

Façade de Vienne éclairée par des DEL haute luminosité.

**Pour favoriser le développement durable, on nous demande de remplacer les lampes classiques par des ampoules fluocompactes ou des DEL.**

**Comment justifier l'utilisation de ces différents types de lampes ?**

## **Comment évaluer sa consommation d'énergie électrique ?**



**À l'issue de ce chapitre, vous serez capable de :**

**C1** - mesurer une énergie distribuée par le courant électrique ;

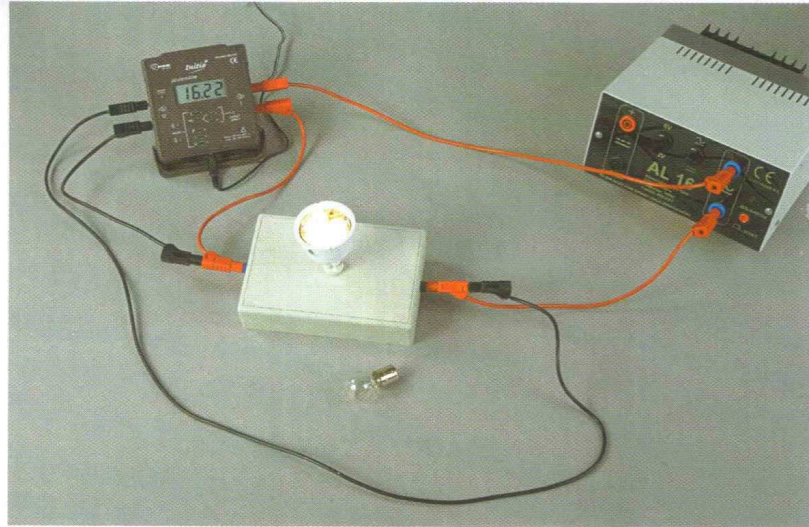
**C2** - établir expérimentalement que l'énergie transférée par un appareil pendant une durée donnée répond à la relation  $E = P \cdot t$ .



## Activité 1. Comment comparer les consommations d'énergie de deux lampes ?

Pour mesurer la consommation d'énergie électrique d'une lampe, on peut utiliser un joulemètre. Son branchement nécessite deux circuits :

- l'un, en série avec la lampe, pour mesurer l'intensité  $I$  qui la traverse,
- l'autre, en dérivation aux bornes de la lampe, pour mesurer la tension  $U$  à ses bornes.



**Doc 1.** Mesure de l'énergie consommée par une lampe avec un joulemètre. En rouge le circuit « intensité », en noir le circuit « tension ».

### • Réaliser et observer

Deux lampes, l'une classique à incandescence (12 V – 25 W) et l'autre fluocompacte (12 V – 7 W) sont vendues pour une qualité d'éclairage identique. On utilise un joulemètre pour mesurer et enregistrer leur consommation d'énergie.

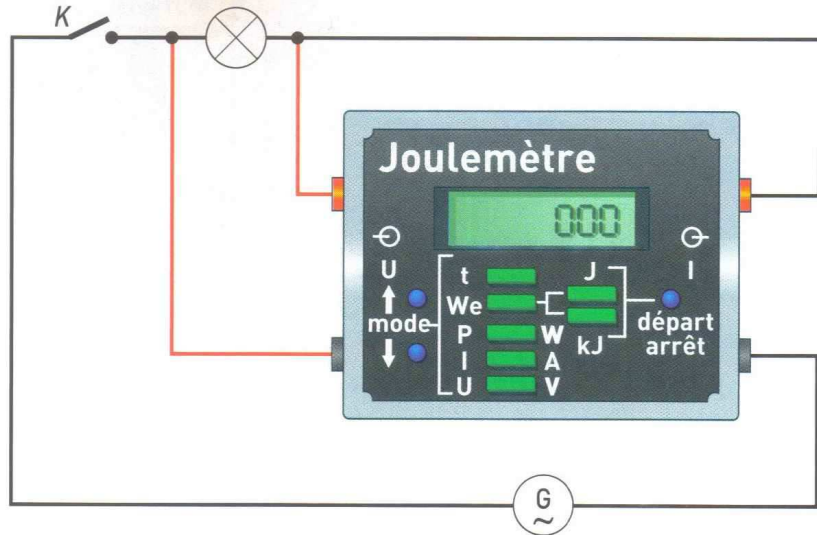
- En respectant le câblage du document 1, réaliser le montage avec une lampe à incandescence : le faire vérifier par le professeur.
- Faire fonctionner la lampe durant 3 minutes et relever l'énergie  $E_1$  en joule consommée par la lampe à incandescence.
- Recommencer l'expérience pendant la même durée avec la lampe fluocompacte. Noter  $E_2$  l'énergie consommée.
- Calculer le rapport  $\frac{E_1}{E_2}$  des deux consommations d'énergie.

### • Répondre aux questions

1. Quelle lampe mérite la qualification de lampe **basse consommation** : « **LBC** » ?
2. En utilisant le rapport  $\frac{E_1}{E_2}$ , quelle phrase peut-on écrire pour comparer les consommations des deux lampes ?
3. Ce rapport correspond-il à celui que l'on peut calculer avec les puissances nominales indiquées sur le culot des lampes ? L'énergie consommée est-elle proportionnelle à la puissance de la lampe ?
4. Répondre à la question de la page d'ouverture du chapitre : comment justifier l'utilisation des lampes basse consommation ?

## Activité 2. Quelles sont les grandeurs influant sur l'énergie électrique transférée à un appareil ?

On a montré dans l'activité 1 que l'énergie transférée dépend de la puissance de la lampe. Montrons qu'elle dépend aussi de la durée de fonctionnement de l'appareil.



Doc 2. Schéma du montage pour mesurer l'énergie consommée par une lampe.

### • Réaliser et observer

- Réaliser le montage schématisé ci-contre avec une lampe de 6 V – 6 W alimentée par un générateur alternatif de 6 V. Faire vérifier le montage.
- Mettre sous tension et relever la puissance transférée à la lampe en plaçant le joulemètre sur le mode  $P$  (puissance) puis ouvrir l'interrupteur.
- Fermer l'interrupteur et déclencher le chronomètre.
- Pour les durées de 30 s, 120 s et 180 s, relever l'énergie  $E$  en plaçant le sélecteur sur le mode « énergie ».
- Recopier et compléter le tableau :

Durée de fonctionnement $t$ (seconde)	Puissance transférée $P$ (watt)	Énergie mesurée $E$ (joule)	Produit $P.t$
30	...	...	...
120	...	...	...
180	...	...	...

### • Répondre aux questions

1. Comment varie l'énergie indiquée par le joulemètre lorsque la durée de fonctionnement de la lampe augmente ?
2. Le produit  $P.t$  approche-t-il la valeur de l'énergie  $E$  mesurée par le joulemètre ?
3. Dans quelle unité s'exprime l'énergie électrique lorsque la puissance s'exprime en watt et la durée de fonctionnement en seconde ?