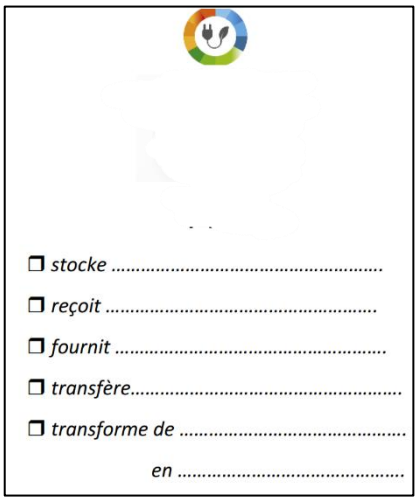
Chapitre B1 – L'énergie et ses enjeux

Activité 1 – L'énergie et les « objets quotidiens »…

Chaque groupe de 4 doit traiter 3 cartes qui représentent un « objet » ou un dispositif plus ou moins complexe.
Vous devez, sur chaque carte,

- *indiquer la fonction de l'objet du point de vue de l'énergie, en cochant une ou plusieurs cases par carte ;*
- *en complétant les pointillés si vous avez coché la case*



Activité 2 – Décrire des phénomènes à l'aide du modèle de l'énergie

Vous disposez maintenant du modèle de l'énergie : il résume ce que les scientifiques disent du concept d'énergie.

- Échanger les cartes de l'activité précédente avec celle d'un autre groupe : cela peut vous aider… ou pas !
- Pour chacune des 3 cartes, représenter sur votre feuille la chaine énergétique décrivant le fonctionnement de l'objet.

Activité 3 – Différentes classifications

La 2e classification du modèle n'est pas tout à fait la même que la classification utilisée dans la vie courante. Dans la vie courante, on classe davantage selon les sources d'énergie et les transferts.
Le document ANNEXE fournit une description simplifiée des différentes sources d'énergie.
A partir du modèle et du document ANNEXE, indiquer dans le tableau suivant, à l'aide de croix, de quelle nature est l'énergie stockée dans ces ressources. Dans chaque ligne on mettra une croix pour la 1ère classification et au moins une croix dans la 2e classification.

		Formes d'énergie								
		1ère classification				2e classification				
		cinétique		potentielle						
		micro	macro	micro	macro	Mécanique	Thermique	Électrostatique	Chimique	Nucléaire
Ressources…	1. Pétrole, charbon, gaz naturel (ressource fossile)	❒	❒	❒	❒					
	2. Uranium (ressource nucléaire)	❒	❒	❒	❒					
	3. Air en mouvement, vent (ressource éolienne)	❒	❒	❒	❒					
	4. Biomasse (ressource de la biomasse)	❒	❒	❒	❒					
	5. Terre (ressource géothermique)	❒	❒	❒	❒					
	6. Soleil (ressource solaire)	❒	❒	❒	❒					
	7. Eau retenue (ressource hydraulique)	❒	❒	❒	❒					
	8. Eau en déplacement (ressource hydraulique)	❒	❒	❒	❒					
	9. Marées (ressource maréemotrice)	❒	❒	❒	❒					

Activité 4 – Renouvelable ou non ?

Une ressource est qualifiée de renouvelable :

- *si elle est inépuisable à l'échelle humaine ;*
- *si la durée nécessaire pour qu'elle se forme est inférieure ou du même ordre que celle mise pour la consommer.*

Les ressources qui ne répondent à aucun de ces deux critères sont non renouvelables.

Pour les 9 ressources du document annexe, compléter le tableau suivant.

	Non Renouvelable	Renouvelable…	
		… car inépuisable	… car régénérée rapidement
1. Pétrole, charbon, gaz naturel (ressource fossile)			
2. Uranium (ressource nucléaire)			
3. Air en mouvement, vent (ressource éolienne)			
4. Biomasse (ressource de la biomasse)			
5. Terre (ressource géothermique)			
6. Soleil (ressource solaire)			
7. Eau retenue (ressource hydraulique)			
8. Eau en déplacement (ressource hydraulique)			
9. Marées (ressource maréemotrice)			

Activité 5 – Puissance ou énergie ?



A. Mesure de puissance ou mesure d'énergie ?

1. Rappeler l'unité de la puissance : . . . . . et son symbole : . . .

L'unité du Système international pour l'énergie est le joule (symbole J). Un joule correspond à l'énergie fournie ou reçue pendant une seconde pour un transfert de puissance de 1 W.

2. En déduire le nombre de joules transférés pendant une heure pour un transfert de puissance de 1 W : c'est le watt-heure de symbole W·h.

1 W·h = ... J

3. En observant le **compteur électrique** disponible devant vous (photo ci-contre), indiquer s'il mesure une énergie ou une puissance.

. . . . . .

B. Vérification du lien entre puissance et énergie



Un « **consomètre** » peut mesurer la **puissance** d'un transfert :

il faut pour ceci appuyer sur la touche FUNC jusqu'à ce qu'on voie une indication en W.

4. Utiliser un des appareils électriques proposé par le professeur (bouilloire, lampe, vidéoprojecteur…) et à l'aide du consomètre en mode puissance, relever la puissance transférée par transfert électrique : P = ...

Chaque tout de roue du compteur correspond à une consommation d'énergie de 2,67 Wh = 0,00267 kWh.

5. Avec la puissance mesurée à la question précédente, en utilisant la relation entre puissance, énergie et durée, calculer la durée nécessaire Δt pour cette consommation correspondant à un tour de roue.

6. Réaliser la mesure de cette durée à l'aide d'un chronomètre et comparer à la valeur trouvée par calcul.

$\Delta t_{mesurée}$ =

7. Vérifier que la durée nécessaire pour une consommation deux fois plus importante est deux fois plus grande et que donc l'énergie consommée est proportionnelle à la durée d'utilisation Δt.

Activité 6 - Rendement d'une bouilloire électrique

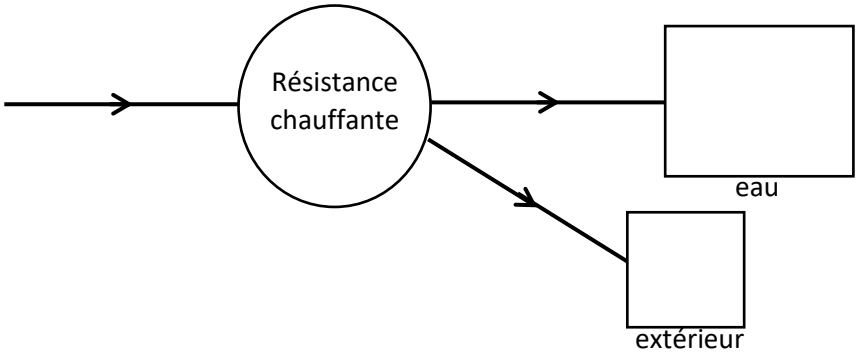


Pour cette activité, on aura intérêt à se référer aux paragraphes E et F du modèle.

Matériel disponible : bouilloire, balance, consomètre pour mesurer la puissance reçue par la bouilloire, chronomètre, thermomètre.

Une bouilloire permet de chauffer de l'eau à l'aide d'une résistan ce alimentée électriquement.

1. Compléter la chaîne énergétique ci-dessous qui représente les transferts d'énergie réalisés par la résistance chauffante (on considère que la bouilloire chauffe l'eau mais aussi l' « extérieur », c'est-à-dire l'air ambiant et les parois de la bouilloire). Indiquer les 3 types de transferts et la forme d'énergie stockée dans chaque réservoir.



On rappelle que le rendement d'un convertisseur est défini par : $r = \left|\frac{transfert\ utile}{transfert\ total\ reçu}\right|$

On souhaite déterminer le rendement de cette bouilloire.

Pour ceci on va chauffer une certaine masse d'eau de 30 °C et on va déterminer l'énergie fournie à l'eau ainsi que l'énergie dépensée pour ce chauffage.

Énergie fournie à l'eau (c'est le transfert utile !)

L'énergie thermique emmaganisée par l'eau quand on la chauffe (on la note souvent avec la lettre Q) s'exprime par la relation

$$Q = m \times C \times \Delta\theta = m \times C \times (\theta_f - \theta_i)$$

où m est la masse de l'eau exprimée en kg

$\Delta\theta$ est la différente de température de l'eau : $(\theta_f - \theta_i)$

C est la capacité thermique massique de l'eau qui vaut : $C = 4185\ J{\cdot}°C^{-1}{\cdot}kg^{-1}$.

Énergie dépensée électriquement

Cette énergie est déterminée par la relation $E = P \times \Delta t$.

Il va donc falloir mesurer P (à l'aide du consomètre) et Δt (à l'aide d'un chronomètre).

Voici donc les grandeurs qu'il va falloir mesurer puis calculer

Énergie fournie à l'eau	Énergie dépensée électriquement
Masse m = 1,0 kg	Puissance P =
Variation de température : $\Delta\theta$ =	Durée du chauffage : Δt =
Calcul de l'énergie stockée dans l'eau, en joule : Q =	Calcul de l'énergie dépensée en joule : E =

Protocole à réaliser

- Prélever un litre d'eau (masse 1 kg) et le mettre dans la bouilloire.
- Brancher la bouilloire en intercalant le consomètre en mode *puissance*.
- Positionner le thermomètre dans l'eau.
- Mettre en marche la bouilloire, relever la puissance sur le consomètre.
- Déclencher le chronomètre lorsque l'eau est à 30°C et l'arrêter lorsqu'elle est à 60°C.

2. Compléter entièrement le tableau ci-dessus (mesure ET calculs).

3. Calculer alors le rendement de la bouilloir et l'exprimer en pourcentage.

Activité 7 - Bien distinguer énergie et puissance

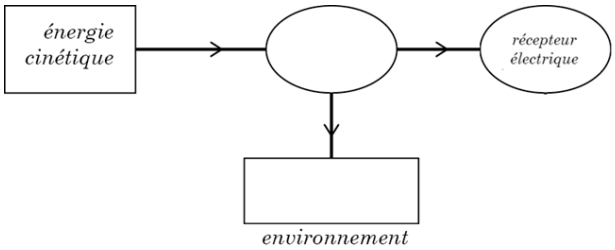
A- Robert et le grille-pain

La vidéo montrant Robert Förstemann, cycliste allemand, tentant de faire griller une tranche de pain permet de relever les données suivantes :

− la puissance électrique moyenne (notée $P_{élec}$) que Robert génère vaut 700 W ;

− l'énergie totale qu'il a cédée au grille-pain est 0,021 kWh soit 21 Wh.

1. Calculer la durée pendant laquelle Robert a dû pédaler pour faire griller sa tranche de pain.
2. Placer Robert et le grille-pain dans la chaine énergétique ci-dessous puis indiquer le nom du convertisseur qui n'est pas nommé.



3. Légender les 3 flèches de transferts.
4. Définir le rendement de l'alternateur au moyen d'une relation entre les différentes énergies transférées.
5. Le rendement d'un alternateur est souvent très élevé : il vaut 80% à 90% en moyenne. Robert a-t-il, en réalité dépensé exactement 0,021 kWh, plus de 0,021 kWh ou moins de 0,021 kWh ?

B- Combien de temps pour recharger mon portable ?



La batterie d'un téléphone peut stocker (sous forme chimique) une énergie de 24 kJ. Son propriétaire possède deux chargeurs :

- le chargeur 1 (bas de gamme) qui affiche « 5W »
- le chargeur 2 (plus cher) qui affiche « 15W »

Ces valeurs correspondent à la puissance du transfert électrique cédé par le chargeur à la batterie du téléphone.

1. La batterie du téléphone est totalement épuisée. On souhaite la recharger complètement. Compléter chacune de ces phrases avec les expressions « 3 fois plus faible que », « égale à » ou « 3 fois plus élevée que » :
   - L'énergie transférée si on utilise le chargeur 2 est . . . . . l'énergie transférée si on utilise la chargeur 1.
   - La puissance du transfert réalisé par le chargeur 2 est . . . . . la puissance transférée par le chargeur 1.
   - La durée nécessaire pour recharger la batterie avec le chargeur 2 est . . . . . celle nécessaire avec le chargeur 1.
2. Calculer la durée nécessaire pour charger la batterie avec le chargeur 1.
3. Sans utiliser la relation entre énergie et puissance, en déduire la durée nécessaire pour charger la batterie avec le chargeur 2.

C- Le panneau lumineux du lycée : une dépense raisonnable ?

Le **panneau lumineux du lycée** utilise une puissance électrique de 3 kW en moyenne (avec des pointes possibles à 10 kW). Sachant qu'il fonctionne 5 jours par semaine de 7h30 à 19h, mais pas pendant les vacances scolaires, estimer la consommation énergétique annuelle du panneau. La comparer à la consommation énergétique moyenne d'une personne vivant en France (2223 kWh par an).