

**Exercice 1**

- Quel critère permet de décider si une source d'énergie est renouvelable ou non ?
- Cite deux sources d'énergie renouvelables d'après ton critère.
- Cite deux sources d'énergie non renouvelables d'après ton critère.

**Exercice 2**

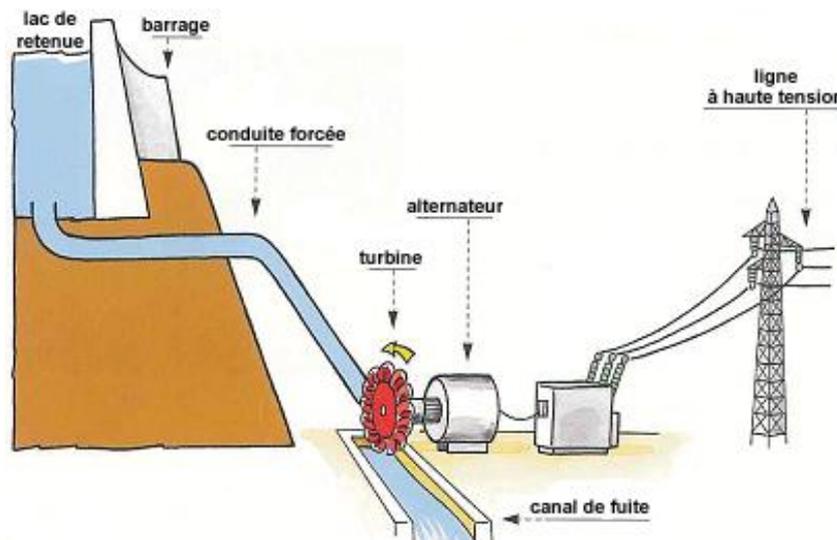
- Explique l'origine de l'énergie éolienne ?
- Explique l'origine de l'énergie géothermique ?
- Explique l'origine de l'énergie de la biomasse
- Explique l'origine de l'énergie hydraulique ?

**Exercice 3**

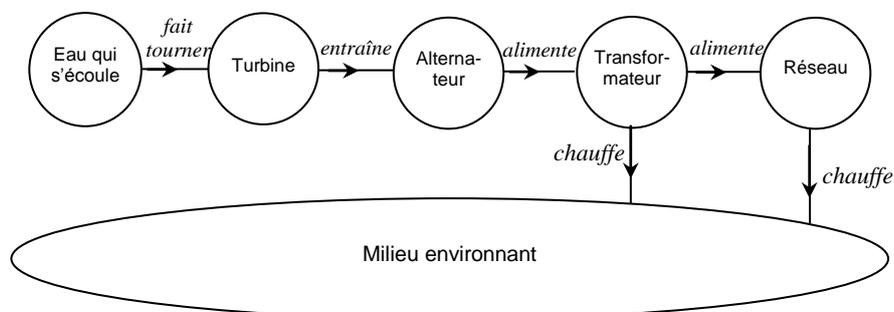
Explique la différence entre un panneau solaire thermique et un panneau de cellules solaires photovoltaïques.

**DIAGRAMME DE FONCTIONNEMENT**

Voici le schéma de principe du fonctionnement d'une centrale hydroélectrique.



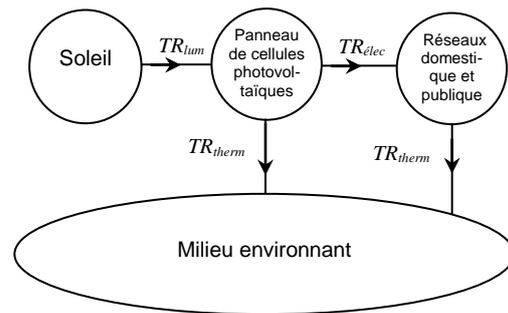
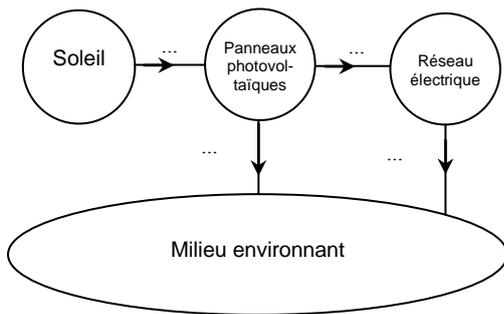
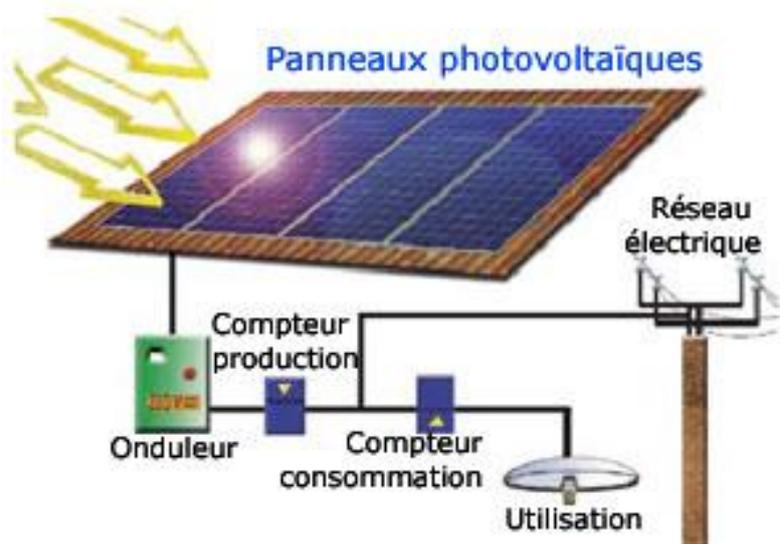
Voici le diagramme de fonctionnement de cette même centrale hydroélectrique



**Exercice 4**

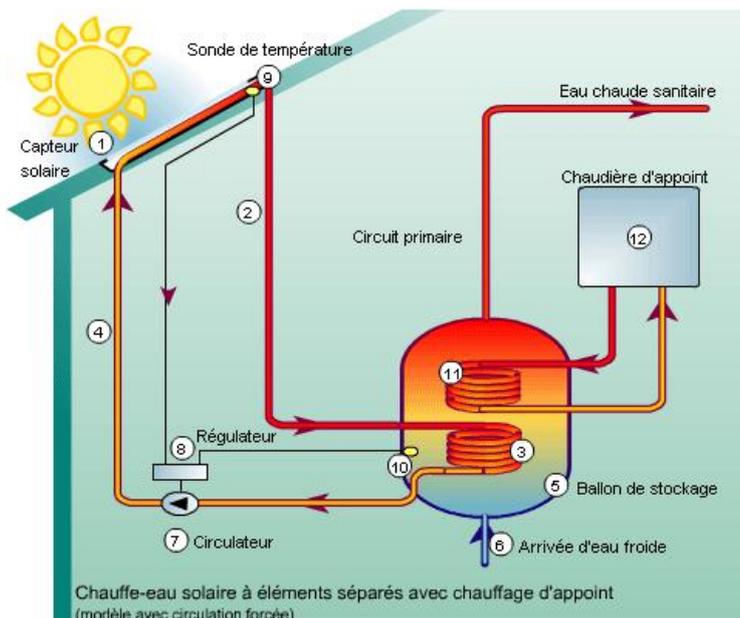
Voici le schéma de principe du fonctionnement d'une installation électrique solaire.

- a) A partir de ce schéma de principe, complètes le diagramme de fonctionnement d'une installation électrique solaire (cf ex. précédent).
- b) On donne le diagramme d'énergie d'une installation électrique solaire. Que signifient les termes  $TR_{lum}$ ,  $TR_{elec}$ ,  $TR_{therm}$  ?

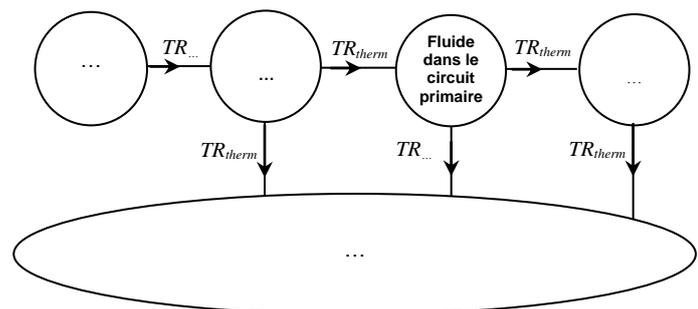


**Exercice 5**

Voici le schéma de principe du fonctionnement d'une installation de chauffage solaire.

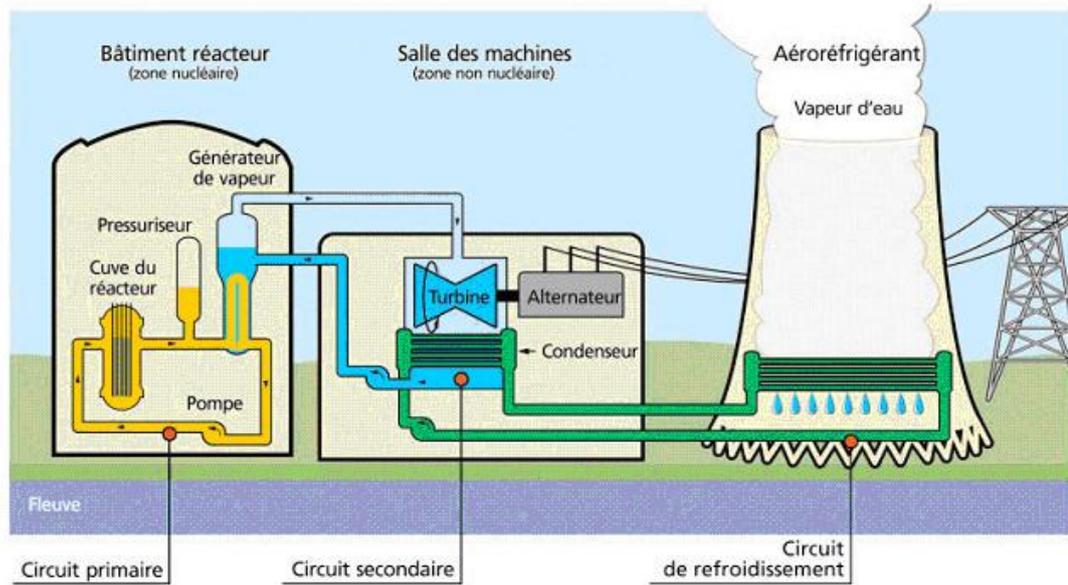


- a) Complètes le diagramme d'énergie d'une installation de chauffage solaire (ci-dessous)
- b) A quoi correspondent les transferts d'énergie vers le milieu extérieur ?

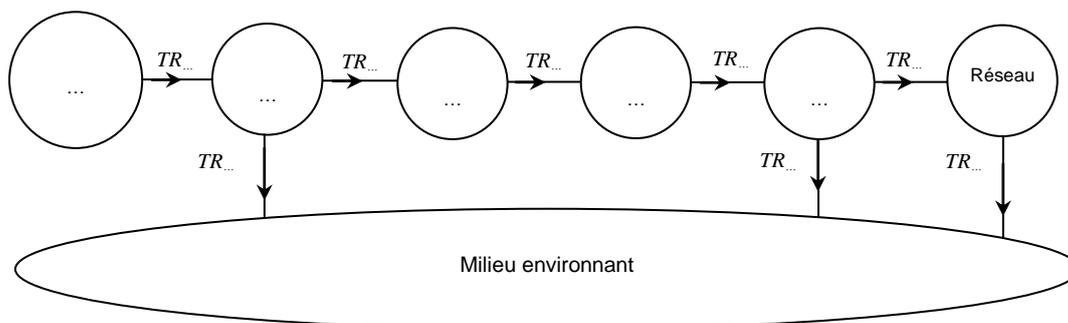
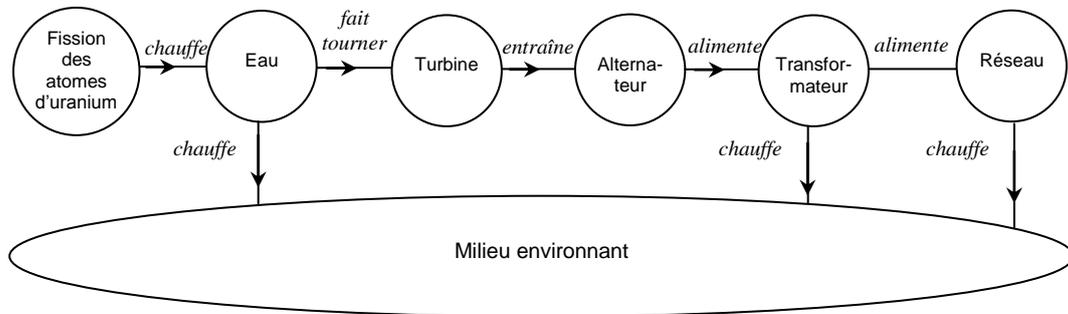


**Exercice 6**

Voici le schéma de principe du fonctionnement d'une centrale nucléaire.



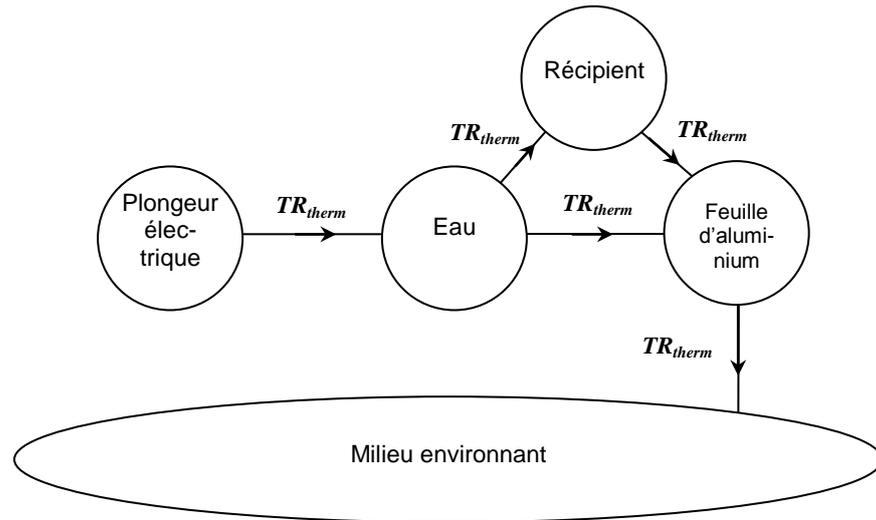
- Que contient la cuve du réacteur de cette centrale ?
- Que contient le circuit primaire du réacteur ? Le circuit secondaire ?
- A quoi sert le condenseur ?
- D'où provient l'eau du "nuage" qui sort de la cheminée de la centrale ?
- A partir de ce schéma de principe, établis le diagramme de fonctionnement d'une centrale nucléaire.
- A partir de son diagramme de fonctionnement, établis le diagramme d'énergie d'une centrale nucléaire.



**Exercice 7**

Dans un b cher, on chauffe de l'eau à l'aide d'un plongeur électrique. Pour atteindre plus rapidement la température d'ébullition, on emballe le b cher et le plongeur dans une feuille d'aluminium.

- Dans cette situation, de l'énergie est-elle transférée à la feuille d'aluminium par conduction, convection ou rayonnement ? Justifie à l'aide de la définition de la conduction.
- Dans cette situation, de l'énergie est-elle transférée au b cher par convection ? Justifie à l'aide de la définition de la convection.
- Explique pourquoi la feuille d'aluminium permet de chauffer l'eau plus rapidement.

**Exercice 8**

Quelles sont, principalement, les formes de l'énergie qui varient dans les situations suivantes ?

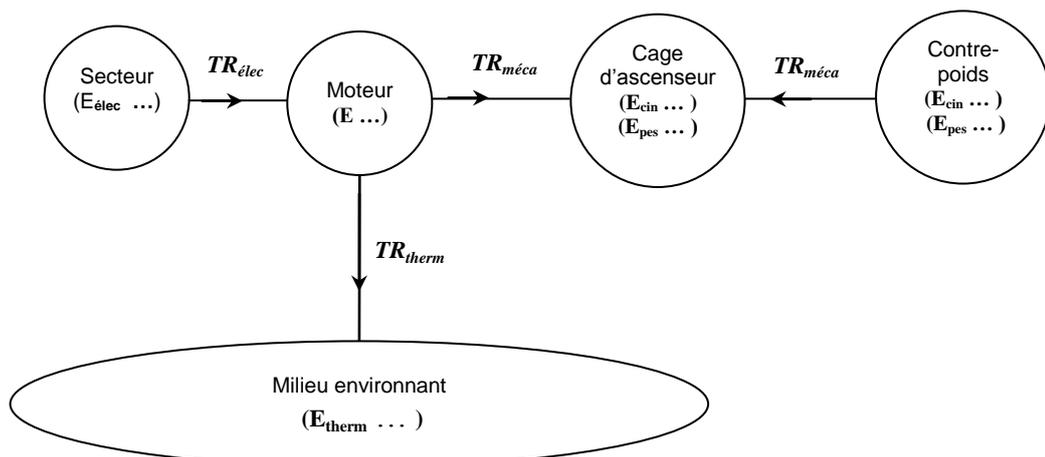
( $E_{chim}$ ,  $E_{therm}$ ,  $E_{lum}$ ,  $E_{déform}$ ,  $E_{ lec}$ ,  $E_{cin t}$ , ...) )

- Une lampe de poche en fonctionnement
- Une machine à calculer solaire
- Une bouilloire électrique chauffant de l'eau
- Une boite à musique à ressort

**Exercice 9**

Un ascenseur électrique en cours de montée (  vitesse constante).

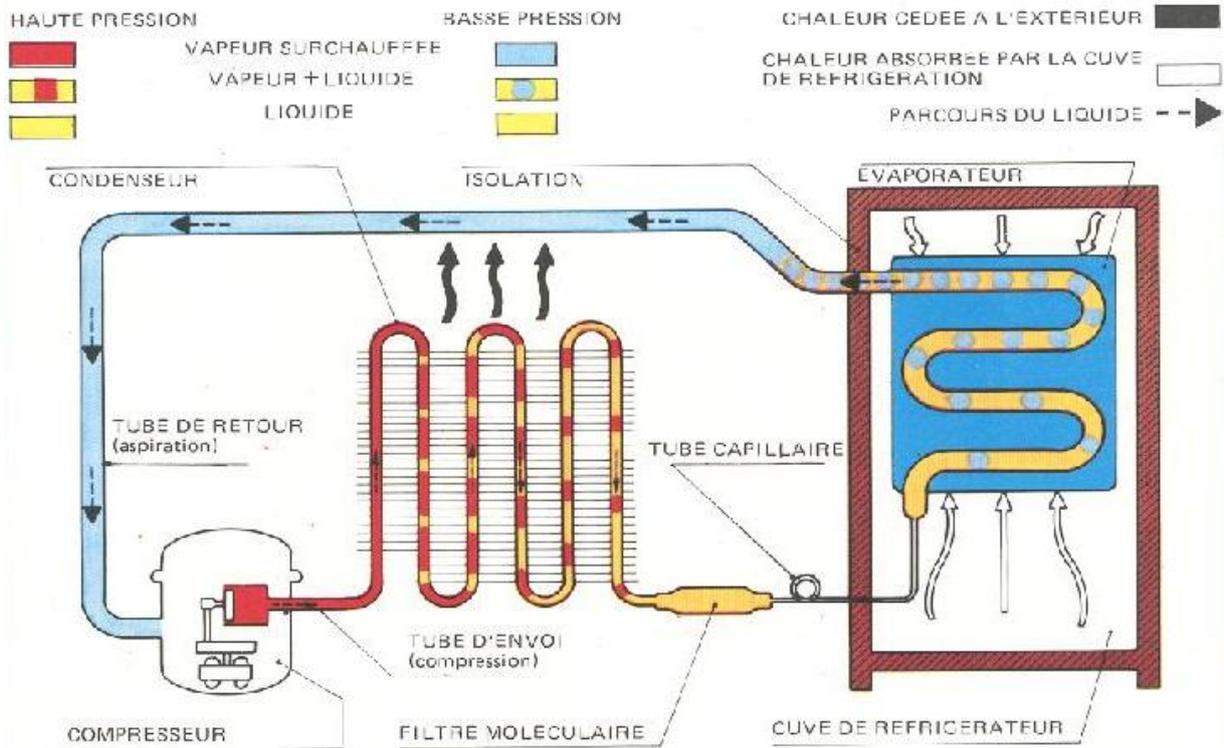
- Commenter le diagramme d'énergie de cette situation.
- Indique quels sont les « réservoirs d'énergie ».
- Indique sur le diagramme, grâce aux symboles  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  et  $=$ , les variations d'énergie de chaque composant.



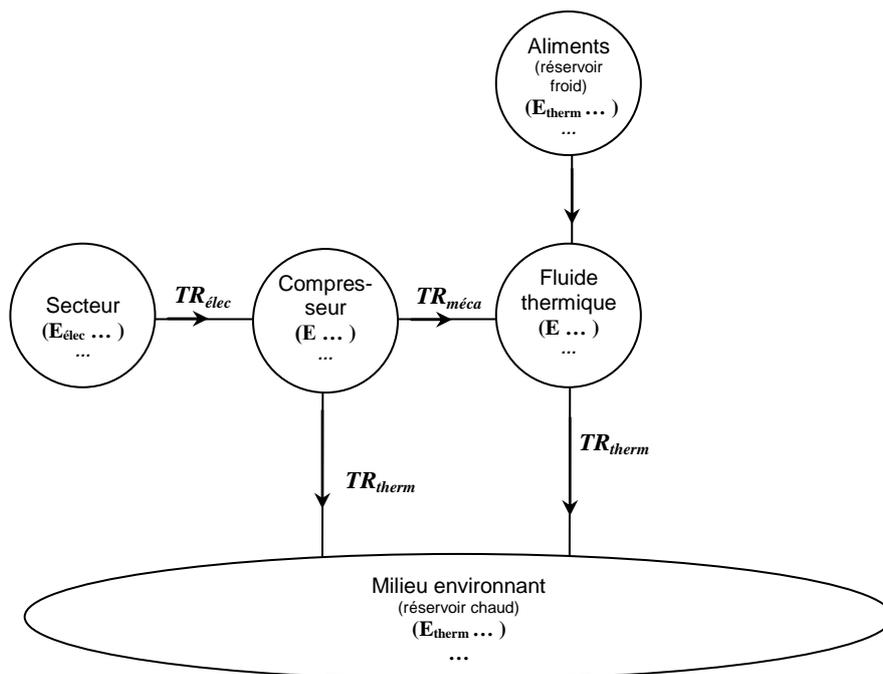


**Exercice 10**

Voici le schéma de fonctionnement d'un frigo dont le compresseur est électrique.



- Complète le diagramme d'énergie de ce frigo.
- Indique sur le diagramme les réservoirs et les relais.
- Indique sur le diagramme, sous forme codée, les variations d'énergie de chaque composant.



### Rappel de quelques formules utilisées dans les exercices sur les énergies :

#### Energie Thermique :

*Pas de changement d'état*

$$Q = m \times c \times \Delta\theta$$

$$[J] = [kg][s.i.][^{\circ}C \text{ ou } K]$$

*Changement d'état*

$$Q = m \times L$$

$$[J] = [kg][s.i.]$$

	$c (J.kg^{-1}.K^{-1})$	$L_{fusion} (J.kg^{-1})$	$L_{évapo} (J.kg^{-1})$
Eau	4180	333 000	2 253 000
Alcool	2500		393 000
Air (25°C)	1000	200 000	
Fer	472	272 000	6 095 000

Masse volumique de l'eau : ( $m = \rho \times V$ )

$$\rho \approx 1000 kg/m^3$$

#### Masse volumique de l'air :

$$\rho \approx 1,29 kg/m^3$$

$$1kW.h = 3\,600\,000\,J$$

#### Puissance, temps, énergie :

$$Q = P \times t$$

$$[J] = [W] \cdot [s] \quad \text{ou} \quad [kW.h] = [kW] \cdot [h]$$

#### Considérations sur l'énergie...

A chaque transformation, il y a fatalement une partie d'**énergie perdue**. Je sais, vous allez hausser les sourcils : "*Mais l'énergie se conserve ! Elle ne peut pas disparaître !*". C'est vrai. L'énergie perdue n'a pas disparu, simplement, elle s'est dispersée dans la nature. Je m'explique : prenons le cas d'une goutte d'encre qui est tombée dans un verre d'eau. L'encre se disperse lentement dans l'eau (on parle de phénomène de *diffusion*). Au bout d'un moment, quand l'encre s'est bien mélangée à l'eau :

- On ne voit plus l'encre.
- Il n'est pas possible de la récupérer *facilement* pour reformer une goutte d'encre avec.

C'est donc *comme si* elle avait effectivement disparu.

Pour l'énergie, c'est pareil. En réalité, elle s'est simplement dégradée en chaleur, en vibration ou en bruit par exemple. Elle s'est diffusée dans l'environnement.

#### Les énergies nobles

Il s'agit des formes de l'énergie que l'on peut facilement maîtriser et convertir, car il s'agit d'énergie "ordonnée". On classe dans cette catégorie, l'énergie électrique, l'énergie chimique, l'énergie solaire, etc... bref, la majorité des formes d'énergie SAUF... les formes d'énergie les moins intéressantes et les plus dégradées...

#### Les énergies dégradées

Ce sont des formes d'énergies désordonnées, qui seront très difficiles à canaliser lorsqu'on voudra en retirer de l'énergie utile. En y réfléchissant bien, il n'en existe pas beaucoup mais la plus importante est l'énergie thermique. J'ajouterai aussi l'énergie acoustique, car dans les deux cas, il s'agit de formes d'énergie dont on a beaucoup de mal à se débarrasser. Quand une énergie est convertie d'une forme en une autre, fatalement sont produits, de la chaleur ou du bruit, qui se dispersent et ne peuvent plus être utilisés.

**Exercice 11**

Si l'on fournit la même quantité d'énergie à un kilogramme d'eau et à un kilogramme d'alcool, tout deux initialement à température ambiante, les deux liquides atteindront-ils la même température finale ? Justifie ta réponse.

NON

**Exercice 12**

On transfère thermiquement 30 000 joules à un kilogramme d'air, à un kilogramme d'eau et à un kilogramme de fer initialement à 20°C.

- Laquelle de ces substances atteindra-t-elle la température la plus élevée ?
- Calcule la température atteinte pour cette matière.

**Exercice 13**

On chauffe 3 litres d'eau dans une casserole en fer de 400 g sur une plaque électrique. On constate qu'un kilowattheure (mesuré à l'aide d'un énergie-mètre) permet de chauffer l'eau et la casserole de 17°C à 97°C.

- Calcule l'augmentation de l'énergie thermique de l'eau.
- Calcule l'augmentation de l'énergie thermique de la casserole.
- Calcule l'énergie transférée inutilement au milieu environnant.

**Exercice 14**

Le lac Léman se réchauffe sous l'effet du rayonnement solaire.

- Calcule l'énergie fournie par le rayonnement solaire en une heure un jour ensoleillé du mois d'août, quand la puissance de ce rayonnement est d'environ 1000 watts par m<sup>2</sup>. La superficie du lac Léman est 580 km<sup>2</sup>.
- Calcule l'élévation de température du lac en surface en supposant que toute l'énergie fournie par le soleil (calculée en a)) est transférée thermiquement à l'eau des dix premiers mètres de profondeur.
- En réalité, l'élévation de cette température est beaucoup plus faible. Comment l'expliquer ?

**Exercice 15**

Une famille de 4 personnes décide d'installer des capteurs solaires sur le toit de sa maison. Avant de se lancer dans l'aventure, le père voudrait savoir de quelle quantité d'eau chaude il pourra disposer s'il respecte les recommandations d'installation qui sont de 1,5 m<sup>2</sup> de capteur par personne. Calcule la quantité moyenne d'eau que l'installation peut chauffer quotidiennement.

La température de l'eau qui arrive dans la maison est de 12°C.

La température de l'eau chaude est de 58°C.

L'ensoleillement annuel à Genève est de 1260 kWh par m<sup>2</sup>.

**Exercice 16**

Un radiateur électrique de 2 kW fonctionne pendant 7 jours.

- Quelle énergie a-t-il consommée ? Réponse en joules et en kWh.
- Quel est le coût de cette consommation en francs (prix du kWh : 15 centimes) ?

**Exercice 17**

Une lampe de 100 W est allumée 24 heures sur 24 pour éclairer un garage souterrain.

- Quelle énergie consomme-t-elle en une année (365 jours) ? Réponse en kWh.
- Quel est le coût de cette consommation en francs (prix du kWh : 15 centimes) ?

**Exercice 18**

Quelle est la puissance d'un congélateur qui consomme 18 kWh d'énergie par jour ?

**Exercice 19**

Quelle est la puissance moyenne d'un ordinateur qui consomme 1 kWh d'énergie par semaine de travail (5 jours), sachant qu'il est allumé et utilisé 10 heures par jour ?

**Exercice 20**

Une lampe de 100 W a consommé 18'000 joules d'énergie.  
Combien de temps a-t-elle fonctionné ?

**Exercice 21**

Un frigo de 600 W a consommé 90 kWh d'énergie.  
Pendant combien de temps a-t-il fonctionné ?

**Exercice 22**

Une télévision consomme environ 1 kWh d'énergie électrique en 10 heures d'utilisation. Une télévision éteinte, mais en mode d'attente (stand-by) continue de consommer de l'énergie électrique. Éteinte, elle consomme environ 1 kWh en 100 heures.

- Supposons que la télévision est allumée trois heures par jour en moyenne. Combien de kilowattheures consomme-t-elle au total en une année ?
- Quel est le montant de la facture d'électricité pour la télévision (prix du kWh : 25 centimes) ?
- Quel est le prix de la consommation en mode d'attente (stand-by) ?

**Exercice 23**

On charge un accumulateur à l'aide d'un chargeur d'une puissance de 12 watts pendant 10 minutes. Une fois chargé l'accumulateur permet de faire fonctionner une lampe de 5 watts pendant 20 minutes.

- Définis à l'aide d'une phrase le rendement d'un accumulateur.
- Calcule le rendement de l'accumulateur.
- Calcule la quantité d'énergie transférée inutilement par cet accumulateur à l'environnement.

**Exercice 24**

Pour comparer le rendement de trois dispositifs de chauffage, on chauffe avec chacun d'eux un litre d'eau à ébullition en partant d'eau initialement à 20°C.

- Avec une casserole sur une plaque de cuisinière électrique de 2000 watts, il a fallu huit minutes.
  - Avec une bouilloire de 1800 watts, il a fallu trois minutes et 45 secondes.
  - Avec un four à micro-onde de 2300 watts, il a fallu trois minutes et demie.
  - Avec un plongeur électrique de 1000 watts, il a fallu six minutes.
- Sans faire de calcul, prévois lequel de ces quatre dispositifs est le plus performant et lequel est le moins performant. Justifie ton choix.
  - Calculer le rendement de chacun de ces dispositifs et classe-les du plus performant au moins performant.
  - Calculer le prix du chauffage d'un litre d'eau de 20°C à l'ébullition pour le dispositif le plus performant et pour le moins performant. Prix du kilowattheure : 15 centimes.
  - Calculer le pourcentage de l'énergie consommée transférée inutilement au milieu environnant

Conservation de l'énergie en quantité et dégradation en qualité.

---

**Exercice 25**

Du point de vue de l'environnement, un moteur électrique est-il préférable à un moteur à explosion ?

**Exercice 26**

Explique pourquoi un kilogramme d'eau froide a une énergie plus dégradée qu'un kilogramme d'eau chaude ?

**Exercice 27**

- a) Fait un schéma légendé d'un dispositif qui modélise l'effet de serre ?
- b) Qu'appelle-t-on l'effet de serre ? Explique le phénomène.
- c) Supposons que le climat se réchauffe, comment interpréter ce réchauffement climatique à l'aide du modèle de l'effet de serre ?
- d) La surface de la banquise dans l'hémisphère nord diminue. D'après le modèle de l'effet de serre, quelles conséquences cela pourrait-il avoir ? Explique ton raisonnement.

**Exercice 28**

- a) Qu'est-ce que l'énergie grise ?
- b) Recherche sur internet l'énergie grise nécessaire à la production d'un kilogramme de tomates en plein air l'été et sous serre en hiver. Quelle(s) conclusion(s) en tires-tu ?

**Exercice 29**

L'énergie grise nécessaire à la production d'un frigo est de 835 kWh. En sachant que la puissance moyenne consommée par un frigo de classe A+ est de 24 watts, calcule à combien d'année de fonctionnement correspond l'énergie grise nécessaire à sa production ?