

Énergie et puissance

TP de sciences physiques - niveau 4e

Puis, sur une bouilloire, on lit 2 000 W. Mais fournit-elle vraiment toute cette puissance à l'eau ? Puis dans ce TP sur l'énergie et la puissance, tu vas mesurer la puissance électrique avec un wattmètre, puis calculer la puissance réellement reçue par l'eau d'après sa montée en température.

Ainsi, ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur l'énergie et la puissance

Déterminer l'énergie reçue par de l'eau chauffée par une bouilloire, en déduire la puissance utile, et la comparer à la puissance électrique relevée sur un wattmètre pour estimer un rendement.

Matériel

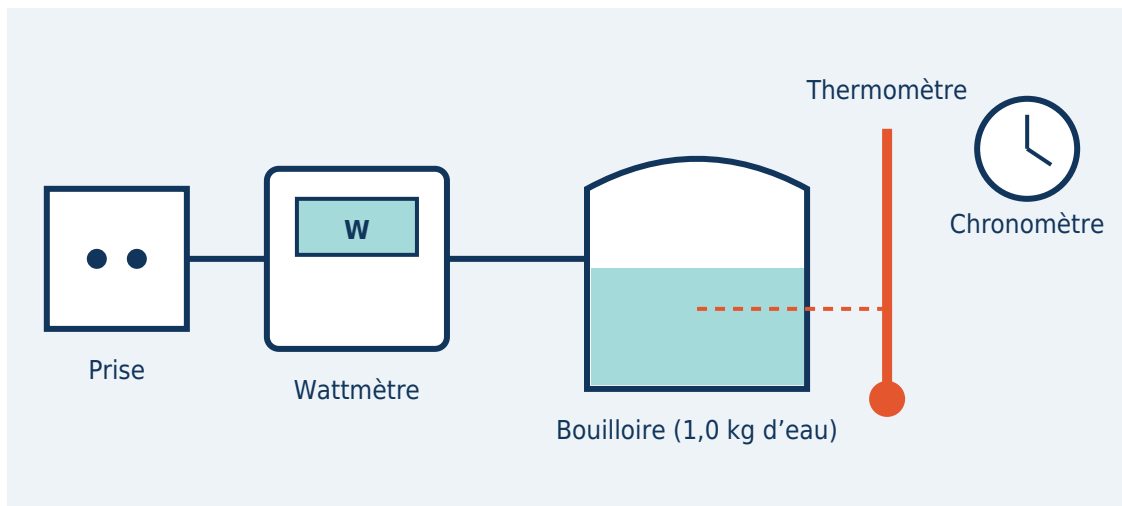
- Par ailleurs, une bouilloire électrique de 2 000 W environ
- De plus, un wattmètre se branchant entre la prise et la bouilloire
- Donc, un thermomètre numérique (jusqu'à 100 °C) ou à alcool
- Enfin, un chronomètre
- Ensuite, une balance de cuisine et un récipient pour mesurer 1,0 kg d'eau (1,0 L)
- Puis, un torchon sec et un support pour poser la bouilloire

Sécurité

SÉCURITÉ

Manipulation avec un adulte, mains sèches. Ne touche jamais la prise ou le câble avec les mains mouillées. De plus, la bouilloire et la vapeur peuvent brûler : arrête l'expérience dès que l'eau atteint 65 °C, débranche, et ne verse pas d'eau chaude sans l'aide d'un adulte. Ne plonge pas le thermomètre dans une bouilloire qui chauffe sans qu'il soit prévu pour cela.

Protocole



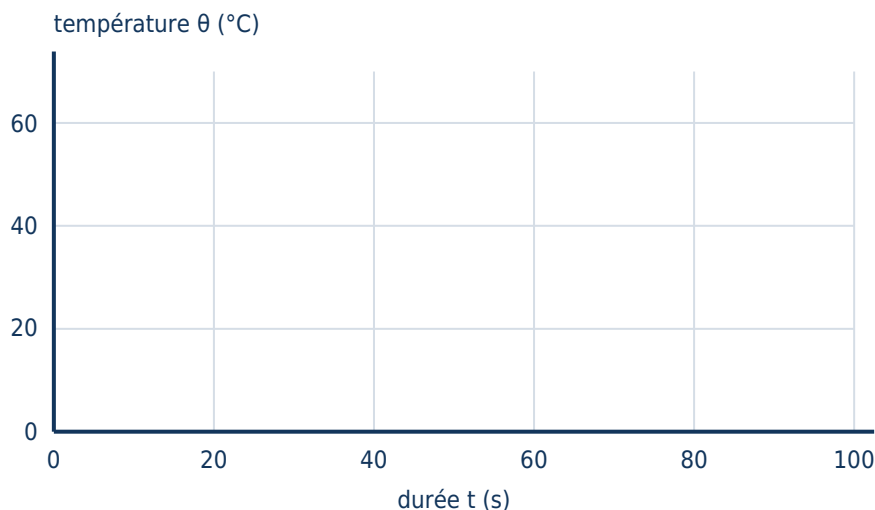
Montage : prise, wattmètre, bouilloire avec 1,0 kg d'eau, thermomètre et chronomètre.

1. Pèse 1,0 kg d'eau froide (1,0 L) et verse-la dans la bouilloire. Branche la bouilloire sur le wattmètre, lui-même sur la prise.
2. Relève la température initiale θ_0 de l'eau avec le thermomètre.
3. Prépare le chronomètre et la feuille de mesures. Lance simultanément la bouilloire et le chronomètre.
4. Toutes les 20 s, relève la température de l'eau.
5. Lis la puissance indiquée par le wattmètre pendant le chauffage et note-la.
6. Arrête la bouilloire dès que la température atteint environ 60 °C et débranche-la.
7. Note la durée totale et l'énergie électrique affichée par le wattmètre si ton modèle le permet.
8. Trace la courbe $\theta = f(t)$ avec le repère fourni.

Mesures à relever

Durée t (s)	0	20	40	60	80	100
Température θ (°C)	...	...	...	...	...	...

Puissance lue sur le wattmètre : $P_{\text{élec}} = \dots$ W. Énergie électrique lue (facultatif) : $\dots$ Wh.



Repère à compléter : durée en abscisse, température de l'eau en ordonnée.

Questions

1. Quelle est l'allure de la courbe $\theta = f(t)$? Que peux-tu en conclure sur la puissance reçue par l'eau ?
2. Calcule l'élévation de température $\Delta\theta$ entre le début et la fin des mesures.
3. Calcule l'énergie reçue par l'eau avec $E = m \times c \times \Delta\theta$, sachant que $c = 4\,180 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ et $m = 1,0 \text{ kg}$.
4. Calcule la puissance utile reçue par l'eau : $P_{\text{utile}} = E \div t$.
5. Compare P_{utile} à la puissance $P_{\text{élec}}$ lue sur le wattmètre et calcule le rendement $P_{\text{utile}} \div P_{\text{élec}}$.
6. Pourquoi le rendement est-il inférieur à 100 % ? Où va l'énergie perdue ?
7. Pourquoi vaut-il mieux relever la température régulièrement plutôt que seulement au début et à la fin ? Cite une source d'erreur de la mesure.

Pour aller plus loin

- Refais l'expérience avec 0,5 kg d'eau : comment varie la montée de température en 100 s ?
- Calcule le coût de l'énergie électrique pour faire bouillir 1 L d'eau de 20 °C à 100 °C avec un kWh à 0,25 €.

Tout le chapitre « Énergie et puissance » en 4ème

- Le cours : Énergie et puissance
- Les exercices : Énergie et puissance
- Le corrigé des exercices : Énergie et puissance
- Le corrigé du TP : Énergie et puissance
- Le QCM : Énergie et puissance
- Le contrôle : Énergie et puissance
- Le corrigé du contrôle : Énergie et puissance

Chapitre précédent : Lumière blanche et couleurs (TP)

Chapitre suivant : Masse volumique et identification des corps (TP)

Retrouve aussi tous les TP de sciences physiques en 4ème et le programme complet de sciences physiques en 4ème.