

Puissance électrique

Nom; Prénom :

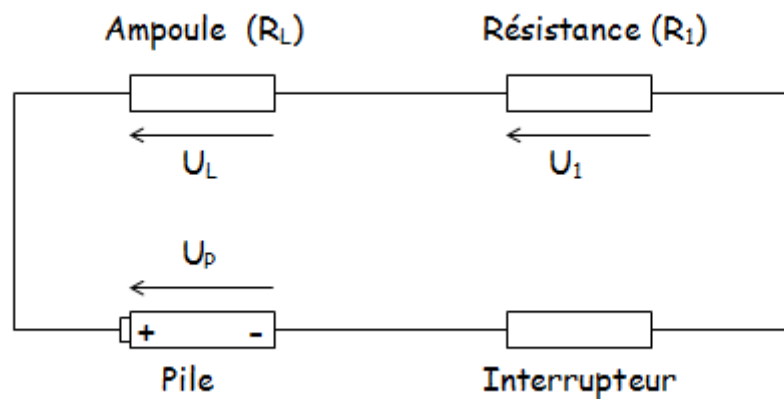
Aller à:

http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit_Construction_Kit_DC_Only

Cliquer sur:

Run Now ! (de la simulation !)

Réaliser le circuit suivant:



A- Quels sont les paramètres que l'on peut faire varier? (*Ⓢ Penser à utiliser le click droit !*),

B- Régler les différents paramètres avec les valeurs suivantes:

- Pile: tension = 25 V
- Pile: résistance interne = 0 Ω
- Résistance (R_1): résistance = 12,5 Ω
- Ampoule (R_L): résistance = 5 Ω

C- Qu'observe-t-on lorsque l'on ferme l'interrupteur?

Préciser le sens du courant électrique I dans le montage ci-dessus.

D- En utilisant le voltmètre, mesurer U_p , U_1 et U_L .

Quelle relation relie ces trois grandeurs?

E- En utilisant l'ampèremètre, mesurer la valeur du courant électrique I.

Écris et vérifie la relation qui relie U_p , I, R_1 et R_L . (loi d'Ohm)

F-1 Qu'observe-t-on si $R_1 = 3,13 \Omega$?

F-2 Qu'observe-t-on si $R_1 = 50 \Omega$?

G- Parmi les affirmations suivantes, laquelle vous semble correcte ?

- ① Une ampoule transforme l'énergie électrique en énergie mécanique.
- ② Une ampoule transforme l'énergie électrique uniquement en énergie lumineuse.
- ③ Une ampoule transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse **et** en énergie calorifique.

Justifier votre réponse:



Dans le contexte de la simulation, on pourrait être tenté de répondre qu'une ampoule ne produit que de l'énergie lumineuse.

Cependant, dans la réalité, une ampoule produit beaucoup d'énergie calorifique. (pour s'en persuader, il suffit d'approcher la main d'une ampoule !...).

C'est en chauffant le filament de l'ampoule à très haute température ($\sim 2\,800\text{ K}$) que l'on produit de la lumière. Le filament est un fil de faible résistance électrique chauffé par le passage d'un courant électrique.

Pour se rafraichir la mémoire, cliquer sur le lien suivant:

http://phet.colorado.edu/sims/battery-resistor-circuit/battery-resistor-circuit_fr.jnlp

La plus grande partie de l'énergie électrique absorbée par une ampoule est transformée en chaleur. Seule une petite fraction de l'énergie électrique est transformée en énergie lumineuse.

Notre simulation "CCK" ne permet pas de mesurer la chaleur, mais elle nous permet de mesurer la lumière émise par l'ampoule, sous forme de rayons lumineux.

H- Pour les réglages des paramètres correspondant à la question B, vérifier que l'ampoule émet **21** rayons lumineux.

Combien en émet-elle pour les réglages effectués en F-1?

Combien en émet-elle pour les réglages effectués en F-2?

Mesure (et calcul approché) de la puissance électrique

La mesure de la puissance électrique se fait avec un wattmètre.

Or, la boîte à outils de "CCK" n'en possède pas. Il nous faut en fabriquer un !!... On peut **calculer une valeur approchée de la puissance** grâce au nombre des rayons lumineux. Si N est le nombre de rayons lumineux, l'énergie électrique consommée chaque seconde par l'ampoule (et dont une petite proportion est transformée en lumière) est donnée par:

$$P = 0,0024 N^{2,75} \text{ en watt (W)}$$

Cette formule est notre "wattmètre" (!!!...). Le résultat de son application donnera une approximation de la puissance électrique de l'ampoule.

I- Faire varier R_1 de façon à pouvoir compléter le tableau suivant: (on arrondira les calculs à l'unité). (Ⓜ Il est judicieux d'utiliser "excel")

Tableau 1

N	P	R_1	R_L	U_L	I	$U_L \cdot I$
6						
9	1	50	5	2,27	0,45	1
12						
18						
21	10	12,5	5	7,14	1,43	10
24						
30						
36	46	3,13	5	15,38	3,08	47

Que peut-on déduire des résultats obtenus ?

J- En reprenant les valeurs du tableau 1, compléter le tableau 2 ci-dessous:

Tableau 2

U_L	R_L	I	$U_L \cdot I$	$R_L \cdot I^2$	U_L^2/R_L
2,27	5	0,45	1	1	1
7,14	5	1,43	10	10	10
15,38	5	3,08	47	47	47

Conclusions:

K- Imprimez votre travail en recto-verso,

L- Fermer la simulation, se délogger et éteindre le système.

$$P = UI = RI^2 = U^2/R$$