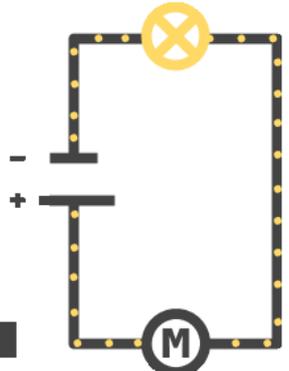


Physique-Chimie
Cycle 4 - Classe de 4ème

les LAIS de l'électricité 2

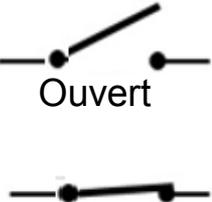


Fonctionnement de la lampe dans la chambre



Symboles normalisés de quelques dipôles

Les composants avec deux bornes de branchement sont appelés **dipôles**.

Dipôles électriques				
Noms	Générateur	Lampe	Interrupteur	Câbles/Fils
Symboles normalisés			 <p>Ouvert</p> <p>Fermé</p>	

La tension électrique

La tension électrique est une grandeur qui s'exprime en **volt** de symbole **V**



Alessandro Volta

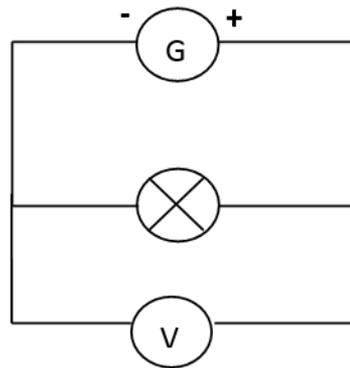
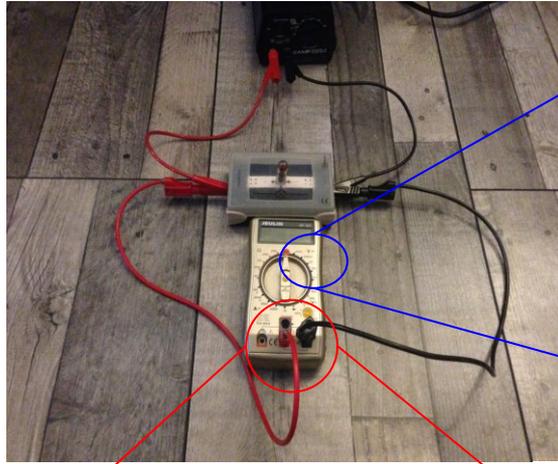
Physicien et chimiste italien
(1745-1827)



Luigi Chiesa / CC BY-SA

Une pile de Volta

La tension électrique



La tension électrique
se mesure avec un
multimètre utilisé en mode
voltmètre.

Il se connecte **en dérivation**
aux bornes du dipôle.

L'intensité du courant électrique

L'intensité du courant
est une grandeur qui s'exprime
en **ampère** de symbole **A**



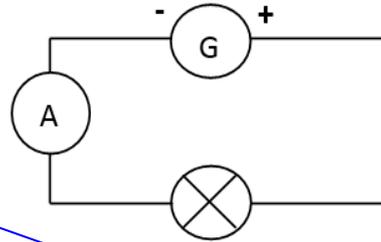
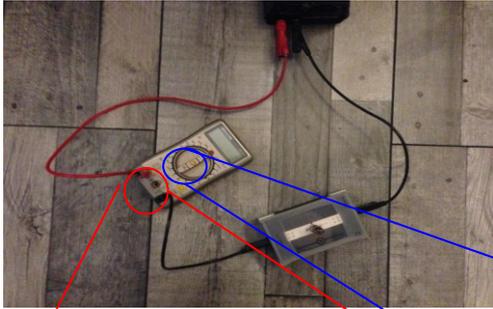
André-Marie Ampère

Mathématicien, physicien, chimiste
et philosophe français
(1775-1836)



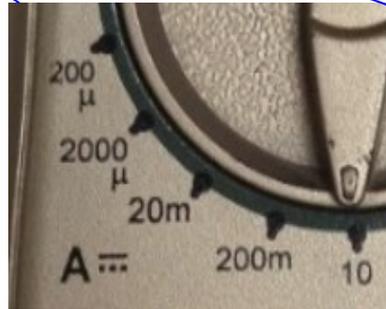
Galvanomètre

L'intensité du courant électrique



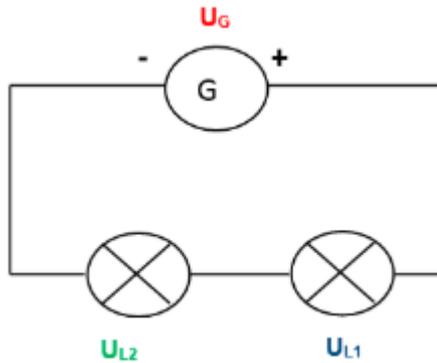
L'intensité du courant se mesure avec un multimètre utilisé en mode **ampèremètre**.

Il se connecte en **série** avec le dipôle électrique.



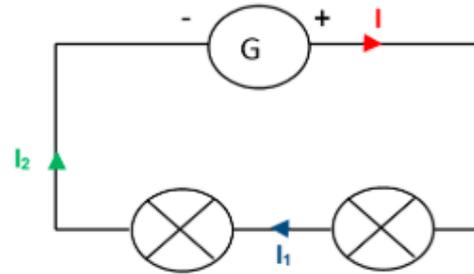
Les lois de l'électricité dans un circuit série

Dans un circuit en série, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des autres dipôles.



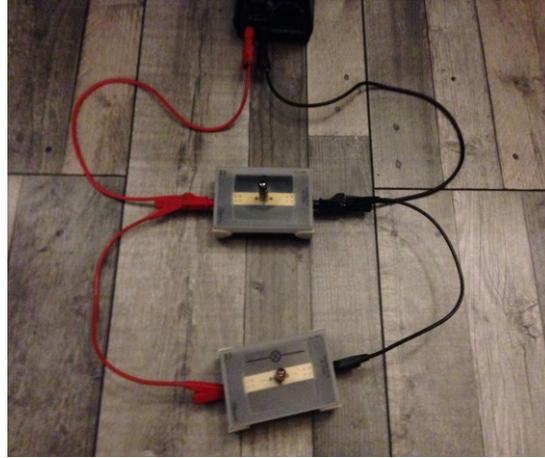
$$U_G = U_{L1} + U_{L2}$$

Dans un circuit en série, l'intensité du courant est la même en tout point du circuit.

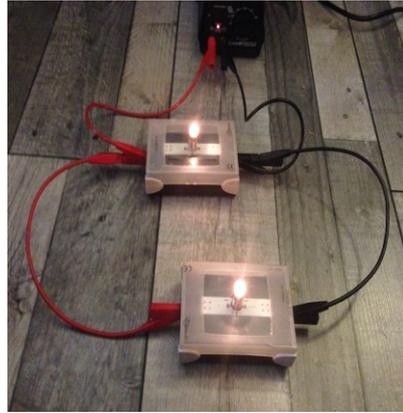
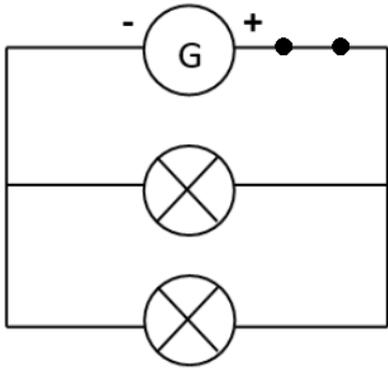


$$I = I_1 = I_2$$

Observations

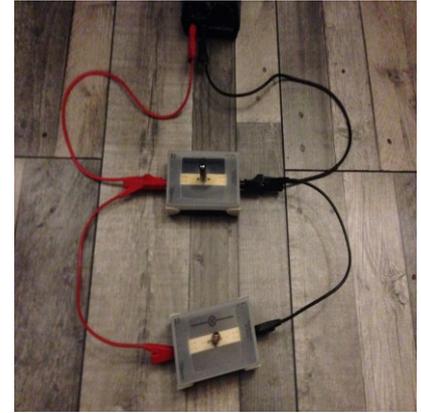
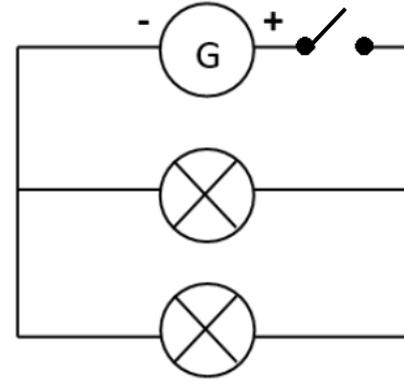


Le fusible



Fusible fonctionnel

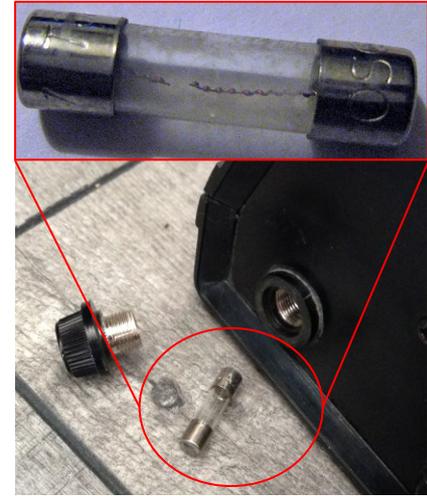
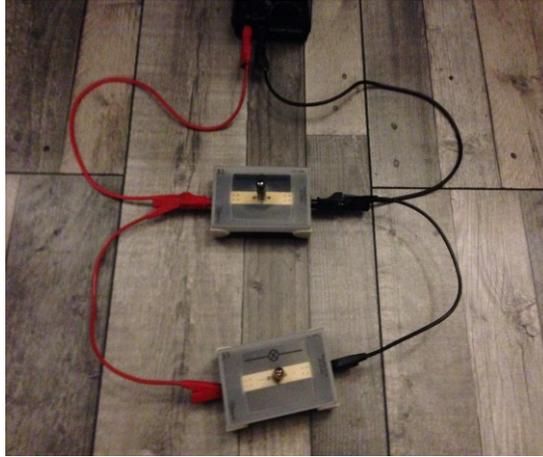
Circuit fermé



Fusible hors d'usage

Circuit ouvert

Problématique et hypothèse



Pourquoi le fusible est-il devenu hors d'usage lorsque la seconde lampe a été branchée en dérivation aux bornes de la première lampe ?

Peut-être parce que la tension électrique aux bornes du générateur et l'intensité du courant électrique ont été modifiées par l'ajout de la seconde lampe.

Protocole expérimental

Fixer la tension aux bornes du générateur et choisir des lampes identiques.

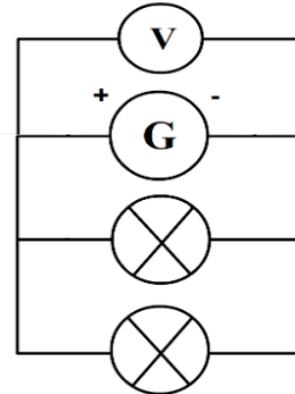
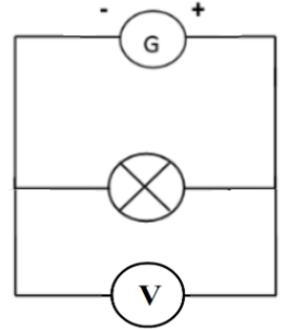
Réaliser un circuit avec une lampe.

Mesurer la tension électrique avec le voltmètre.

Réaliser un circuit **en dérivation** avec deux lampes et un générateur.

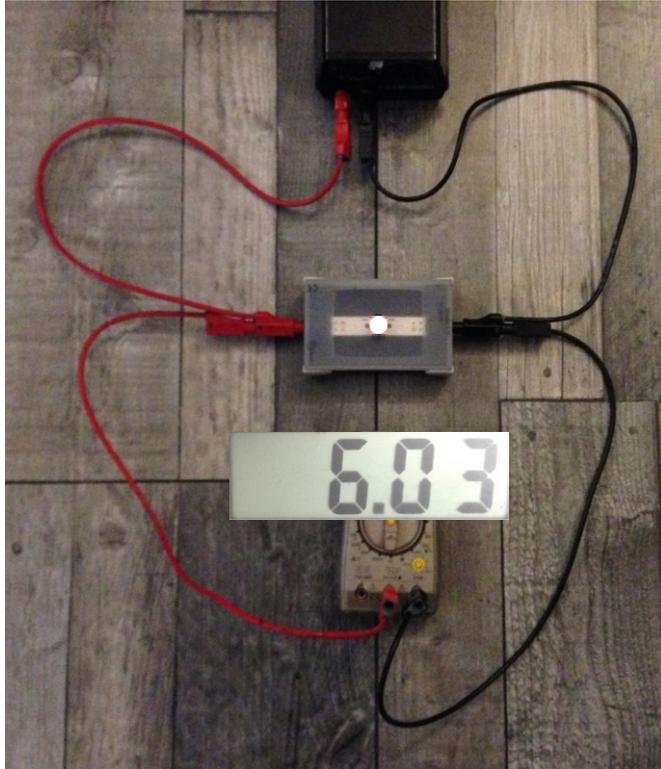
Mesurer la tension électrique avec le voltmètre.

Comparer les résultats.



Expériences et mesures

Calibre de mesure

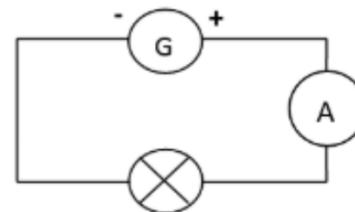


Protocole expérimental

Fixer la tension aux bornes du générateur et choisir des lampes identiques.

Réaliser un circuit avec une lampe et un générateur.

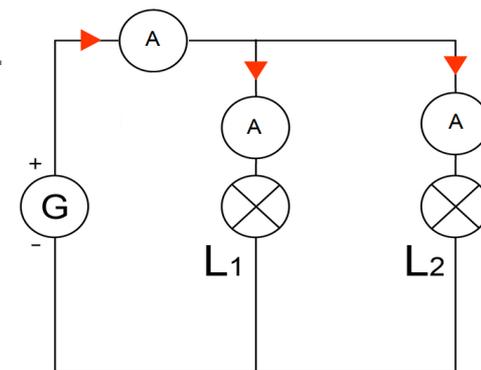
Mesurer l'intensité du courant circulant dans le circuit.



Réaliser un circuit **en dérivation** avec deux lampes et un générateur.

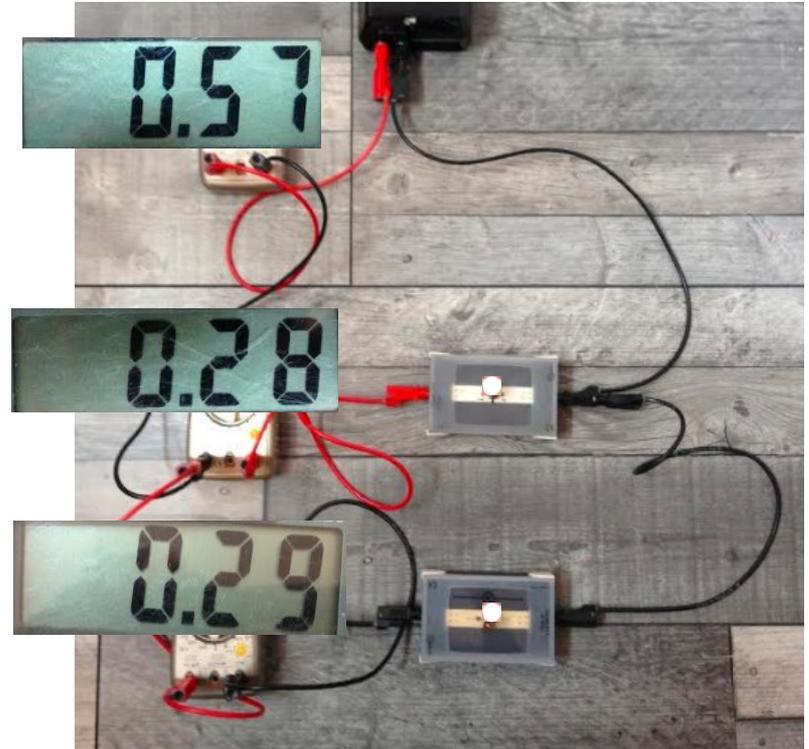
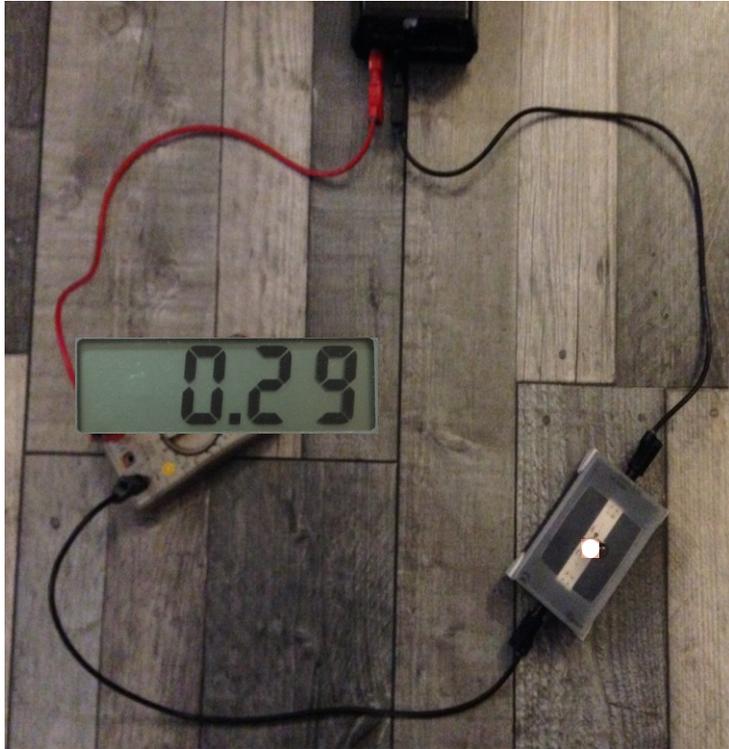
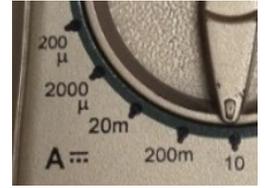
Mesurer l'intensité du courant dans chaque branche du circuit.

Comparer les résultats.



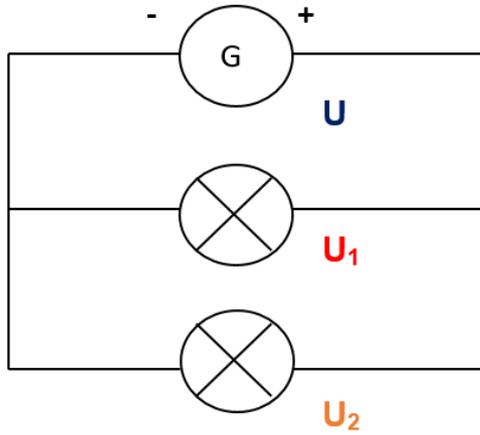
Expériences et mesures

Calibre de mesure

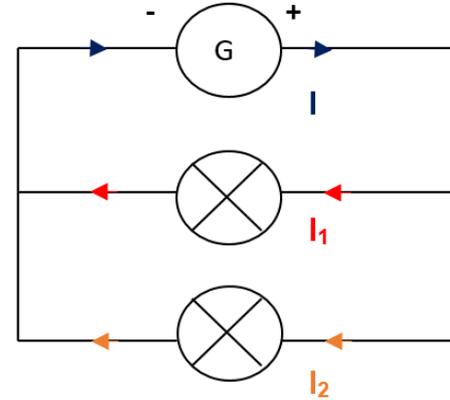


Les lois de l'électricité dans un circuit dérivation

Dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes de chaque dipôle est égale à la tension aux bornes du générateur.



Dans un circuit en dérivation, la somme des intensités du courant circulant dans chaque branche dérivée est égale à l'intensité du courant circulant dans la branche principale.



$$I = I_1 + I_2$$

Conclusion

300 mA

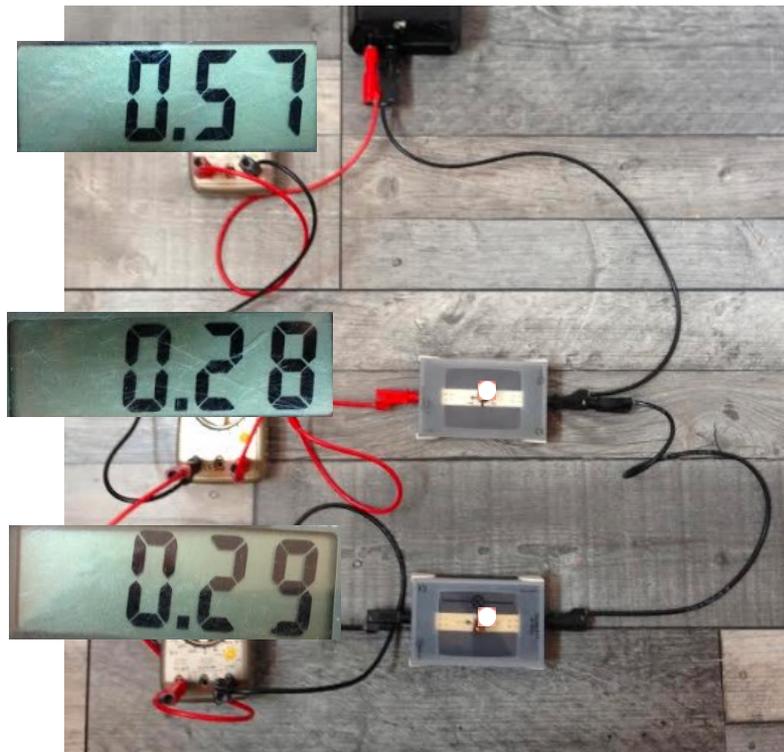


Fusible des élèves

1 A



Fusible lors de nos expériences

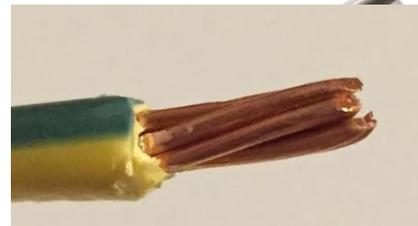


6 V - 300 mA

Sécurité électrique

Câble de 1,5 mm ²	Câble de 2,5 mm ²	Câble de 6 mm ²
		
Supporte 16 A.	Supporte 20 A.	Supporte 32 A.

Fusible



Section d'un câble



Disjoncteur de 16 A	Disjoncteur de 20 A	Disjoncteur de 32 A
		
Coupe le courant si l'intensité dépasse 16 A	Coupe le courant si l'intensité dépasse 20 A	Coupe le courant si l'intensité dépasse 32 A

La puissance électrique

La puissance électrique se note **P**.

L'unité de la puissance électrique est le **watt** de symbole **W**.

La puissance est **l'énergie reçue ou fournie par unité de temps**.

La puissance reçue ou délivrée par un dipôle électrique s'obtient grâce à la relation mathématique : **$P = U \times I$**

Avec **P**, la puissance en **W** (watt)

U, la tension aux bornes du dipôle en **V** (volt)

I, l'intensité du courant circulant dans le dipôle en **A** (ampère)



Fig. 82. — James Watt étudiant le perfectionnement de la machine de Newcomen (page 87).

James Watt
1736 - 1819
Écossais

Que traduit la puissance pour une lampe ?



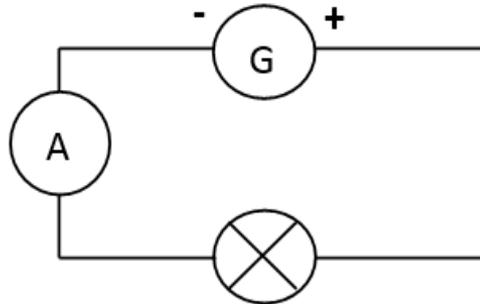
6 V - 0,3 A

Réaliser un circuit avec une lampe, un générateur.

Faire varier la tension aux bornes du générateur.

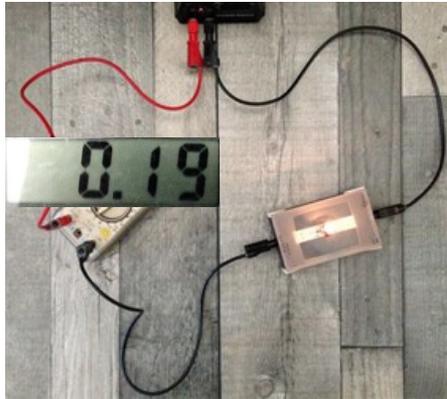
Mesurer l'intensité du courant électrique

Présenter les résultats sous la forme d'un tableau.



Tension en V (volt)	3 V	4,5 V	6 V	7,5 V
Intensité en A (ampère)	0,19 A	0,25 A	0,29 A	0,33 A

$$P = U \times I$$



Vérifions la cohérence entre la puissance calculée et la puissance inscrite sur le culot d'une lampe



6 V 1,8 W



12 V 2 W

Protocole

Réaliser un circuit avec une lampe et un générateur.

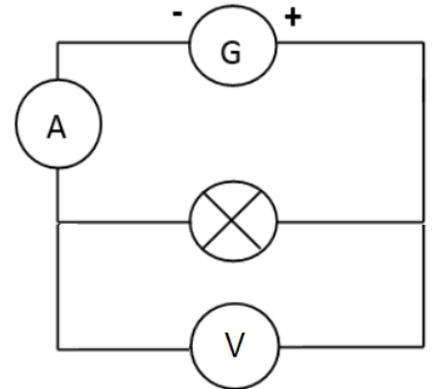
Fixer la valeur de la tension aux bornes du générateur à celle de la tension de fonctionnement optimale de la lampe.

Mesurer l'intensité du courant électrique pour chaque lampe.

Vérifier avec le voltmètre le bon ajustement de la tension aux bornes du générateur aux conditions optimales de fonctionnement.

Calculer la puissance.

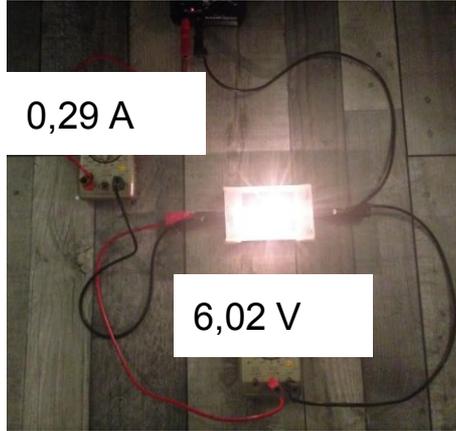
Comparer la valeur avec celle indiquée par le constructeur.



Expérimentation et application numérique



6 V 1,8 W

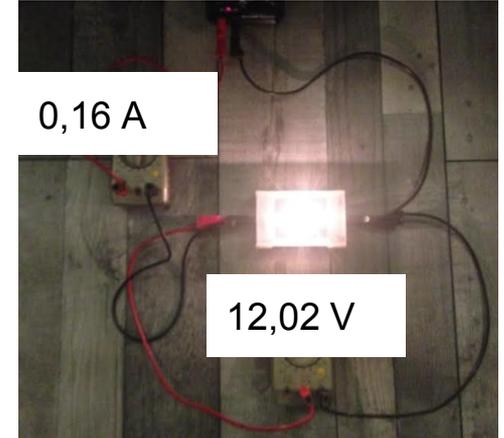


0,29 A

6,02 V



12 V 2 W



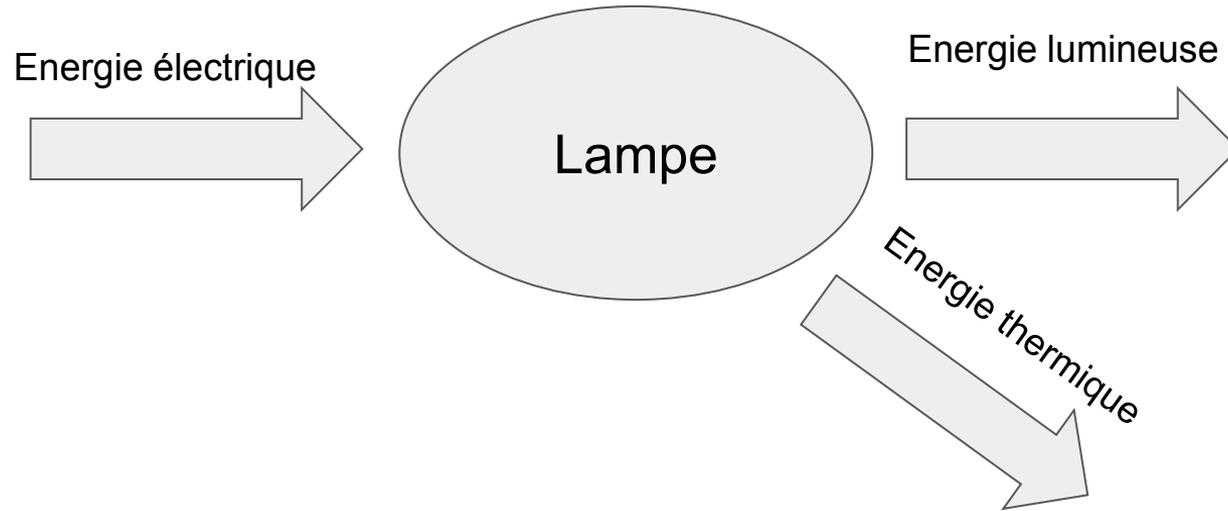
0,16 A

12,02 V

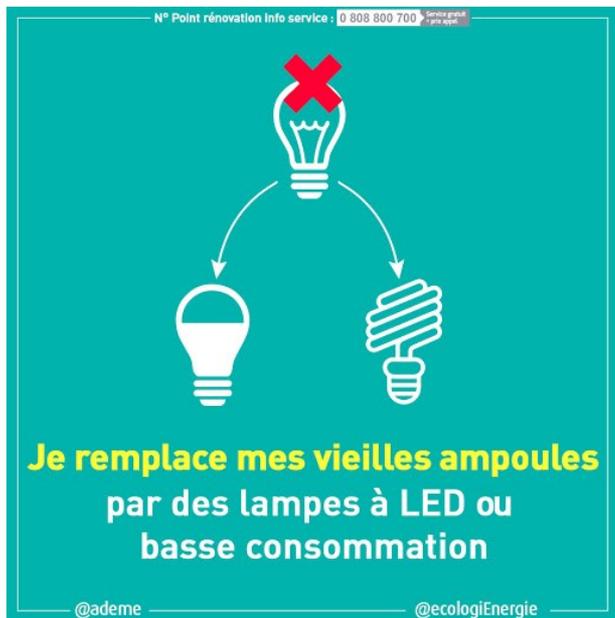
$$P = U \times I = 6,02 \text{ V} \times 0,29 \text{ A} = 1,7 \text{ W}$$

$$P = U \times I = 12,02 \text{ V} \times 0,16 \text{ A} = 1,9 \text{ W}$$

Diagramme de conversion énergétique d'une lampe



Utilisons la relation puissance - énergie consommées



9 W - 800 Lm



57 W - 800 Lm



Luminosité en Lumens (Lm)

Protocole

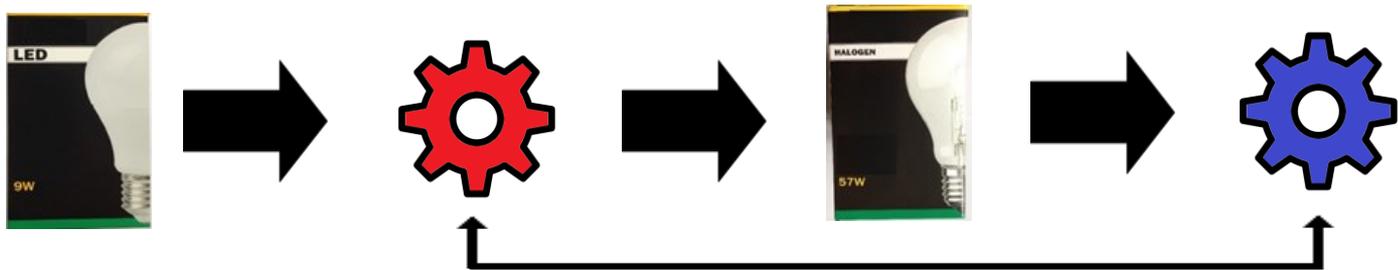
Brancher la lampe LED à un compteur d'électricité.

Mesurer la valeur de l'énergie électrique consommée durant 2 h.

Brancher la lampe halogène à un compteur d'électricité.

Mesurer la valeur de l'énergie consommée durant 2 h.

Comparer les résultats obtenus.



Observations et conclusion



La puissance électrique reçue représente l'énergie qui est reçue par la lampe par unité de temps

$$P = \frac{E}{t} = \frac{0,02 \text{ kWh}}{2 \text{ h}} = 0,01 \text{ kW} = 10 \text{ W}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{0,11 \text{ kWh}}{2 \text{ h}} = 0,055 \text{ kW} = 55 \text{ W}$$

Les puissances électriques au quotidien



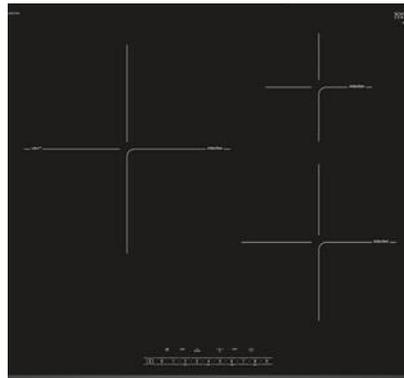
Lampe type LED
Puissance maximale
consommée 9 W



Grille-Pain
Puissance maximale
consommée 500 W

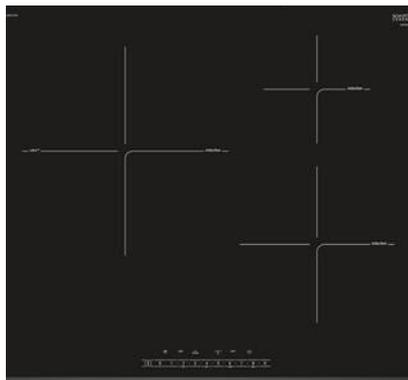


Four électrique
Puissance maximale
consommée 3000 W



Plaque électrique
Puissance maximale
consommée 7000 W

Quel câble choisir pour notre plaque électrique d'une puissance maximale consommée de 7000 W ?



Plaque électrique
Puissance maximale de 7000 W

Câble de 1,5 mm ²	Câble de 2,5 mm ²	Câble de 6 mm ²
		
Supporte 16 A.	Supporte 20 A.	Supporte 32 A.

	DTI1105XE	220-240V 50/60Hz	
SERVICE : DTI1105XE3	TYPE LH6KOX1A	7000 W	
F4MKDD620	.		
Nr 15 40 01809		Service conso. - CS 69628	 88386
ISM GROUPE 2 CLASSE B		F-95060 CERGY PONTOISE CEDEX Made in France	

Comment calculer l'intensité électrique ?

$$P = U \times I$$

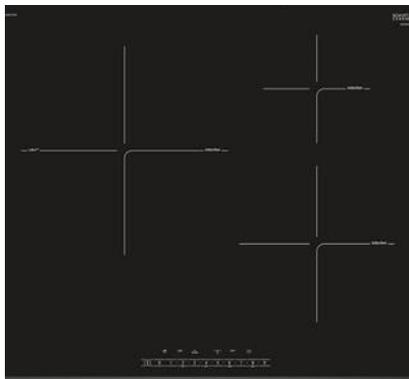
$$\frac{P}{U} = \frac{U \times I}{U}$$

$$\frac{P}{U} = \frac{\cancel{U} \times I}{\cancel{U}}$$

$$\frac{P}{U} = I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

Quel câble électrique pour notre plaque électrique d'une puissance maximale consommée de 7000 W ?



Plaque électrique
Puissance maximale 7000 W

Câble de 1,5 mm ²	Câble de 2,5 mm ²	Câble de 6 mm ²
		
Supporte 16 A.	Supporte 20 A.	Supporte 32 A.

$$I = \frac{P}{U} = \frac{7000 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 30 \text{ A}$$

	DTI1105XE	220-240V 50/60Hz	
SERVICE: DTI1105XE3	TYPE LH6KOX1A	7000 W	
F4MKDD620			
Nr 15 40 01809	Service conso. - CS 69626		
ISM GROUPE 2 CLASSE B	F-95060 CERGY PONTOISE CEDEX		
	Made in France		

La puissance électrique et l'énergie électrique

La puissance reçue ou délivrée par un dipôle électrique s'obtient grâce à la relation mathématique : $P = U \times I$

La puissance est l'énergie reçue ou fournie par unité de temps.

$$P = \frac{E}{t}$$

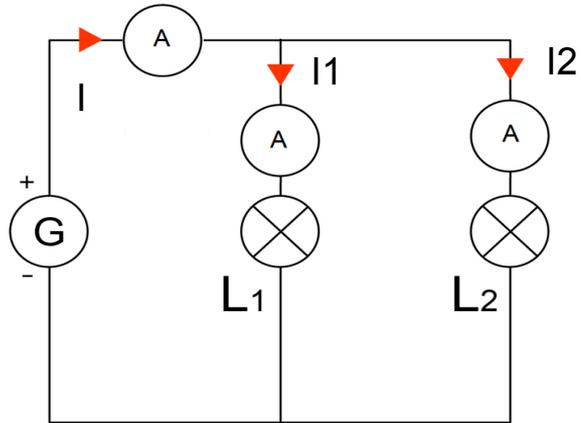
E, l'énergie électrique en J (joule)

P, la puissance électrique en W (watt)

$$E = P \times t$$

t, la durée en s (seconde)

Quizz



Quelle est la valeur de l'intensité du courant I_2 , sachant que $I = 0,6 \text{ A}$ et $I_1 = 0,2 \text{ A}$?

A

B

C

D

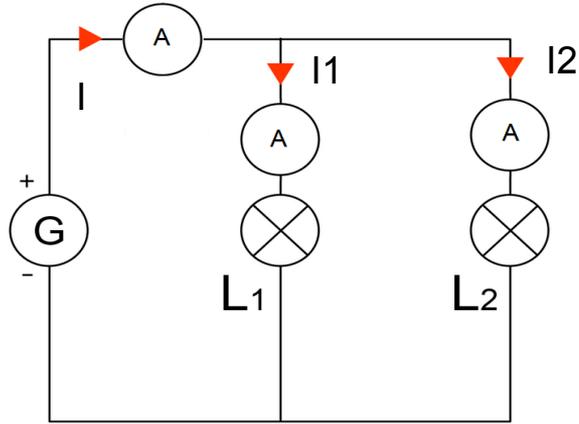
0,2 A

0,3 A

0,4 A

0,6 A

Quizz



Quelle est la valeur de l'intensité du courant I_2 , sachant que $I = 0,6 \text{ A}$ et $I_1 = 0,2 \text{ A}$?

A

0,2 A

B

0,3 A

C

0,4 A

D

0,6 A

Quizz



Quel est le rôle du disjoncteur électrique ?

A

Fournir de l'énergie électrique

B

Ouvrir le circuit lorsque l'intensité est trop importante

C

Convertir l'énergie électrique en énergies lumineuse et thermique

D

Protéger le circuit d'une surintensité

Quizz



Quel est le rôle du disjoncteur électrique ?

A

Fournir de l'énergie électrique

B

Ouvrir le circuit lorsque l'intensité est trop importante

C

Convertir l'énergie électrique en énergies lumineuse et thermique

D

Protéger le circuit d'une surintensité

Quizz

Quelle est la relation mathématique entre la puissance électrique P, la tension électrique U et l'intensité du courant électrique I ?

A

$$P = \frac{U}{I}$$

B

$$P = U \times I$$

C

$$P = U + I$$

D

$$P = \frac{I}{U}$$

Quizz

Quelle est la relation mathématique entre la puissance électrique P, la tension électrique U et l'intensité du courant électrique I ?

A

$$P = \frac{U}{I}$$

B

$$P = U \times I$$

C

$$P = U + I$$

D

$$P = \frac{I}{U}$$

Quizz

Quelle est la puissance électrique consommée par cette lampe ?

A	B	C	D
230 V	29 900 W	29,9 W	990 Lumens



Quizz

Quelle est la puissance électrique consommée par cette lampe ?

A

B

C

D

230 V

29 900 W

29,9 W

990 Lumens



Quizz

Avec un vent optimal d'une vitesse de 50 km/h, une éolienne type peut générer une puissance électrique de 175 kW

Combien de plaques électriques d'une puissance maximale de 7 000 W pourrions-nous alimenter avec cette éolienne ?

A	B	C	D
25	40	1 225	0,025



Quizz

Avec un vent optimal d'une vitesse de 50 km/h, une éolienne type peut générer une puissance électrique de 175 kW

Combien de plaques électriques d'une puissance maximale de 7 000 W pourrions-nous alimenter avec cette éolienne ?

A

B

C

D

25

40

1 225

0,025



Merci de nous avoir suivis !

À bientôt !

