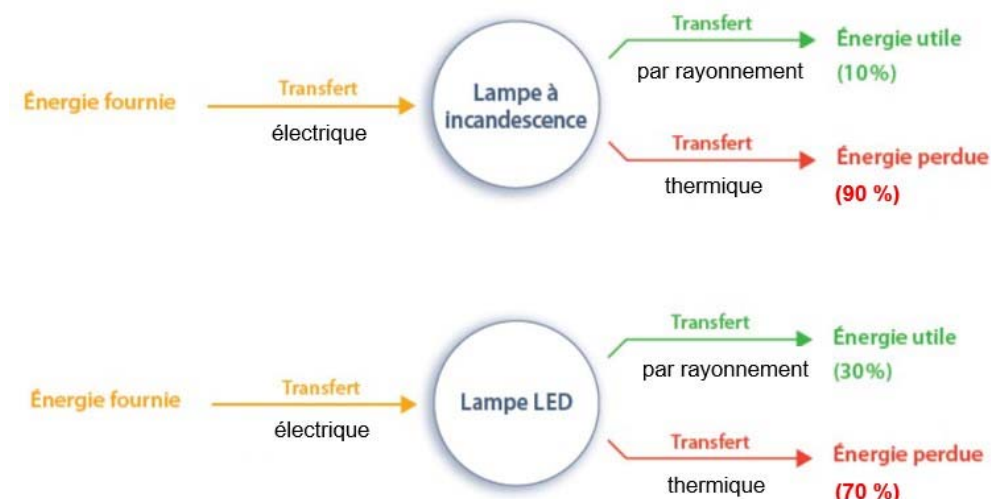
APPROPRIATION

Je raye le « plus » ou le « moins » dans le texte suivant en m'aidant du document 1.

Une lampe de classe énergétique A correspond au rendement lumineux le plus/moins élevé. Elle constitue donc la source lumineuse la plus/moins performante et éclaire avec un coût plus/moins important.

RAISONNEMENT

À partir de mes connaissances sur les transferts et conversions d'énergie, je complète les bilans énergétiques ci-dessous en précisant les différentes formes d'énergie mises en jeu et les pourcentages manquants.



RÉALISATION

Je donne l'expression du rendement lumineux à partir de ses unités puis la valeur de ce rendement pour chacune des trois lampes.

Le rendement lumineux est le rapport du flux lumineux par la puissance.
Il est de 16 lm/W pour une lampe à incandescence et de 100 lm/W pour une lampe à LED.

EXPLOITATION

Je fais une proposition argumentée à Peïo pour répondre à sa problématique à partir des calculs réalisés, du bilan énergétique et du document 3.

On choisira une lampe à LED car elle a un meilleur rendement lumineux. On prendra une lampe ayant une température blanc froid car il est nécessaire de se concentrer dans ce local de travail.

À retenir...

Le rendement énergétique, noté R, est le rapport entre deux quantités : l'énergie utile, pour réaliser une tâche, sur l'énergie fournie au convertisseur permettant de réaliser cette tâche.
Il permet d'évaluer l'efficacité énergétique d'un convertisseur.

$$R = \frac{\text{Énergie utile}}{\text{Énergie fournie}}$$

R est compris entre 0 et 1 ; il s'exprime en pourcentage.

Par exemple, un convertisseur ayant un rendement de 0,90, soit 90 %, transforme 90 % de l'énergie fournie en énergie utile et 10 % de l'énergie fournie en énergie perdue.

Activité 3 – L'efficacité énergétique en pratique

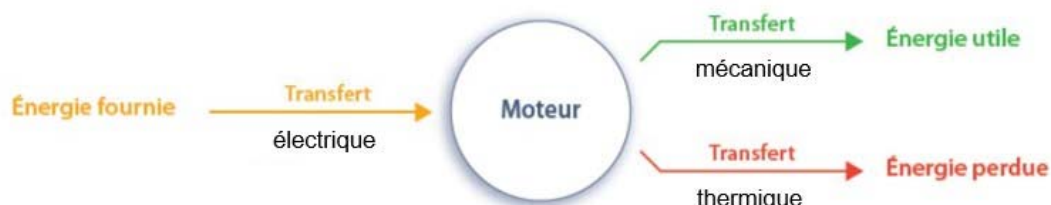
APPROPRIATION

À l'aide des documents 1 et 2 et de mes connaissances sur l'énergie et la puissance, j'identifie les grandeurs à prendre en compte pour mesurer l'efficacité du moteur en cochant les bonnes réponses.

- | | | |
|---|--|---|
| ☒ Masse | ☒ Longueur | ☒ Intensité du courant électrique |
| ☒ Temps | ☐ Température | ☒ Tension électrique |
| ☐ Volume | ☐ Surface | |

RAISONNEMENT

1. À partir de mes connaissances sur les transferts et les conversions d'énergie, je complète le bilan énergétique ci-dessous en précisant les différentes formes d'énergie mises en jeu.



2. Je schématise et décris le montage.

(Montage à schématiser selon le matériel utilisé)

RÉALISATION

2. Je complète le tableau suivant avec mes mesures expérimentales.

La masse m de l'objet	La hauteur h de la levée	La tension U	L'intensité I	Le temps t de la levée
0,400 kg	1,5 m	5,9 V	0,08 A	16 s

EXPLOITATION

1. Je calcule en joule :

a) L'énergie fournie au moteur.

Exemple de calcul :

$$P = U \times I = 5,9 \times 0,08 = 0,472 \text{ W}$$

$$\text{Donc : } E_{\text{él}} = P \times \Delta t = 0,472 \times 16 = 7,6 \text{ J}$$

b) L'énergie utile.

$$E_p = m \times g \times h = 0,400 \times 9,8 \times 1,5 = 5,9 \text{ J}$$

2. À l'aide du document 3, j'en déduis le rendement du moteur.

$$\text{Le rendement du moteur est : } R = E_p \div E_{\text{él}} = 5,9 \div 7,6 = 0,77 = 77 \text{ \%}.$$

3. Je conclus en apportant une réponse à Jérémy.

Ce moteur peut donc être utilisé pour l'aquarium.

EXERCICE 1

Cocher la(les) bonne(s) réponse(s).

- Dans le système Univers :
 - ☒ l'énergie totale se conserve
 - ☐ de l'énergie peut être créée ou détruite
 - ☐ de l'énergie peut s'échapper
- L'énergie est une grandeur qui :
 - ☒ peut s'échanger entre deux systèmes
 - ☒ peut changer de forme
 - ☐ est toujours stockée
- L'énergie peut être transférée par transfert :
 - ☒ électrique
 - ☒ de rayonnement
 - ☐ nucléaire
- L'énergie peut être stockée sous forme :
 - ☒ chimique
 - ☐ électrique
 - ☒ thermique
- Un rendement énergétique de 50 % signifie que l'énergie absorbée est :
 - ☒ supérieure à l'énergie utile
 - ☐ inférieure à l'énergie utile
 - ☐ égale à l'énergie utile
- Un rendement énergétique de 80 % signifie que les pertes énergétiques sont :
 - ☒ inférieures à l'énergie utile
 - ☐ supérieures à l'énergie absorbée
 - ☐ supérieures à l'énergie utile
- Une énergie est dite renouvelable à l'échelle d'une vie humaine si la source :
 - ☐ est d'origine fossile
 - ☒ se reconstitue plus vite qu'on ne la consomme dans ce laps de temps
 - ☐ n'est pas du charbon, du gaz ou du pétrole

EXERCICE 2

1. Remplir le tableau ci-dessous avec les différentes sources d'énergie suivantes : eau, vent, soleil, géothermie, charbon, pétrole, gaz, uranium.

Sources d'énergie renouvelables non fossiles		Composés	
		Non fossiles	Fossiles
Eau Vent Soleil Géothermie		Uranium	Charbon Pétrole Gaz

2. Préciser la forme sous laquelle est stockée l'énergie dans chacune de ces sources.

Pour l'eau et le vent : mécanique

Pour l'uranium : nucléaire

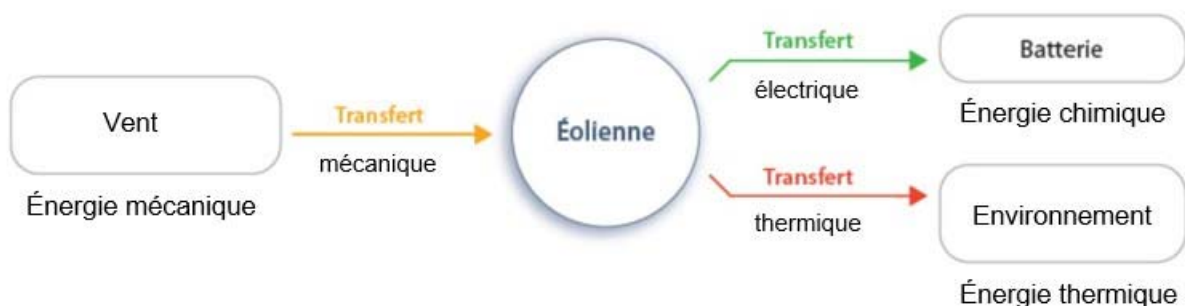
Pour le soleil et la géothermie : thermique

Pour le charbon, le pétrole et le gaz : chimique

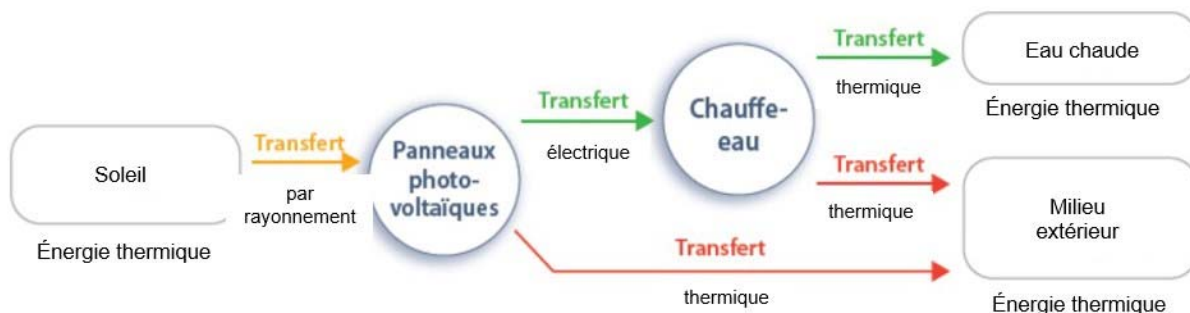
EXERCICE 3

Compléter les différents schémas de chaîne énergétique.

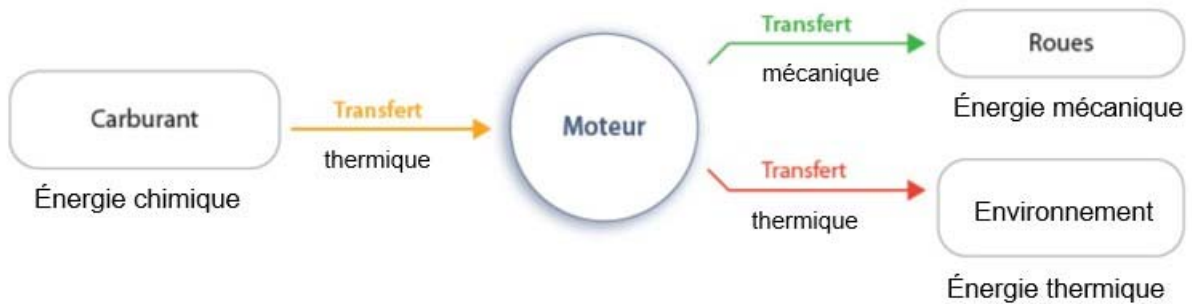
A/ Éolienne



B/ Chauffe-eau photovoltaïque



C/ Voiture thermique

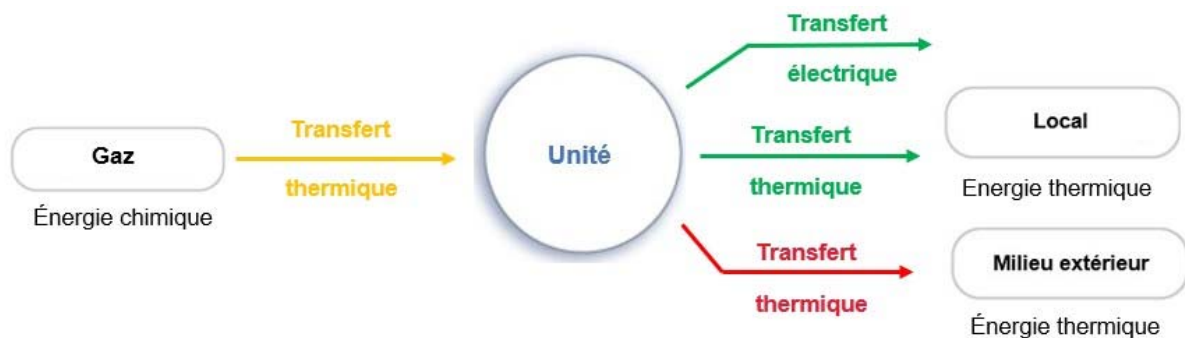


EXERCICE 4

1. Calculer le nombre de MWh produits par la combustion du méthane chaque année sachant qu'un m^3 de gaz permet la production de $10 \text{ kWh} = 0,01 \text{ MWh}$.

On produit $1\,265\,000 \text{ m}^3$. Sachant qu' 1 m^3 permet de générer $0,01 \text{ MWh}$, on produit au total une énergie $E = 1\,265\,000 \times 0,01 = 12\,650 \text{ MWh}$.

2. Réaliser le schéma de la chaîne énergétique au niveau de l'unité de cogénération.



3. Calculer le rendement de l'unité de cogénération si l'on ne valorisait pas la chaleur produite (si l'on ne produisait que de l'électricité).

$$R = 2\,834 \div 12\,650 = 22 \%$$

4. Calculer le rendement du système complet avec l'unité de cogénération.

$$R = (2\,834 + 2\,160) \div 12\,650 = 39,4 \%$$

5. Conclure quant à la pertinence de la valorisation de la chaleur produite par l'unité de cogénération.

Le système est très pertinent car le rendement est presque doublé.