

La facture d'électricité

1. Niveau : cycle 4 collège

2. Thème : L'énergie et ses conversions

3. Durée indicative : 2 h

4. Extrait du programme :

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève.
Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante. Puissance électrique $P = U \cdot I$ Energie électrique : $\Delta E = P \cdot \Delta t$	Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux économies d'énergie pour développer des comportements responsables et citoyens.

5. Compétences travaillées

- Pratiquer une démarche scientifique.
- S'approprier des outils et des méthodes.
- Mobiliser des outils numériques
- Adopter un comportement éthique et responsable.

6. Pré requis et place de l'activité :

✓ **PRE REQUIS** : La puissance électrique

8. Déroulement de la séance :

Gestion de la classe	Pour une classe de 28 élèves, 7 groupes de 4 : Répartition des rôles élèves (Secrétaire, documentaliste (recherche les infos dans le cahier), porte parole (rapporteur de résultats et interpellation du professeur pour les éventuelles questions).
----------------------	--

Une idée de scénario pédagogique à moduler en fonction du niveau de la classe et des habitudes de travail instaurées dans les groupes. *Plusieurs versions ont été déclinées de cette ressource en simplifiant certains documents (suppression des deux tarifs par exemple, en notant moins d'appareils...).*

Nous proposons ici la version la plus complète qui nécessite de fournir des consignes claires aux élèves. Selon cette version, les élèves doivent donc apprendre à gérer la complexité du réel, et de fait, accepter de faire des erreurs en cheminant vers la réponse.

Organisation du travail	Travail attendu	Compétences travaillées
<p style="text-align: center;">Première séance</p> <p style="text-align: center;">A la fin de la séance précédente, le professeur distribue la fiche élève</p>		
A la maison :	<p>« Lire attentivement l'activité et, pour chaque document, identifier les informations importantes qui seront nécessaires à la résolution du problème. »</p> <p><i>Commentaires : Certains élèves n'identifient pas la présence de deux tarifs, il n'est pas nécessaire à ce niveau d'en tenir compte.</i></p>	<p>Lire et comprendre des documents scientifiques.</p> <p><i>Identifier les grandeurs pertinentes (P, t), le coût de l'abonnement selon la puissance demandée, les deux tarifications, heures creuses, heures pleines.</i></p>
Les élèves se mettent par groupe (5 min)	<p style="text-align: center;">Début de séance</p> <p style="text-align: center;">Echange à propos du travail fait à la maison.</p>	
Classe entière (10 min)	Un rapporteur par groupe communique à la classe les informations importantes, débat au sein de la classe.	S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique.
Classe entière (5 min)	Le professeur présente le problème à résoudre Les élèves reformulent	
Classe entière (10 min)	<p>Débat collectif autour de la notion d'énergie électrique</p> <p>Le professeur introduit la relation $\Delta E = P \times \Delta t$.</p> <p>(cette nouvelle notion est polycopiée, distribuée aux élèves et collée dans le cours)</p>	Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observation, expériences, hypothèses, conclusions.
Par groupe (20 min)	<p>Recherche des étapes à mettre en place pour résoudre le problème et faire les calculs soigneusement sur une feuille</p> <p>En fin de séance, le professeur s'assure que chaque groupe est capable de résoudre le problème.</p> <p>Si des élèves sont en difficulté, le professeur donne les jokers nécessaires</p> <p><i>Commentaires : plusieurs stratégies sont possibles pour résoudre le problème, le professeur laisse le choix. Certains élèves calculent les énergies en Joule, d'autres en kWh.</i></p>	Pratiquer une démarche scientifique
A la maison	<p>Consigne donnée par le professeur :</p> <p>« présenter une facture rédigée donnant la consommation d'énergie, et le coût de la facture »</p>	

Organisation du travail	Travail attendu	Evaluation
Classe entière (10 min)	<p>deuxième séance</p> <p>Quelques élèves présentent leurs résultats Débat à propos des résultats trouvés. <i>Commentaires : le professeur peut apporter une facture d'électricité et faire comparer les valeurs calculées et les valeurs inscrites.</i></p>	<i>Développer un esprit critique</i>
Groupe de 2 élèves (40 min)	Les élèves vérifient leurs résultats en utilisant un tableur, le fichier est fourni par le professeur.	Mobiliser des outils numériques/ travailler en lien avec le programme de mathématique
A la maison	Consigne donnée par le professeur : « Chercher quels paramètres, le client peut-il modifier afin d'économiser de l'énergie et donc diminuer le coût de sa facture »	Adopter un comportement éthique et responsable <i>Présentation claire et structurée des solutions apportées.</i>

Compléments :

Les élèves ont déjà traité la puissance électrique $P = U.I$ (voir activité en annexe)

La séquence peut débiter par une situation déclenchante,

<https://www.youtube.com/watch?v=gZO-8opiLCs>

Les économies d'énergie : Chaîne de egraine1 premier épisode de la série de dessins animés sur le développement durable qui met en scène la famille Kiagi.

La fin de la séance peut être consacrée à un débat à partir des solutions proposées par les élèves pour économiser l'énergie. Le professeur peut aider à évaluer la pertinence de la solution et l'économie réalisée

Voir Astuce pour réduire sa consommation d'électricité (<http://www.consoglobe.com/15-astuces-reduire-facture-electricite-3524-cg>)

ANNEXE n°1 : Les aides ou « coups de pouce »

JOKER n°1

« Avec l'option Heures Creuses, je profite d'un prix avantageux du kWh, 8 heures par jour. »

<https://particulier.edf.fr/fr/accueil/.../option-heures-creuses.html>

JOKER n°2

5 lampes à incandescence consomment **chaque jour**:

$5 \times 65 \times 2 = 650 \text{ Wh}$ (heures pleines)

$5 \times 65 \times 4 = 1300 \text{ Wh}$ (heures creuses)

JOKER n°3

$1 \text{ kWh} = 1\,000 \text{ Wh}$

1 Joule correspond à l'énergie transférée en une seconde avec une puissance de 1 watt.

JOKER n°4

Pour résoudre le problème, les étapes possibles sont :

Pour chaque appareil :

- Calculer l'énergie consommée en heures creuses, chaque jour.
- Calculer l'énergie consommée en heures creuses, durant le mois de décembre.
- Calculer l'énergie consommée en heures pleines, chaque jour.
- Calculer l'énergie consommée en heures pleines, durant le mois de décembre.

JOKER n°5

Attention, l'abonnement est donné pour 12 mois et dépend de la puissance choisie par le client.

Annexe 2 : un exemple de partie de cours distribuée aux élèves à l'issue de la première recherche

L'énergie électrique consommée par les appareils électrique

L'énergie électrique est notée habituellement E . C'est la forme d'énergie utilisée pour faire fonctionner les appareils électriques.

L'énergie électrique consommée par un appareil dépend de la puissance de l'appareil notée P , elle est proportionnelle à la durée de fonctionnement Δt .

L'énergie est déterminée à partir de la relation : $E = P \times \Delta t$.

Unités : E s'exprime en joules (J), P en watts (W) et t en secondes (s)

Le compteur électrique d'une habitation mesure l'énergie électrique transférée aux appareils électriques de cette habitation comme celle perdue dans les fils électriques de l'installation.