

1. Aspects énergétiques des phénomènes électriques	
<p>L'électricité est un domaine très présent au travers de ses multiples applications et riche, tant d'un point de vue conceptuel, que méthodologique et expérimental. Dans la continuité du programme de seconde, cette partie met l'accent sur l'utilisation de dipôles électriques simples pour modéliser le comportement de systèmes électriques utilisés dans la vie quotidienne ou en laboratoire : générateurs, dont les piles, et capteurs. En évitant soigneusement toute confusion entre les concepts d'électricité et d'énergie, l'enjeu est d'analyser quelques situations typiques à l'aide de concepts énergétiques préalablement construits, notamment au collège. L'électricité est en effet un thème propice à l'étude de bilans énergétiques. La problématique de l'efficacité d'une conversion énergétique, fondamentale pour les enjeux environnementaux, est également abordée. L'application de ces notions renvoie à de nombreux secteurs d'activités. Dans tous ces domaines, des capteurs très divers, associés à des circuits électriques, sont utilisés pour mesurer des grandeurs physiques. Le programme permet d'aborder toutes ces applications avec un point de vue énergétique. La mise en œuvre de cette partie du programme est l'occasion d'utiliser des multimètres, des microcontrôleurs associés à des capteurs, des smartphones, des cartes d'acquisitions, des oscilloscopes, etc. Notions abordées au collège (cycle 4) et en seconde. Énergie, puissance, relation entre puissance et énergie, identification des sources, transferts et conversions d'énergie, bilan énergétique pour un système simple, conversion d'un type d'énergie en un autre. Tension, intensité, caractéristique tension-courant, loi d'Ohm, capteurs.</p>	
Notions et contenus	Capacités exigibles. Activités expérimentales support de la formation
<p>Porteur de charge électrique. Lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges. Modèle d'une source réelle de tension continue comme association en série d'une source idéale de tension continue et d'une résistance. Puissance et énergie. Bilan de puissance dans un circuit. Effet Joule. Cas des dipôles ohmiques. Rendement d'un convertisseur.</p>	<p>Relier intensité d'un courant continu et débit de charges. Expliquer quelques conséquences pratiques de la présence d'une résistance dans le modèle d'une source réelle de tension continue. Déterminer la caractéristique d'une source réelle de tension et l'utiliser pour proposer une modélisation par une source idéale associée à une résistance. Citer quelques ordres de grandeur de puissances fournies ou consommées par des dispositifs courants. Définir le rendement d'un convertisseur.</p>

Sur la bouilloire, est notée 1850 / 2000 W **Voir indication écrite sur étiquette en dessous**

Résistance mesurée, interrupteur fermé, avec Ohmmètre : **R = 27 Ω**

Mesures : on trouve bien approximativement que si on double la quantité d'eau (m), on double le temps nécessaire puisque P et $\Delta T_{(eau\ liq)}$ restent constantes et que $P \cdot \Delta t = \Delta E = Q_{(eau\ liq)} = m_{(eau\ liq)} \cdot C_{(eau\ liq)} \Delta T_{(eau\ liq)}$

Pour 0,50 L d'eau, la durée du chauffage est de $\Delta t = 2\text{ mn}$ / Pour **1,00 L** d'eau, **$\Delta t = 4\text{ mn}$** /

Pour 1,50 L d'eau, $\Delta t = 6\text{ mn}$

Mais, on va voir que cela ne correspond pas au temps attendu (sans perte vers l'extérieur, système non isolé)

Prévision par calcul : Résistance à partir de la puissance indiquée : $P = RI^2 = U^2 / R$ soit $R = U^2 / P$

Pour P = 2000 W alors $R = (230)^2 / 2000 = \mathbf{26,5\ Ohms\ en\ accord}$ (remarque : $I = U/R = 230 / 26,5 = 8,7\ A$)

Pour P = 1800 W alors $R = (230)^2 / 1800 = \mathbf{29,3\ Ohms}$ (remarque : $I = U/R = 230 / 26,5 = 7,8\ A$)

Pour **1,00 L** Si passage de 20 °C à 100 °C (la température de l'eau peut être mesurée avec un thermomètre dès l'arrêt de la cafetière 95°C appx) Si P = 2000 W alors $\Delta T = (1000 \cdot 4,18 \cdot 80) / 2000 = 167\text{ s} = \mathbf{2\ mn\ 47\ s\ en\ déaccord}$

Si P = 1800 W alors $\Delta T = (1000 \cdot 4,18 \cdot 80) / 1800 = 185\text{ s} = \mathbf{3\ mn\ 10\ s\ en\ déaccord}$

Expérimentalement, on trouve 4 mn = 240 s (**30 % d'écart**)

Pour **1,5 L** $\Delta E = P \cdot \Delta T = mC \Delta T$ Si P = 1800 W alors $\Delta T = (1500 \cdot 4,18 \cdot 80) / 1800 = 278\text{ s} = 4\text{ mn}\ 40\text{ s}$

Expérimentalement, on trouve 6 mn = 360 s (**30 % d'écart**) Le rendement dans le cas de notre bouilloire ne serait que de **70 % !!!** (+ élevée que mesures analogues trouvées sur le web). Peu importe ...