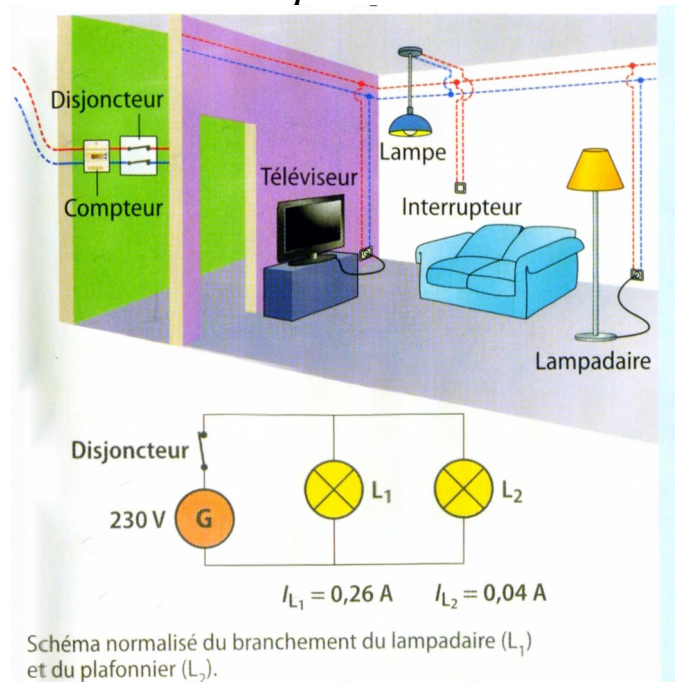


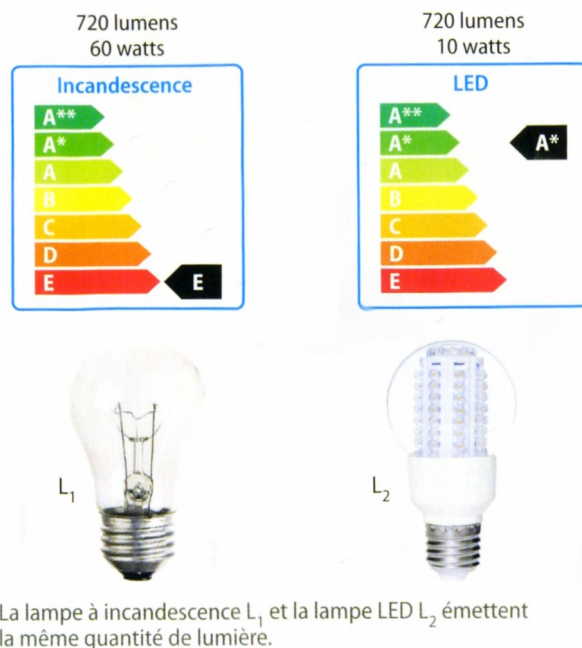
Activité : Installation électrique domestique

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



Doc.2 Caractéristiques de deux lampes



Le circuit des lampes

1. Comment sont branchées les lampes L_1 et L_2 dans l'installation électrique (Doc. 1) ? Le schéma normalisé représente-t-il ce branchement ? Justifier.

Les lampes L_1 et L_2 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 |
|---|-----------------|-----------------|------------|-------------------|--------------|-------|
| Abonnement Base 06 kVA Du 13/10/17 au 12/12/17 | | | | 6,72 | 13,44 | 5,5 % |
| Total abonnement (dont acheminement 8,30 €) | | | | | 21,74 | |
| | Relevé début | Relevé fin | Conso kWh | Prix en € HT/kWh | Montant € HT | TVA |
| Consommation Base 06 kVA Du 13/10/17 au 12/12/17 | 15 151 (estimé) | 15 887 (estimé) | 736 | 0,0979 | 72,05 | 20 % |
| Total consommation (dont acheminement 25,76 €) | | | 736 | | 97,81 | |

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.

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

Pour L_2 : $E_2 = P_2 \times t = 0,01 \times 1095 = 10,95 \text{ kWh}$ 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.