

Sécurité électrique et réseau

TP de sciences physiques - niveau 3e

Pourquoi le disjoncteur d'une maison saute-t-il quand on branche trop d'appareils sur la même ligne ? Dans ce TP sur la sécurité électrique, tu reproduis une installation à très basse tension avec des lampes en dérivation et un fusible, tu mesures les intensités et tu prévois le moment où le fusible devrait fondre.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur la sécurité électrique

Vérifier que, dans un circuit en dérivation, l'intensité totale est la somme des intensités dans les branches, et comprendre pourquoi ajouter des appareils peut dépasser le calibre d'un dispositif de protection.

Matériel

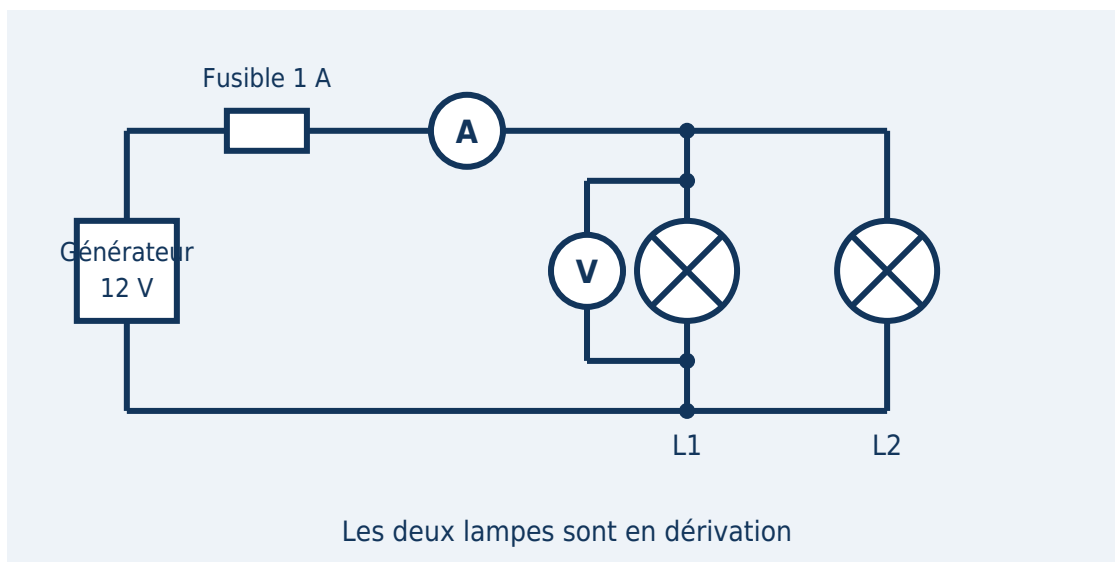
- Un générateur de tension continue réglable (0 à 12 V) avec limitation de courant
- Deux lampes identiques 12 V – 5 W
- Un porte-fusible avec un fusible de calibre 1 A
- Deux multimètres (ampèremètre et voltmètre)
- Des fils de connexion
- Du papier millimétré

Sécurité

SÉCURITÉ

Travaille uniquement avec une tension de 12 V continue, jamais avec le secteur. Règle la limitation de courant du générateur sur 1 A. Ne branche jamais plus de deux lampes. Ne touche pas les lampes en fonctionnement : elles sont brûlantes. Modifie le montage seulement générateur éteint.

Protocole

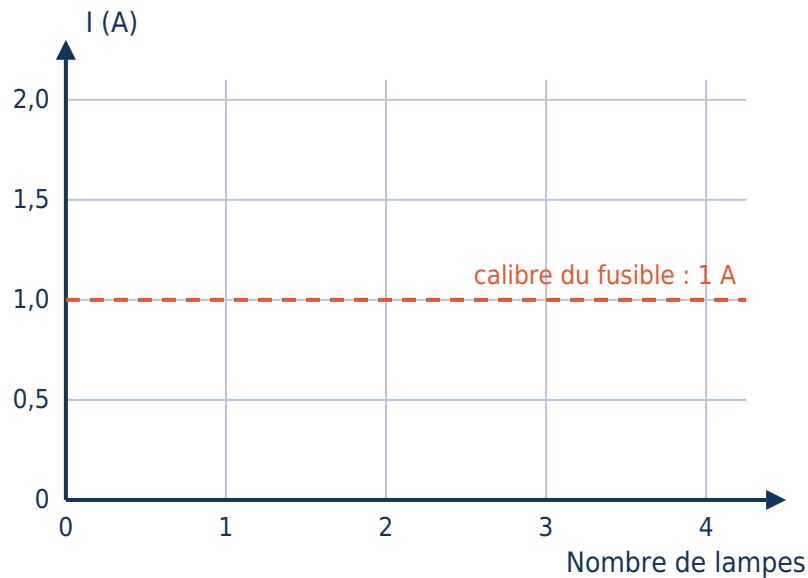


Montage du TP : le fusible et l'ampèremètre sont en série avec l'ensemble des lampes, le voltmètre est aux bornes de L1.

1. Vérifie que le générateur est éteint et réglé sur 12 V avec limitation à 1 A.
2. Réalise le montage avec la seule lampe L1 (la branche de L2 reste déconnectée) : fusible, ampèremètre et L1 en série, voltmètre aux bornes de L1.
3. Après vérification par le professeur, allume le générateur. Relève la tension U aux bornes de L1 et l'intensité I_1 .
4. Éteins le générateur. Connecte la lampe L2 en dérivation sur L1.
5. Rallume le générateur. Relève la tension aux bornes de L1 et l'intensité totale I_{tot} lue par l'ampèremètre.
6. Éteins et déplace l'ampèremètre dans la branche de L2 pour mesurer I_2 (puis dans celle de L1 pour I_1).
7. Éteins le générateur et complète le tableau, puis calcule $P = U \times I_{\text{tot}}$ pour chaque configuration.
8. À partir de I_1 , prévois par le calcul l'intensité qui circulerait avec trois lampes identiques. Ne réalise pas ce montage.

Mesures à relever

Configuration	U aux bornes de L1 (V)	Intensité mesurée (A)	Puissance $P = U \times I$ (W)
L1 seule : I_1	...	...	...
L1 et L2 : I_{tot}	...	...	...
Branche L1 : I_1	...	...	—
Branche L2 : I_2	...	...	—



Repère à compléter : place les points (nombre de lampes ; I_{tot}), y compris la valeur prévue pour trois lampes.

Questions

1. Que remarques-tu sur la tension aux bornes de L1 quand on ajoute L2 ? Pourquoi ?
2. Compare I_{tot} à $I_1 + I_2$. Quelle loi vérifies-tu ?
3. Calcule la puissance reçue par l'ensemble des lampes pour chaque configuration.
4. Trace I_{tot} en fonction du nombre de lampes. Quelle est la forme de la courbe ?
5. Quelle intensité prévois-tu avec trois lampes ? Le fusible de 1 A fondrait-il ? Justifie.
6. Pourquoi le fusible est-il placé en série avec le générateur et non en dérivation ?
7. Fais le lien avec une maison : que se passe-t-il quand on branche trop d'appareils sur une même ligne ?

Pour aller plus loin

- Calcule la résistance d'une lampe en fonctionnement par $U \div I_1$ et compare avec la valeur obtenue par la puissance nominale ($U^2 \div P$).
- Combien de lampes identiques pourrait-on brancher au maximum avec un fusible de 1 A ?