

Séance : Economie d'énergies



Objectifs de la séance

Objectif de l'atelier

- Mettre en évidence la complexité du stockage d'énergies
- Comprendre les principes d'énergie renouvelable / non-renouvelable
- Etudier le rôle d'un carburant

Vocabulaire à acquérir par les enfants (dépendront de l'âge)

- Atome d'hydrogène, énergie renouvelable / non-renouvelable, hydrolyse de l'eau, comburant, carburant, oxydoréduction, ionisation, etc.

Dispositif et organisation du public

- L'activité peut être réalisée sur différents dispositifs. Par groupe de 2 ou 3. Elle nécessite tout de même une première approche des énergies et de l'énergie chimique en particulier.
- Cette animation peut être réalisée à partir du cycle 3 soit 9-10 ans. En dessous de cet âge, les enfants n'ont pas encore acquis les capacités manuelles et cognitives pour réaliser cette activité. Un point d'attention doit être porté sur l'allumage de l'allumette.



Conditions matérielles

Matériel nécessaire

- ✓ Voiture de démonstration pile à combustible
- ✓ De l'eau
- ✓ Pile 9 V
- ✓ Dispositif d'électrolyse de l'eau (récipient avec électrodes en métaux)
- ✓ Tubes à essai
- ✓ Pincés crocodiles
- ✓ Electrolyte (sel de table)
- ✓ Allumettes

Mots-clés

- Pollution et gaspillage
- Economie d'énergie
- Mesure et wattmètre
- Energie renouvelable



Déroulement

Afin de susciter la curiosité et l'intérêt des jeunes, l'atelier pourra commencer par une démonstration d'une voiture à hydrogène et de son fonctionnement. Ce support sera à l'origine du recueil des représentations sur l'hydrogène, les énergies renouvelables / non-renouvelables etc.

Quels sont les gaz dégagés ? Quel est le liquide utilisé ? Où ses gaz se trouvent-ils sur Terre ? En quelle quantité ? Citez au moins deux énergies renouvelables et non-renouvelables. Quelle énergie fait mouvoir la voiture ? Quel phénomène chimique observe-t-on ? Quel est son nom ? Quel carburant est utilisé pour mouvoir la voiture ? Quel comburant est utilisé ?

Attention à la tranche d'âge du public, puisque les notions à aborder seront à adapter au public et à ses connaissances.

1. Introduction

1.1 Phase d'accroche

Brancher la voiture à pile à combustible, et la laisser évoluer et se mouvoir. Laisser le public l'observer, observer de près la réaction d'oxydoréduction et d'hydrolyse de l'eau.



1.2 Recueil des représentations initiales

Durant l'observation, poser des questions afin d'orienter les questionnements et pouvoir jauger des connaissances du groupe de jeunes. Les questions ont aussi le rôle de renvoyer les jeunes vers des notions qu'ils ont déjà pu voir en cours.

Présenter le déroulement précis de l'animation, et ce qui va être proposé aux jeunes.

NB :

- Collège

Les économies d'énergie sont-elles vraiment là où on les imagine? Combien «pèse» une économie d'énergie? Comment démontrer aux élèves qu'ils ont vraiment mis la main sur un «gisement» d'économies important... ou qu'ils font fausse route? Pour répondre à toutes ces questions, les participants vont apprendre à «compter» l'énergie.

Les élèves mesurent la consommation de différents appareils à l'aide d'un wattmètre, puis les classent du plus vorace au moins gourmand, en fonction des puissances mesurées et de l'énergie consommée. Le wattmètre fournit des indications parfois surprenantes sur l'«appétit» des appareils électriques qui nous entourent.

Vous allez mesurer différents appareils à l'aide d'un wattmètre. Entraînez-vous sur le matériel fourni dans la malle ou sur tout autre appareil électrique utilisé au quotidien (TV, frigo, etc.).

1. Essayez de classer «intuitivement» les appareils du plus vorace au moins gourmand en énergie.
2. Inscrivez votre choix dans le tableau ci-joint, colonne 1.
3. Confrontez votre classement à la réalité en branchant ces appareils sur une prise de courant et en mesurant leur puissance grâce au wattmètre. Inscrivez les puissances dans la colonne 2.
4. Effectuez un nouveau classement en vous basant sur les puissances mesurées (colonne 3).
5. Estimez le temps d'utilisation hebdomadaire de ces appareils (en heures, colonne 4).
6. En multipliant la puissance consommée (colonne 2) par le temps d'utilisation (colonne 4), vous trouverez l'énergie consommée par ces appareils ($E = P \times t$).
Exemple: $1000 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ kWh}$.
7. Vous pouvez effectuer un nouveau classement (colonne 6). Discutez des différences de classement entre la colonne 3 et la colonne 6.

Appareils	1. Classement intuitif	2. Puissance mesurée (Watts)	3. Classement selon les puissances mesurées (de 1 à 8)	4. Estimation du temps d'utilisation hebdomadaire (heures)	5. Energie consommée par semaine (kWh)	6. Classement selon l'énergie (de 1 à 8)
Exemple: plaque électrique		1000 W = 1 kW		14 h 14 kWh		

La puissance, c'est en quelque sorte la vitesse à laquelle on dépense de l'énergie, à un moment précis. Elle se mesure en Watts (W). Puissance = Energie / temps ($P = E / t$).

Une puissance de 1 Watt, c'est 1 Joule d'énergie, converti en 1 seconde.

L'énergie se calcule en multipliant la puissance par le temps d'utilisation. $E = P \times t$.

Exemple

Un appareil qui consomme/fournit 100 Watts dépensera en 1 heure une énergie de 100 Wattheure ou 0,1 kiloWattheure (ce qui équivaut à dissiper 100 Watts durant chacune des 3'600 secondes que compte une heure, soit 360'000 Joules).

Pour l'explication des unités, voir également le document complémentaire «Unités usuelles», chapitre 1, p. 36-37.

HIT-PARADE DES APPAREILS

Les appareils les plus «énergivores» sont

- ceux qui fonctionnent longtemps (par exemple un frigo) ou souvent
- ceux qui développent une puissance importante (par exemple une plaque électrique).

PETIT TEST: LE LIÈVRE ET LA TORTUE

A. Sur un parcours donné, qui du lièvre ou de la tortue aura utilisé le plus de puissance?

B. Qui du lièvre ou de la tortue aura dépensé le plus d'énergie?

Un lièvre dispose d'une puissance musculaire de 20 watts.

Il parcourt (en folâtrant) 50 mètres en 10 secondes.

20 W 10 secondes 200 Joules

Une tortue développe une puissance de 2 W et parcourt

(en se dépêchant) 50 mètres en 100 secondes.

2 W 100 secondes 200 Joules

Réponses:

A: le lièvre a plus de puissance à disposition; ses muscles plus gros (puissants) que ceux de la tortue lui permettent de convertir beaucoup d'énergie en peu de temps

B: le lièvre et la tortue ont parcouru la même distance, leurs métabolismes ont fourni le même travail, ils ont donc dépensé une quantité d'énergie théoriquement identique (200 J).

Les observations ponctuelles doivent maintenant laisser place à des relevés dans la durée, basés sur le cas concret des bâtiments. But: confirmer (ou infirmer) les résultats obtenus précédemment afin d'organiser la chasse au gaspillage.

DESCRIPTIF

Les détectives de l'énergie utilisent le(s) bâtiment(s) comme un vaste laboratoire, qui leur permettra de remettre en question leurs hypothèses et de les confronter à la réalité. Ils devront argumenter et expliciter les résultats obtenus. L'animateur attribue les responsabilités, récolte les feuilles d'observation et stimule la curiosité des participants.

Cette mise en place des Observatoires de l'énergie dans la durée se déroule en 3 phases:

- Attribution des responsabilités
- Organisation des relevés (hypothèses et mesures)
- Calculs et résultats.

MATÉRIEL

Thermomètres, wattmètre, luxmètre, montres/horloges. Grilles récapitulatives (annexe 16), grille des «détectives» de l'énergie (annexe 17), grille de calcul (annexe 18) et tableau récapitulatif: exemple pour l'électricité (annexe 19).

PROLONGEMENTS DE L'ACTIVITÉ

OBSERVATOIRE «TRANSPORTS»

Selon le temps à disposition et l'intérêt des participants, on pourra également mettre sur pied un Observatoire «transports» afin d'analyser, par exemple, les modes

de déplacement pour se rendre à l'école.

Voir la Fiche-énergie 8.3 « Transports », chapitre 1, p. 55-56.

OBSERVATOIRE « ÉNERGIE GRISE »

L'Observatoire « énergie grise » analysera, quant à lui, les flux de matières entrant/sortant des bâtiments; par exemple les fournitures (papier recyclé ou non), l'eau potable (robinets qui gouttent, arrosages), les déchets (tri, recyclage).

Voir Fiche-énergie 8.5 « Énergie grise », chapitre 1, p. 59-61.

RELEVÉ DES COMPTEURS

Mettre sur pied, en collaboration avec le concierge, un relevé des compteurs du bâtiment (électricité et chauffage), si possible sous forme graphique, jour après jour, à heure fixe. Cela permettra de disposer de points de repère afin d'évaluer l'impact des efforts de communication entrepris lors de l'activité N° 4.

L'ÉNERGIE À LA MAISON

Et si la chasse au gaspillage devenait un jeu à pratiquer à domicile, voire chez des proches, avec l'autorisation des parents? Un concours pourrait récompenser l'identification des plus gros « gisements » d'économies...