

## Pour commencer...

## Une image



Les zones rouges sur cette image sont les plus chaudes.

>> Comment notre corps produit-il de la chaleur?

## Des nombres



>> Pourquoi les poids-lourds doivent-ils rouler moins vite que les voitures?

## Des mots

« En Islande, toute l'énergie électrique est produite à partir de sources d'énergie renouvelable. En Arabie Saoudite, toute l'énergie électrique est produite à partir de sources d'énergie fossile. »

D'après Observ'ER, La production d'électricité d'origine renouvelable dans le monde, Quinzième inventaire, 2013.

>> Pourquoi est-il important d'utiliser plus de sources d'énergie renouvelables?

## Les formes et les sources d'énergie



▲ Solar Impulse, un avion qui vole grâce à l'énergie solaire.

► Quelles sont les différentes formes et sources d'énergie?





# Les formes et les conversions de l'énergie

Sans que nous y prêtions attention, l'énergie est partout et à chaque instant dans notre vie quotidienne.

→ Comment utilisons-nous l'énergie dans notre vie quotidienne ?

## Identifier différentes formes d'énergie

• L'énergie **chimique** est libérée lors de certaines transformations chimiques (voir p. 33). L'énergie de **mouvement** est l'énergie d'un objet due à son mouvement. L'énergie **électrique** est liée à la circulation de l'électricité. L'énergie **lumineuse** est liée à la lumière. L'énergie **thermique** est liée à la chaleur.

• L'énergie peut passer d'une forme à une autre : on dit qu'une forme d'énergie est **convertie** en une autre.

• Par exemple, les nutriments issus des aliments (voir p. 160) subissent des transformations chimiques. L'énergie libérée est convertie en énergie thermique, de mouvement, etc.



2 Enseignes lumineuses et circulation automobile à Times Square (New York, États-Unis).



3 Un TGV lancé à pleine vitesse (320 km/h).



4 Le joueur de tennis Rafael Nadal pendant une pause lors d'un match.

### Compétences

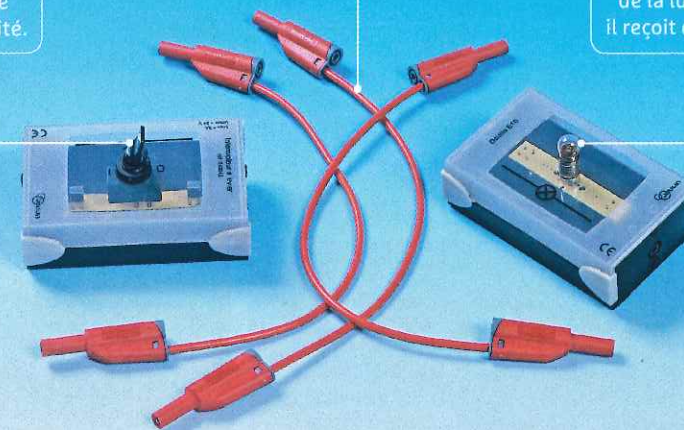
- [D1.3] Schématiser une conversion d'énergie.
- [D4] Mettre en relation des documents.

## Convertir quelques formes de l'énergie

Interrupteur : commande le passage de l'électricité.

Fil de connexion : permet de faire circuler l'électricité d'un élément à l'autre d'un circuit électrique.

Lampe : son filament chauffe et émet de la lumière quand il reçoit de l'électricité.



Manivelle + alternateur : quand on tourne la manivelle, l'alternateur fait circuler l'électricité.

Pile : contient des constituants chimiques qui réagissent entre eux et convertissent l'énergie chimique en énergie électrique.

Turbine à eau + alternateur : la turbine tourne grâce à l'eau qui tombe sur elle et actionne l'alternateur.



5 Trois récepteurs. Ces objets techniques peuvent recevoir de l'électricité.

### J'expérimente

Utilise le matériel des doc. 5 et 6 pour réaliser :

1. un montage permettant d'obtenir de l'énergie lumineuse et thermique à partir d'énergie chimique.
2. un montage permettant d'obtenir de l'énergie lumineuse et thermique à partir d'énergie de mouvement.

→ Aide-toi de la fiche méthode p. 5 de l'Aide-mémoire

6 Trois générateurs. Ces objets techniques peuvent faire circuler l'électricité.

### Ta mission

- 1 À l'aide du doc. 1, indique les formes d'énergie présentes dans chacun des doc. 2, 3 et 4.
- 2 Doc 5 et 6 Réalise un schéma de chaque montage réalisé.
- 3 Doc 5 et 6 Réalise un schéma de la conversion d'énergie correspondant à chaque montage. Aide-toi de l'exemple suivant :

énergie chimique → Pile → énergie électrique

- 4 Conclusion À l'aide de quelques exemples, montre comment les humains utilisent l'énergie dans leur vie quotidienne.

### Vocabulaire

**Énergie (une) :** un objet qui possède de l'énergie peut produire des actions (chauffer, éclairer, mettre en mouvement, etc.).



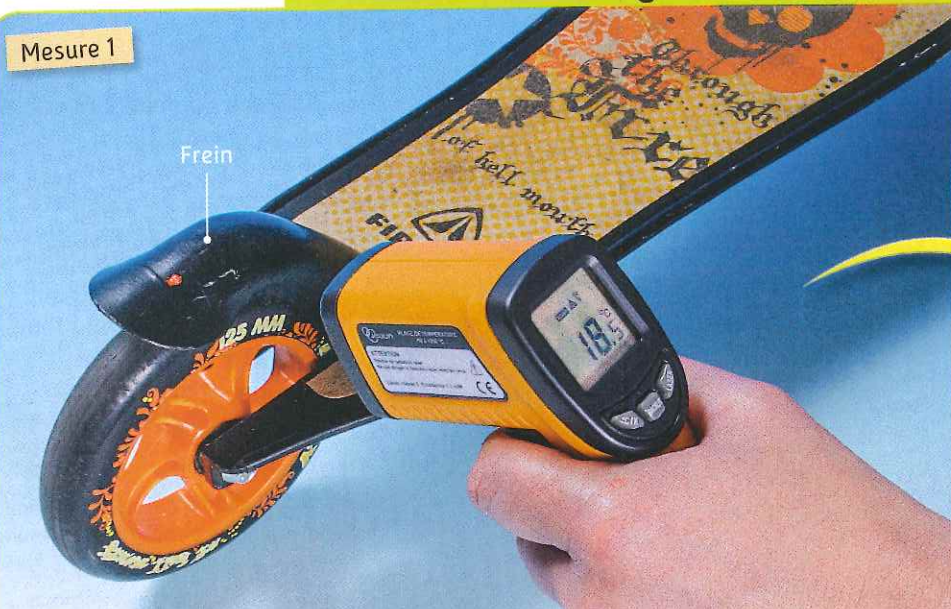
# Unité 2 Énergie et mouvement

L'énergie de mouvement d'un véhicule est un facteur de risque dans les accidents de la route.

→ De quoi dépend l'énergie associée à un objet en mouvement ?

## Étudier le freinage d'une trottinette

Mesure 1



Mise en mouvement



Mesure 2



Freinage



Mesure 3



**1** Une expérience pour étudier le lien entre énergie et mouvement. L'énergie provenant des muscles permet de mettre la trottinette en mouvement. Lorsque le pied appuie sur le frein arrière, le frein frotte sur la roue pour l'empêcher de tourner.

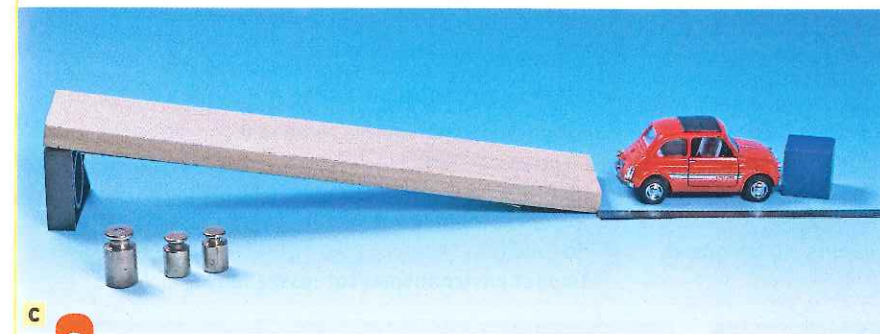
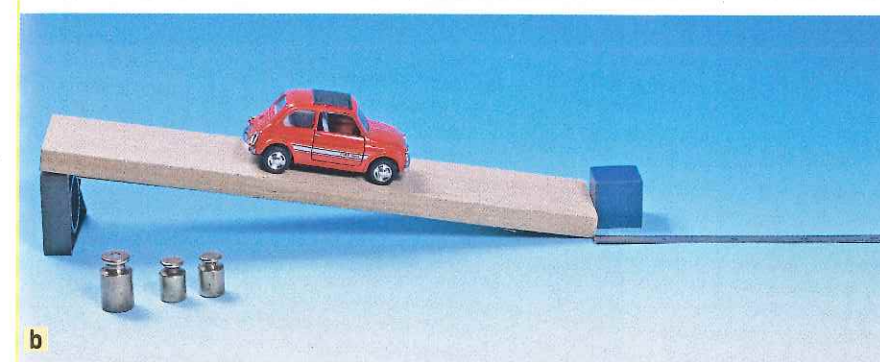
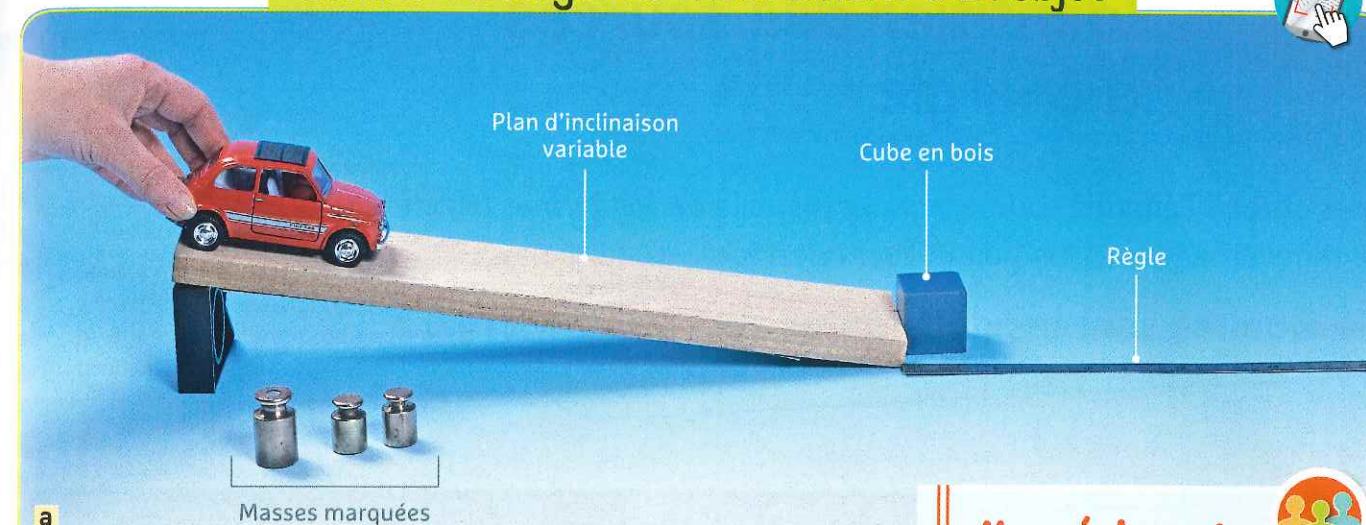
### J'expérimente

- » Mesure la température du frein de la trottinette immobile avec un thermomètre infrarouge (**mesure 1**).
- » Mets la trottinette en mouvement, roule à allure modérée sur une distance de quelques mètres, puis actionne le frein.
- » Mesure à nouveau la température du frein juste après l'arrêt (**mesure 2**).
- » Laisse le frein refroidir puis recommence l'expérience en roulant plus vite (**mesure 3**).

### Compétences

- [D1.1] S'exprimer à l'oral.
- [D4] Interpréter des expériences.

## Étudier l'énergie de mouvement d'un objet



**2** Étudier l'énergie de mouvement d'une voiture miniature.

### J'expérimente

**Groupe 1 :** propose un protocole pour montrer que l'énergie de mouvement d'un objet dépend de sa **masse**.

**Groupe 2 :** propose un protocole pour montrer que l'énergie de mouvement d'un objet dépend de sa **vitesse**.

» Après validation du protocole par ton professeur, réalise l'expérience et note tes résultats dans un tableau.

| Voiture                             | Sans charge | Avec charge | Sans charge |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Inclinaison du plan                 | Faible      | Faible      | Forte       |
| Déplacement du bloc de bois (en cm) | 3           | 20          | 10          |

**3** Résultats obtenus à l'aide du matériel présenté doc. 2.

### Ta mission

Travail en groupe

- Doc. 1** Décris les résultats de l'expérience.
- Doc 1** Précise sous quelle forme d'énergie est convertie l'énergie de mouvement lors d'un freinage. Schématise la conversion d'énergie.
- Doc 2 et 3** Précise l'influence de la masse ou de la vitesse sur l'énergie de mouvement de la voiture.
- Doc. 1 à 3** D'après les réponses précédentes, interprète les résultats de l'expérience du doc. 1.
- Conclusion** Présente à la classe la description et les résultats des expériences de ton groupe. Précise notamment quels paramètres influencent l'énergie de mouvement.

### Vocabulaire

**Masse (une) :** caractérise un échantillon de matière. Elle se mesure avec une balance.

**Vitesse (une) :** quotient de la distance parcourue par la durée du parcours (voir p. 47).



# Identifier des sources d'énergie

Pour obtenir l'énergie sous n'importe laquelle de ses formes (électrique, thermique, de mouvement, etc.), on doit utiliser une source d'énergie.

→ Quelles sont les différentes sources d'énergie ?

## Compétences

- [01.3] Construire un tableau.
- [04] Respecter l'environnement.

## Vocabulaire

**Source d'énergie renouvelable :** source d'énergie inépuisable à l'échelle de l'humanité.

**Source d'énergie fossile :** source d'énergie provenant de la décomposition de matière organique pendant des millions d'années.

## Ta mission

- 1 Doc. 1 à 8.** Cite les sources d'énergie utilisées pour se chauffer. Parmi ces sources, précise celles qui sont des sources d'énergie fossile.
- 2 Doc. 1 à 8.** Cite les sources d'énergie renouvelable utilisées pour produire de l'énergie électrique.
- 3 Doc. 1 à 8.** Propose deux arguments pour expliquer qu'il est préférable d'utiliser des sources d'énergie renouvelable pour satisfaire les besoins de l'être humain.
- 4 Conclusion** Dans un tableau, classe en deux catégories les huit sources d'énergie présentées.



### 1 Puits de pétrole

- Le pétrole est un liquide formé en plusieurs millions d'années à partir de matière organique. C'est une source fossile.
- Utilisations :** production d'énergie thermique permettant de se chauffer, de se déplacer, de produire du courant électrique, etc.
- Réserves :** estimées à 40-50 ans.
- Impact environnemental :** production de polluants et de gaz à effet de serre.



### 2 Panneaux solaires photovoltaïques

- Ils convertissent l'énergie provenant du Soleil en énergie électrique.
- Utilisation :** production d'énergie électrique.
- Réserves :** 5 milliards d'années (durée de vie estimée du Soleil).
- Impact environnemental :** assez faible.



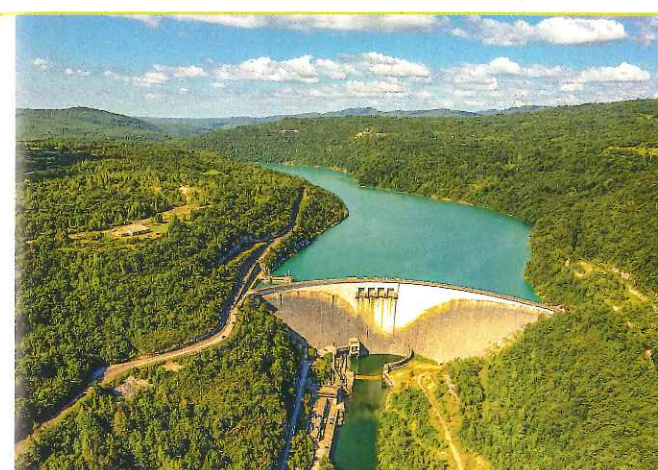
### 3 Champ d'éoliennes

- Le vent fait tourner les pales des éoliennes. Cette énergie de mouvement est convertie en énergie électrique.
- Utilisation :** production d'énergie électrique.
- Réserves :** sans limite, mais cette source est irrégulière.
- Impact environnemental :** assez faible.



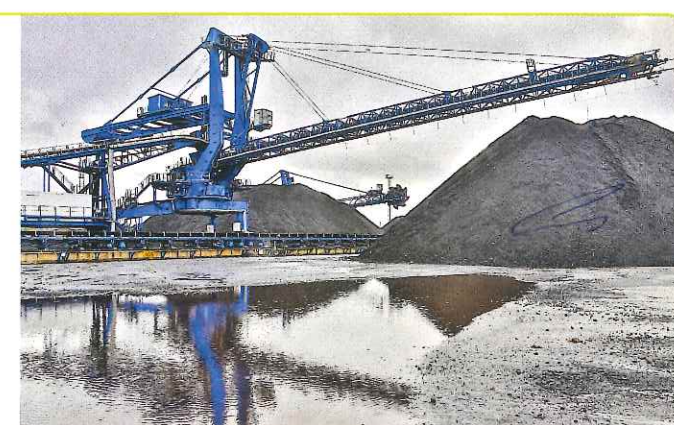
### 4 Bois

- Le bois produit de l'énergie thermique en brûlant.
- Utilisations :** production d'énergie thermique permettant de se chauffer ou de produire du courant électrique.
- Réserves :** importantes et renouvelables.
- Impact environnemental :** assez faible si le bois est issu de forêts bien gérées (voir p. 368).



### 5 Centrale hydroélectrique

- L'eau est retenue par le barrage. En chutant, elle met en mouvement des turbines et un alternateur qui permettent la production d'énergie électrique.
- Utilisation :** production d'énergie électrique.
- Réserves :** illimitées.
- Impact environnemental :** assez faible.



### 6 Mine de charbon

- Le charbon est un solide formé en plusieurs millions d'années à partir de matière organique. En brûlant, il produit de l'énergie thermique. C'est une source fossile.
- Utilisations :** production d'énergie thermique permettant de se chauffer ou de produire du courant électrique.
- Réserves :** estimées entre 100 et 150 ans.
- Impact environnemental :** production de gaz polluants et de gaz à effet de serre.



### 7 Mine d'uranium

- L'uranium est un minéral extrait du sous-sol.
- Utilisations :** production d'énergie thermique, convertie en énergie électrique dans les centrales nucléaires.
- Réserves :** estimées à 100 ans.
- Impact environnemental :** contrasté (pas de gaz à effet de serre, mais des déchets radioactifs difficiles à gérer).



### 8 Gisement de lithium

- Le lithium est un constituant chimique extrait du sous-sol.
- Utilisations :** production d'énergie électrique dans les piles et batteries.
- Réserves :** estimées à 40-50 ans.
- Impact environnemental :** important (pollution).



### Je dois savoir

#### Unité 1 Les formes et les conversions de l'énergie

- ♦ L'Homme a besoin d'**énergie** pour se nourrir, se chauffer, se déplacer, s'éclairer et communiquer.
- ♦ Il existe différentes formes d'énergie: thermique, lumineuse, musculaire, électrique, chimique, de mouvement, etc.
- ♦ Les êtres vivants et les objets techniques peuvent convertir l'énergie d'une forme à l'autre. Par exemple, l'Homme convertit l'énergie chimique contenue dans les aliments en énergie thermique ou en énergie de mouvement (voir aussi chap. 10 pp. 160-161).

#### Unité 2 Énergie et mouvement

- ♦ Un objet en mouvement possède une énergie: l'énergie de mouvement. Elle peut être convertie en énergie thermique ou en d'autres formes d'énergie.
- ♦ L'énergie de mouvement dépend de la **masse** et de la **vitesse** de l'objet: plus il est lourd, plus son énergie de mouvement est importante; plus son déplacement est rapide, plus son énergie de mouvement est importante.

#### Unité 3 Identifier des sources d'énergie

- ♦ Les humains utilisent différentes **sources d'énergie** afin de satisfaire leurs besoins.
- ♦ Certaines sources d'énergie sont **renouvelables**: elles sont inépuisables à l'échelle de l'humanité (Soleil, vent, etc.).
- ♦ Les sources d'énergie **fossiles** (pétrole et charbon) ne sont, elles, pas renouvelables.
- ♦ Pour préserver l'environnement et éviter l'épuisement des sources extraites de notre planète, il est nécessaire d'utiliser davantage de sources d'énergie renouvelables.

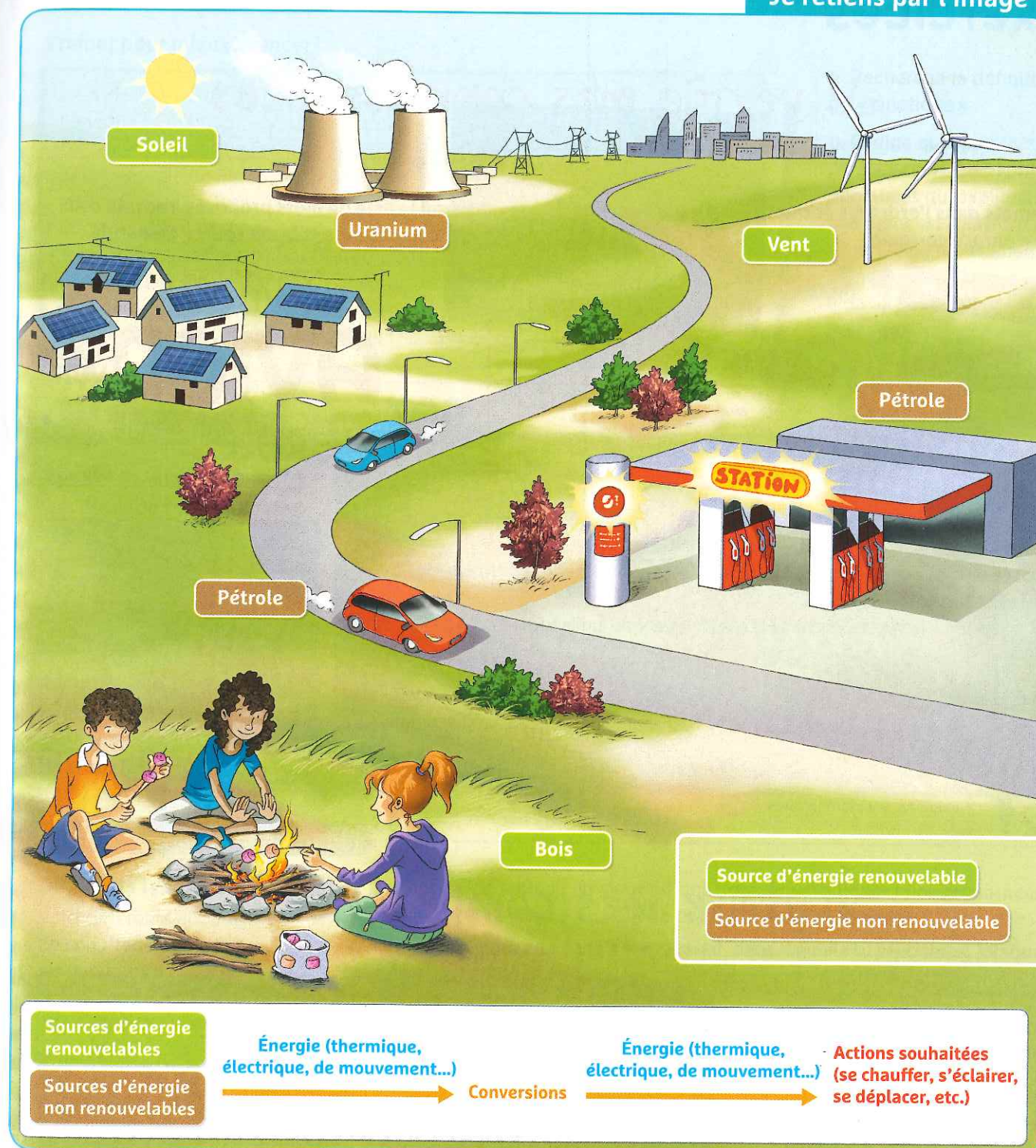
→ L'essentiel du cours en une animation



### Je suis capable de

|                                                              | Pour vérifier                            | Si tu n'es pas sûr...                                 |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| [D1.3] Identifier des sources et des formes d'énergie        | → Fais les exercices 2 p. 64 et 9 p. 65. | → Revois les doc. 1 à 4 p. 56 et l'unité 3 pp. 60-61. |
| [D4] Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie | → Fais les exercices 3 p. 64 et 8 p. 65. | → Fais l'exercice 10 p. 67.                           |

### Je retiens par l'image



### Je retiens les mots-clés

- ♦ Énergie
- ♦ Masse
- ♦ Source d'énergie fossile
- ♦ Source d'énergie renouvelable
- ♦ Vitesse

→ Pour réviser les définitions



ou



p. 379



# Exercices

## de vérifie mes connaissances

### 1 Une phrase

Remets dans l'ordre les étiquettes suivantes pour faire une phrase correcte.



### 2 Mur de mots

Parmi la liste de mots proposés, recopie ceux qui correspondent à une source d'énergie.



### 3 Compléter un schéma

Observe la photo ci-contre, puis recopie et complète le schéma ci-dessous avec les termes :

• musculaire • lampe de poche LED à main • énergie lumineuse • énergie thermique



→ Exercices supplémentaires

## d'utilise mes compétences

### 4 Utiliser des outils numériques

Deux utilisations de l'énergie solaire

a. En quelles formes d'énergie est convertie l'énergie provenant du Soleil dans les cas ci-contre ?

b. Recherche sur Internet un autre dispositif qui permet de convertir l'énergie solaire en une autre forme d'énergie.

c. Recherche sur Internet dans combien de temps le Soleil ne brillera plus.

d. Le Soleil peut-il être considéré comme une source d'énergie renouvelable ? Justifie ta réponse.



1 Une centrale solaire produit de l'énergie électrique.



2 Les feuilles des arbres transforment l'énergie lumineuse en énergie chimique nécessaire à leur développement.

### 5 Communiquer à l'écrit

Freiner pour mieux avancer !

Le SREC (système de récupération de l'énergie cinétique) est utilisé dans certaines voitures de Formule 1 : il récupère l'énergie de mouvement lors d'un freinage pour la transformer en énergie électrique. Cette énergie, stockée dans des batteries, sera utilisée par des moteurs électriques pour donner plus de puissance à la voiture pendant quelques secondes par tour de circuit.



a. Recherche la définition de « cinétique ».

b. Rédige quelques phrases courtes et ponctuées qui expliquent comment est transformée l'énergie de mouvement d'une Formule 1 équipée d'un SREC lors d'un freinage.

### 6 Expliquer un phénomène

Vitesse et sécurité routière

Des essais de choc (*crash test*) sont réalisés en laboratoire pour étudier le comportement des véhicules en cas de choc ou de collision.

a. Explique les résultats de ce *crash test*.

b. Propose une hypothèse sur l'état de la voiture pour un *crash test* à 100 km/h.



### 7 Respecter l'environnement

Différents types de chauffage

Voici différents appareils de chauffage utilisés dans les habitations.

a. Recopie ce tableau en ajoutant une ligne pour indiquer la ou les sources d'énergie utilisées par chacun de ces appareils de chauffage.

b. Ajoute encore une ligne à ton tableau, dans laquelle tu préciseras, lorsque cela est possible, si ces sources d'énergie sont renouvelables ou non.

| Appareil | Poêle à pétrole | Cheminée | Chaudière à gaz | Chauffage solaire | Radiateur électrique |
|----------|-----------------|----------|-----------------|-------------------|----------------------|
|----------|-----------------|----------|-----------------|-------------------|----------------------|

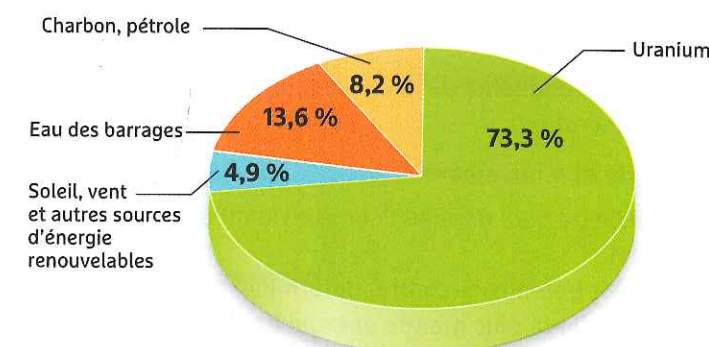
### 8 Lire un diagramme

L'électricité en France

Le diagramme ci-contre indique les différentes sources d'énergies utilisées en France pour produire du courant électrique.

a. Indique la principale source d'énergie permettant de produire de l'électricité en France.

b. Quelle est la part des sources d'énergies renouvelables dans la production de l'électricité en France ?





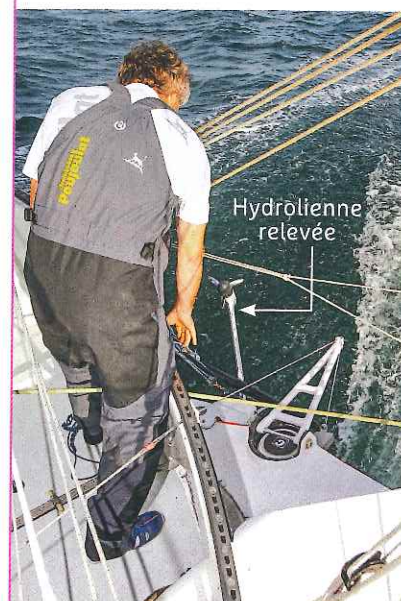
## Je m'entraîne pour l'évaluation

## 9 Les voiliers du Vendée Globe

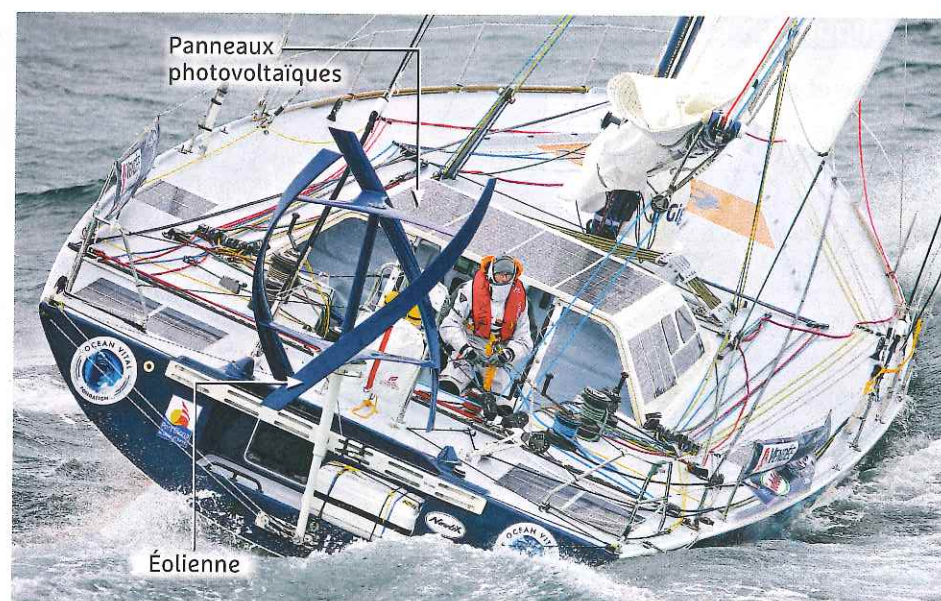
## Énoncé

Les voiliers de course doivent produire de l'énergie électrique pour faire fonctionner les ordinateurs de bord, le pilote automatique, dessaler l'eau de mer, etc. En plus d'un groupe électrogène qui utilise le gasoil, les voiliers sont équipés de panneaux photovoltaïques,

d'éoliennes ou d'hydrogénérateurs. Ces derniers sont constitués d'une hélice plongée dans l'eau. Lorsque le bateau avance, l'hélice tourne et son mouvement est utilisé pour produire de l'énergie électrique.



Hydrolienne relevée



Panneaux photovoltaïques

Éolienne

## Questions

## 1. Les formes et les conversions d'énergie

- Recherche dans le texte quels sont les besoins en énergie à bord d'un voilier.
- Explique pourquoi il est important de pouvoir dessaler l'eau de mer.
- D'où provient l'énergie électrique produite par un hydrogénérateur ?
- Construis le schéma de la conversion d'énergie de l'hydrogénérateur.

## 2. Énergie et mouvement

- Rappelle de quoi dépend l'énergie de mouvement d'un objet.
- Parmi les bateaux ci-contre, détermine celui qui peut posséder la plus grande énergie de mouvement. Justifie ta réponse en utilisant la conjonction « donc ».

| Bateau              | Voilier IMOCA | Voilier IMOCA | Multicoque |
|---------------------|---------------|---------------|------------|
| Vitesse (en nœuds*) | 18            | 30            | 30         |
| Masse (en tonnes)   | 8             | 8             | 16,5       |

\* Le nœud est une unité de mesure de la vitesse utilisée par les marins.  
1 nœud = 1,852 km/h.

## 3. Les sources d'énergie

- Fais une liste des sources d'énergie utilisées sur un voilier de course pour produire de l'énergie électrique.
- Rappelle ce qu'est une source d'énergie renouvelable.
- Détermine les sources d'énergie renouvelable utilisées sur le voilier pour produire de l'énergie électrique.

## Accompagnement personnalisé

## 10 J'apprends à construire un schéma de conversion d'énergie

## Énoncé

Pour préparer une compétition, les sportifs doivent prendre la veille un repas à base de pâtes et de riz, riches en glucides. Ces constituants chimiques sont utilisés par les muscles pendant l'effort pour réaliser des mouvements.

## Questions

- D'après le texte et tes connaissances, explique pourquoi on peut dire que les muscles réalisent une conversion d'énergie.
- Réalise un schéma traduisant cette conversion d'énergie.



## Aide à la résolution

Pour construire un diagramme énergétique :

- Souligne dans l'énoncé les mots importants.
- Détermine les différentes formes d'énergie utilisées par le sportif.

Pour préparer une compétition, un sportif doit prendre la veille un repas à base de pâtes et de riz, riches en glucides. Ces **constituants chimiques** sont **utilisés par les muscles** pendant l'effort pour réaliser des **mouvements**.

Énergie de mouvement

Énergie chimique

Conversion d'énergie

## 3. Réalise un schéma.

