

Partie(s) du programme étudiée(s)

Thème : l'énergie, ses transferts et ses conversions

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante ➤ Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée. 	<p>Les exemples de circuits électriques privilégient les dispositifs rencontrés dans la vie courante : automobile, appareils portatifs, installations et appareils domestiques.</p>

Niveau envisagé : fin de cycle

Description de la vidéo

Deux bouilloires avec des puissances nominales différentes portent à ébullition 1 L d'eau dans des conditions expérimentales de température et de pression identiques. Un chronomètre permet de mesurer le temps nécessaire à l'ébullition. Un compteur d'énergie mesure, en parallèle, la consommation d'énergie électrique de chaque bouilloire.



Lien de la vidéo : <http://acver.fr/energie-bouilloire>

Aspect théorique - remarques

		Bouilloire 1	Bouilloire 2
Données expérimentales	Puissance nominale	<p>800 W</p>	<p>1850 W - 2200 W</p>
	Temps	8 min 39 s	3 min 42 s
	Énergie consommée mesurée	0,10 kWh	0,10 kWh
Calculs possibles	Énergie consommée calculée	<p>En utilisant les indications constructeur pour la bouilloire :</p> $E = P \times \Delta t = 800W \times 0,144h$ $E = 0,12 kWh$	<p>En utilisant les indications constructeur pour la bouilloire :</p> $E = P \times \Delta t = 1850W \times 0,0617h = 0,11 kWh$ $E = P \times \Delta t = 2200W \times 0,0617h = 0,14 kWh$ <p>Soit une énergie comprise entre ces deux valeurs</p>
	Puissance calculée	<p>En considérant la valeur d'énergie mesurée comme référence, on peut calculer la puissance de la bouilloire</p> $P = \frac{E}{\Delta t}$ $P = 694 W$	<p>En considérant la valeur d'énergie mesurée comme référence, on peut calculer la puissance de la bouilloire</p> $P = \frac{E}{\Delta t}$ $P = 1622 W$
Regard sur les résultats		<p>Un calcul d'incertitude montre que les valeurs obtenues sont cohérentes avec les valeurs fournies. Pour en savoir plus, un document présentant une méthode de calcul par la méthode Monte-Carlo est disponible.</p>	

Propositions de scénarios pédagogiques et voies d'exploitations



Scénario 1

Introduction sur les notions de puissance et d'énergie électrique
Analyse qualitative



Prof : pourquoi les 2 bouilloires ne mettent pas la même durée pour chauffer 1 L d'eau à ébullition ? A quelle grandeur physique correspond la valeur mesurée par le compteur ?

Elèves :
en présentiel ou distanciel : Débat et réponse à l'oral + trace écrite
En hybride : Vidéo + hypothèse à la maison en travail préparatoire de la séquence



Scénario 2

Découverte de la relation $E = P \times \Delta t$
Démarche expérimentale avec comme objectif de retrouver la relation $E = P \times \Delta t$



Prof : quelle relation existe-t-il entre l'énergie E consommée par un appareil, sa puissance nominale P et sa durée Δt d'utilisation ?
Remarque : le professeur peut fournir plusieurs relations différentes pour orienter les élèves.

Elèves :
en présentiel ou distanciel : Rédiger le compte-rendu de la démarche expérimentale permettant de répondre à la problématique.



Scénario 3

Application de la relation $E = P \times \Delta t$
Exercice d'application numérique de la relation.



Prof : calculs pour retrouver les valeurs d'énergie consommée par les bouilloires ou retrouver les puissances nominales des deux bouilloires.

Elèves :
en présentiel ou distanciel : Application numérique de la relation en autonomie
En hybride : Relation et conversions réalisées en classe, puis application à la maison

Les compétences de la démarche scientifique	Support de travail	Les différentes propositions	Programme cycle 4 -2020	Domaine du socle
<ul style="list-style-type: none"> • Lire et comprendre des documents scientifiques • Pratiquer des démarches scientifiques • S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique 	<p>Vidéo : deux bouilloires avec des puissances nominales différentes avec mesure de temps.</p>	<p><u>Proposition 1</u> : analyse qualitative « pourquoi les deux bouilloires ne s'éteignent pas au même moment ? »</p>	<p>Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante</p>	<p>D1 Pratiquer des langages</p>
		<p><u>Proposition 2</u> : tâche complexe avec pour objectif de retrouver la relation $E = P \times \Delta t$</p>	<p>Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.</p>	<p>D4 Pratiquer des démarches scientifiques</p>
		<p><u>Proposition 3</u> : Exercice d'application numérique.</p>		

Si l'expérience est réalisable en classe, il est aussi possible de poser le problème suivant aux élèves :

« Laquelle des 2 bouilloires va consommer la plus grande quantité d'énergie électrique pour porter à ébullition 1 L d'eau ? »