



Chapitre 10 : Électricité

<https://link.infini.fr/pc3emechap10>

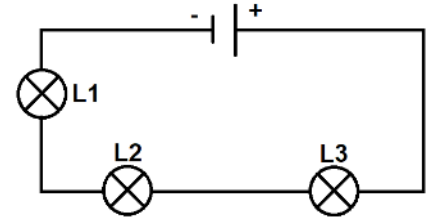
← Tu trouveras sur ce site des quiz et des vidéos d'explication !

Problème 1 : Quelles sont les lois d'électricité à connaître ? (Rappels 4^e)

Dans un circuit en série :

- L'intensité est la même en tout point : $I_1 = I_2 = I_3 = I$
- La tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des autres dipôles.

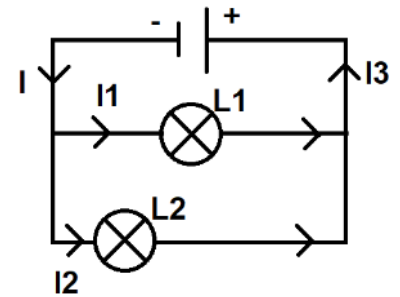
$$U(\text{pile}) = U(L1) + U(L2) + U(L3)$$



Dans un circuit en dérivation :

- L'intensité de la branche principale est égale à la somme des intensités des branches secondaires.

$$I = I1 + I2 = I3$$

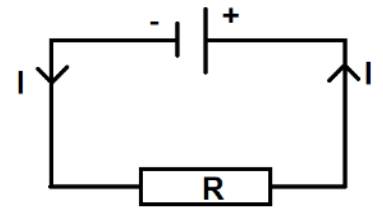


La loi d'Ohm :

L'intensité (en A) est proportionnelle à la tension aux bornes d'un conducteur ohmique. C'est la loi d'Ohm : $U(\text{dipôle}) = R(\text{dipôle}) \times I(\text{dipôle})$

U : tension en volts - I : intensité en ampères et R : résistance en ohms (Ω)

Elle s'écrit aussi $R(\text{dipôle}) = \frac{U(\text{dipôle})}{I(\text{dipôle})}$ ou $I(\text{dipôle}) = \frac{U(\text{dipôle})}{R(\text{dipôle})}$



Exemple : Un conducteur ohmique de 50Ω est parcouru par une intensité de $1,5\text{ A}$. La tension appliquée est :

$$U(\text{dipôle}) = R(\text{dipôle}) \times I(\text{dipôle})$$

$$U(\text{dipôle}) = 50 \times 1,5$$

$$U(\text{dipôle}) = 75\text{ V}$$

Application : Calcule l'intensité parcourue lorsqu'une tension de 230 V est appliquée dans un conducteur ohmique de 2000Ω .

Problème 2 : Comment peut-on calculer l'énergie électrique consommée par un appareil ?

L'énergie électrique consommée par un appareil dépend :

- de la durée d'utilisation (un appareil entièrement éteint ne consomme pas d'énergie électrique)
- de sa puissance électrique (indiquée sur l'étiquette ou à calculer → voir problème 4)

L'énergie électrique consommée peut être calculée grâce à la relation suivante : $E = P \times \Delta(t)$

E : énergie électrique en joules (J) – P : puissance en watt (W) – Δt : temps en secondes

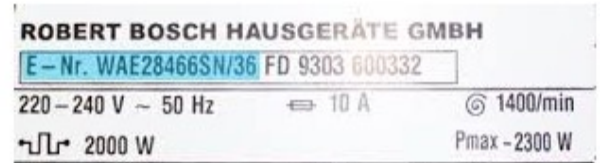
Exemple : Un fer à repasser de puissance de 1200W fonctionne 10 min = 600 s.

$$E(fer) = P(fer) \times \Delta(t)$$

$$E(fer) = 1200 \times 600$$

$$E(fer) = 720000 J$$

Application : Calcule l'énergie consommée par cette machine à laver fonctionnant 90 min.



Problème 3 : Quelle est l'énergie indiquée sur les factures EDF ?

Sur nos factures EDF, c'est l'énergie consommée qui est indiquée. Elle est donnée en kilowattheures car l'énergie consommée est importante et l'unité joules n'est pas adaptée.
 → On conserve la relation $E(\text{consommé}) = P \times \Delta(t)$ mais on change les unités : la puissance en kilowatt et la durée en heures

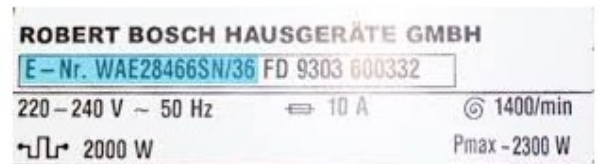
Exemple : Un fer à repasser de puissance de 1200W = 1,200 kW fonctionne 10 min = 0,17h.

$$E(fer) = P(fer) \times \Delta(t)$$

$$E(fer) = 1,200 \times 0,17$$

$$E(fer) = 0,204 J$$

Application : Calcule l'énergie consommée par cette machine à laver fonctionnant 90 min = 1,5h.



Comment est calculé le montant de ma consommation électrique ?

Prix fixe (ne dépend pas de la consommation)

part fixe		€ / an	montant en €
abonnement du 15 avril 2021 au 15 juin 2021 (puissance souscrite de 6 kVA - 2 mois)		108,24	18,04
part variable		ct / kWh	montant en €
postes tarifaires	ancien index en kWh et en kWh	coefficient de lecture	consommations (kWh)
du 17/02/2021 au 19/04/2021	53 157 53 933	1	776
		12,20	94,67

Consommation en kWh

Prix d'1 kWh en centimes
12,20cts = 0,1220€

Montant à payer pour la consommation
776 X 0,1220 = 94,67€

Remarque :
Diverses taxes peuvent être à ajouter à ce montant.

Problème 4 : Peut-on calculer la puissance électrique d'un appareil ?

La puissance électrique est une propriété de l'appareil, elle ne dépend pas du temps d'utilisation. Elle est indiquée sur l'appareil.

Elle peut aussi être calculée. La puissance électrique dépend :

- de l'intensité en ampères qui parcourt l'appareil
- de la tension en volts aux bornes de l'appareil.

La relation qui lie puissance, intensité et tension est : $P(\text{dipôle}) = U(\text{dipôle}) \times I(\text{dipôle})$

Exemple : La tension aux bornes d'une plaque électrique est de 230V. Le courant qui la parcourt est de 8A. Calcule sa puissance.

$$P(\text{plaque}) = U(\text{plaque}) \times I(\text{plaque})$$

$$P(\text{fer}) = 230 \times 8$$

$$P(\text{plaque}) = 1840 \text{ W}$$

Application : Calcule la puissance de l'appareil suivant : $U(\text{aspirateur}) = 240 \text{ V}$ et $I(\text{aspirateur}) = 3,5\text{A}$.

Problème 5 : Extraits de DNB

Exercice 1 : On étudie le montage ci-contre :

Q1. Entourer sur le schéma la pile.

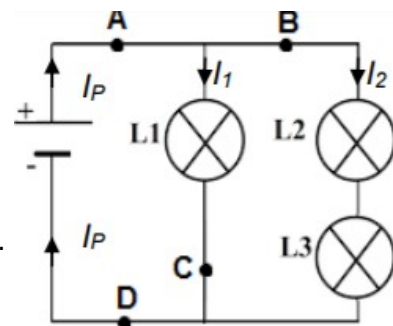
Lorsque toutes les lampes sont allumées, la pile a une tension électrique à ses bornes $U = 12 \text{ V}$.

À l'aide d'un ampèremètre, on réalise plusieurs mesures :

- intensité du courant électrique dans la branche principale $I_P = 0,15 \text{ A}$
- intensité du courant électrique traversant les lampes L2 et L3 $I_2 = 0,12\text{A}$.

Q2. Vérifier, en justifiant la réponse, que la valeur de l'intensité I_1 du courant électrique traversant la lampe L1 est égale à 30 mA.

Q3. Calculer la puissance de la lampe L1 soumise à une tension de 12 V.



Exercice 2 : On souhaite alimenter en énergie électrique les différents appareils comme indiqué ci-dessous. Pour cela, on souhaite acheter une batterie.

Données sur les besoins de l'utilisateur

Appareils utilisés	Puissance (en W)	Temps d'utilisation par jour (en h)
Ensemble des lampes	6	2
Glacière	37	8
Téléphone portable	5	2

À l'aide des documents, déterminer la batterie la moins chère qui offrirait deux jours d'autonomie dans des conditions normales d'utilisation. Une démarche et des calculs sont attendus.

	Batterie A	Batterie B
Energie disponible	588 Wh	840 Wh
Prix	87 €	120 €

Aide (non fournie au DNB): Trouver l'énergie en kWh nécessaire pour chaque appareil, puis faire le total et conclure !