

## Activité : Installation électrique domestique

Dans une installation domestique, les appareils sont indépendants et sont protégés par des disjoncteurs. Le compteur permet de mesurer l'énergie électrique utilisée.

### **Doc.1 Le circuit électrique de la maison**

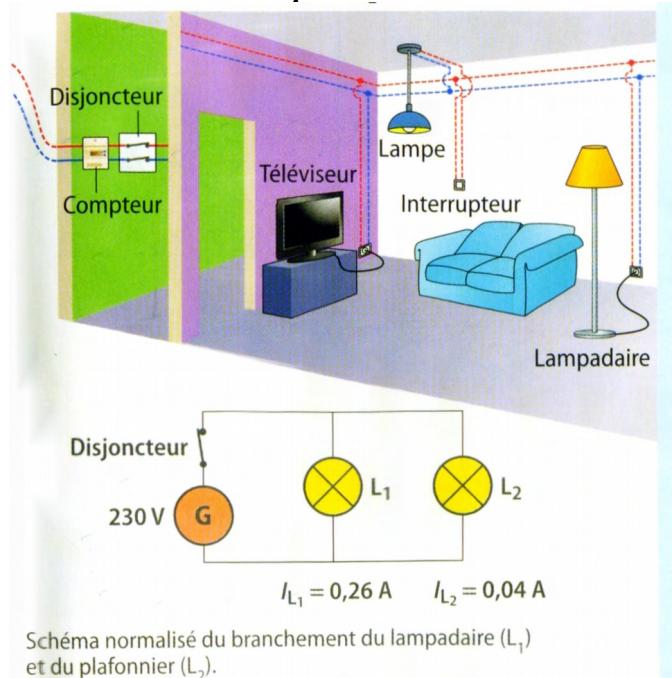
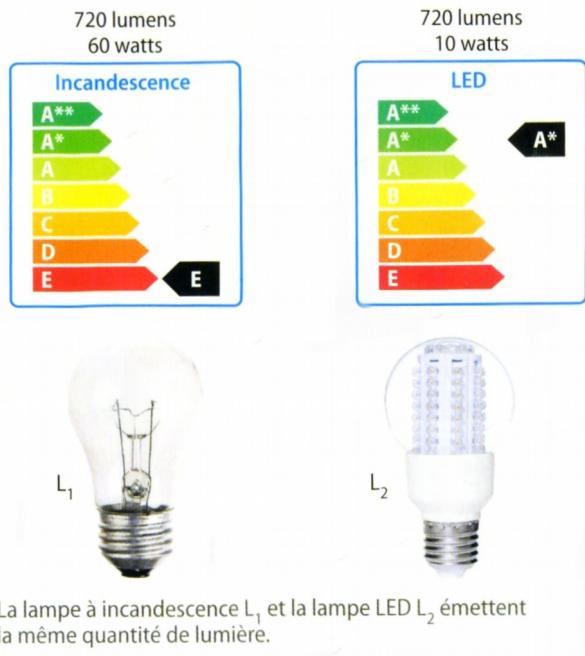


Schéma normalisé du branchement du lampadaire (L<sub>1</sub>) et du plafonnier (L<sub>2</sub>).

### **Doc.2 Caractéristiques de deux lampes**



La lampe à incandescence L<sub>1</sub> et la lampe LED L<sub>2</sub> émettent la même quantité de lumière.

### **Le circuit des lampes**

1. Comment sont branchées les lampes L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> dans l'installation électrique (Doc. 1) ? Le schéma normalisé représente-t-il ce branchement ? Justifier.

Les lampes L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> sont branchées en dérivation.....

Sur le schéma normalisé, les lampes sont bien branchées en dérivation sur le générateur, le circuit comporte 2 boucles, une pour chaque lampe.

2. Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ? Justifier.

Dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes dérivées est la même. La tension aux bornes des deux lampes est donc 230 V (tension du générateur).

3. Vérifier que les valeurs des intensités traversant chaque lampe sont bien celles indiquées sur le schéma.

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

$$\text{Pour } L_1: I_{L_1} = \frac{P_1}{U} = \frac{60}{230} = 0,26 \text{ A}$$

$$\text{Pour } L_2: I_{L_2} = \frac{P_2}{U} = \frac{10}{230} = 0,04 \text{ A}$$

Les intensités traversant les lampes sont bien celles

4. Déterminer l'intensité du courant qui traverse le disjoncteur lorsque les deux lampes sont allumées.

Dans un circuit avec dérivation, l'intensité dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées. Donc  $I = I_{L_1} + I_{L_2} = 0,26 + 0,04 = 0,30 \text{ A}$ .

L'intensité du courant qui traverse le disjoncteur est donc 0,30 A.

5. Quelle est l'utilité d'un disjoncteur ?

Un disjoncteur est un dispositif électromécanique qui se coupe lorsque l'intensité qui le traverse est trop importante. Il permet de protéger le circuit électrique d'un court-circuit ou d'une surintensité.

## L'énergie utilisée

6. Vérifier que l'énergie électrique consommée par chaque lampe en 1 heure de fonctionnement est égale à 216 000 J (lampe à incandescence) et 36 000 J (lampe LED).

$$t = 1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s} \quad E = P \times t$$

$$\text{Pour } L_1 : E_1 = P_1 \times t = 60 \times 3\,600 = 216\,000 \text{ J}$$

$$\text{Pour } L_2 : E_2 = P_2 \times t = 10 \times 3\,600 = 36\,000 \text{ J}$$

En 1 heure de fonctionnement, l'énergie consommée par la lampe  $L_1$  est 216 000 J et par la lampe  $L_2$  36 000 J.

7. Quelle est l'énergie consommée par ces lampes en kWh ?

$$\text{Pour } L_1 : P_1 = 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW} \quad E_1 = 0,06 \times 1 = 0,06 \text{ kWh}$$

$$\text{Pour } L_2 : P_2 = 10 \text{ W} = 0,01 \text{ kW} \quad E_2 = 0,01 \times 1 = 0,01 \text{ kWh}$$

En 1 h de fonctionnement, la lampe  $L_1$  a consommé 0,06 kWh et la lampe  $L_2$  0,01 kWh.

## Comparer des énergies

				Prix en € HT/mois	Montant € HT	TVA
<b>Abonnement</b> Base 06 kVA Du 13/10/17 au 12/12/17				6,72	13,44	5,5 %
<b>Total abonnement (dont acheminement 8,30 €)</b>					<b>21,74</b>	
	Relevé début	Relevé fin	Conso kWh	Prix en € HT/kWh	Montant € HT	TVA
<b>Consommation</b> Base 06 kVA Du 13/10/17 au 12/12/17	15 151 (estimé)	15 887 (estimé)	736	0,0979	72,05	20 %
<b>Total consommation (dont acheminement 25,76 €)</b>				<b>736</b>		<b>97,81</b>

8. Calculer le coût de fonctionnement (hors abonnement et taxes) de chaque lampe sur une année, à raison d'une utilisation de 3 heures par jour.

Le prix hors taxe du kWh est 0,0979 €.

1 année = 365 jours Pour une utilisation de 3h par jour sur une année, cela fait  $3 \times 365 = 1095$  h de fonctionnement.

$$\text{Pour } L_1 : E_1 = P_1 \times t = 0,06 \times 1095 = 65,7 \text{ kWh} \quad \text{Le coût est donc de } 65,7 \times 0,0979 = 6,43 \text{ €}$$

$$\text{Pour } L_2 : E_2 = P_2 \times t = 0,01 \times 1095 = 10,95 \text{ kWh} \quad \text{Le coût est donc de } 10,95 \times 0,0979 = 1,07 \text{ €}$$

Le coût d'utilisation de ces lampes sur une année, pour une moyenne de 3h de fonctionnement par jour, est de 6,43 € pour une lampe à incandescence et 1,07 € pour une lampe LED.

9. Expliquer pourquoi les lampes à incandescence ne sont plus autorisées à la vente.

Les lampes à incandescence consomment beaucoup plus d'énergie que des lampes LED (6 fois plus) pour un éclairage équivalent. Dans l'optique de la réduction de la consommation d'énergie, il est logique de ne plus utiliser des lampes à incandescence et de les remplacer par des lampes LED.