

Conversion et rendement

Corrigé du TP - niveau 1re

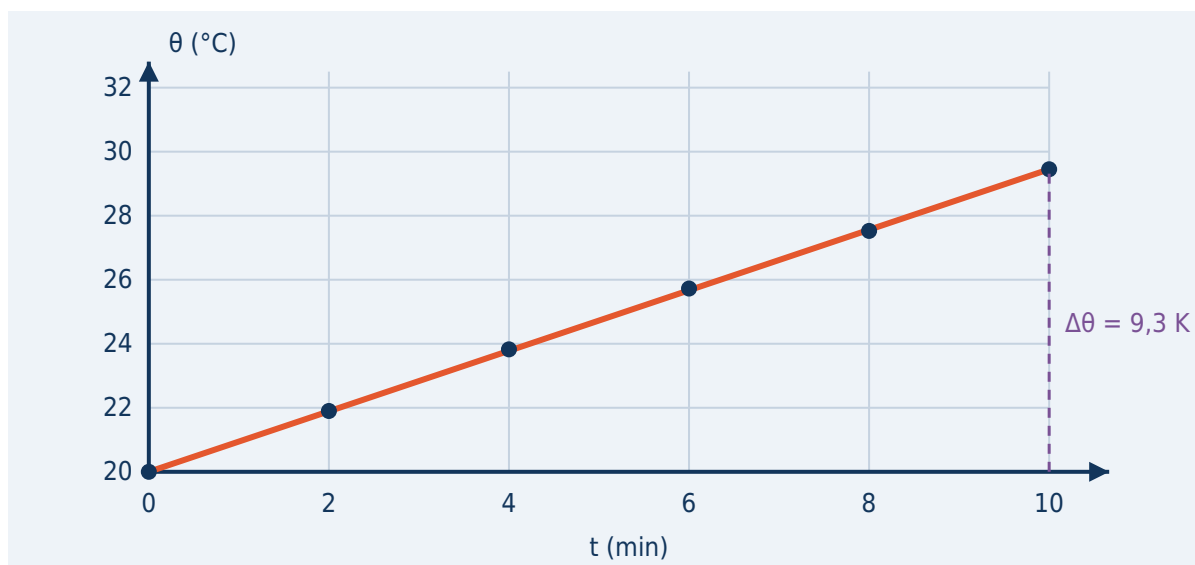
Voici le corrigé du TP : résultats types, courbe de température, calcul du rendement et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent varier de quelques pourcents selon le matériel et les pertes du montage.

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

Résultats types : corrigé du TP rendement

Masse d'eau $m = 0,200 \text{ kg}$; $U = 12,0 \text{ V}$; $I = 1,20 \text{ A}$.

t (min)	0	2	4	6	8	10
θ (°C)	20,0	21,9	23,7	25,6	27,4	29,3



Courbe tracée à partir des mesures : la température augmente de façon affine avec le temps.

Réponses aux questions

- $P = U \times I = 12,0 \times 1,20 = \mathbf{14,4 \text{ W}}$. Durée : 10 min = 600 s ; $E = 14,4 \times 600 = \mathbf{8\,640 \text{ J}}$ ($\approx 8,6 \times 10^3 \text{ J}$).
- Les points sont alignés : la courbe est une **droite**, l'élévation de température est proportionnelle à la durée (puissance reçue constante). Pente $\approx 0,93 \text{ K/min}$, soit $0,0155 \text{ K/s}$.
- $\Delta\theta = 29,3 - 20,0 = \mathbf{9,3 \text{ K}}$ (soit $9,3 \text{ }^\circ\text{C}$).
- $Q = 0,200 \times 4\,180 \times 9,3 \approx \mathbf{7,8 \times 10^3 \text{ J}}$ ($7\,775 \text{ J}$).

5. $\eta = Q \div E = 7\,775 \div 8\,640 \approx \mathbf{0,90}$, soit 90 %.
6. Une partie de l'énergie électrique (environ 10 %) n'est pas gagnée par l'eau : elle chauffe la résistance, le thermomètre et le gobelet, et se perd par les parois et la surface libre de l'eau (échange avec l'air).
7. L'agitation homogénéise la température mesurée ; le couvercle limite l'évaporation et les échanges avec l'air. Limite : la capacité thermique du gobelet et de la résistance est négligée, ce qui fausse le calcul de Q (par défaut), et la précision du thermomètre est de 0,1 °C.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons chauffé 200 g d'eau avec une résistance chauffante alimentée sous 12,0 V et traversée par 1,20 A, soit une puissance électrique de 14,4 W. En 10 minutes, l'énergie électrique reçue vaut 8 640 J. La température de l'eau passe de 20,0 °C à 29,3 °C et la courbe $\theta = f(t)$ est une droite, ce qui montre que la puissance transférée à l'eau est constante. L'eau a gagné une énergie $Q = m \times c \times \Delta\theta = 0,200 \times 4\,180 \times 9,3 \approx 7,8 \times 10^3$ J. Le rendement du montage est donc $\eta = Q \div E \approx 0,90$. Environ 10 % de l'énergie est perdue, principalement par transfert thermique vers l'air ambiant, le gobelet et la résistance elle-même. Le rendement est bien inférieur à 1, conformément à la conservation de l'énergie : l'énergie qui ne sert pas à chauffer l'eau est dissipée dans l'environnement. Les principales sources d'incertitude sont la précision du thermomètre, les variations de tension et la capacité thermique négligée des accessoires.

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier de convertir les minutes en secondes pour calculer E en joules.
- Calculer η avec Q et E exprimées dans des unités différentes (J et Wh).
- Brancher le voltmètre en série ou l'ampèremètre en dérivation.
- Ne pas agiter l'eau : la température lue n'est pas représentative.
- Laisser la résistance toucher le fond du gobelet, ce qui fausse les échanges.

Retour au TP