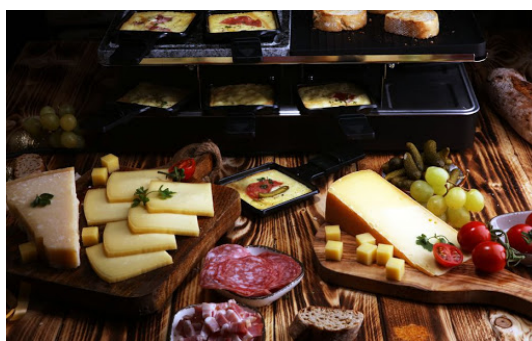


Organisation d'une grosse soirée raclette post-confinement dans votre salon

DEVOIR MAISON DE PHYSIQUE-CHIMIE



Résumé : après avoir passé plusieurs semaine confiné-e à la maison, vous avez décidé d'organiser une supercalifragilisticexpidélilicieuse soirée raclette chez vous et invitez 29 ami-e-s. Clothilde, Karim, Rémy et Néphélé apportent les quatre appareils à raclette nécessaires.^h

Problématique : pouvez-vous brancher tous les appareils dans le salon sans faire sauter les plombs ?

Consignes : ce devoir est à rendre avant la fin des vacances de Pâques c'est-à-dire le 19 avril à 23h59. Si vous l'avez fait avant, n'hésitez pas à me l'envoyer car cela me permet d'échelonner la correction des 240 devoirs... Pour le terminer, vous aurez besoin

- d'une calculatrice,
- de prendre en photo SANS TOUCHER le boîtier de disjoncteur de votre appartement/maison (ou la boîte à fusibles selon l'ancienneté de l'habitat). La photo sera à charger sur le questionnaire en ligne ou bien à envoyer avec votre DM.

La façon de faire le devoir que je préconise est celle en ligne, en répondant au questionnaire framaforme. Si des élèves n'ont pas la possibilité de le compléter en ligne, vous pouvez le faire sur feuille et l'envoyer, avec la photo du boîtier de disjoncteur, à l'adresse victor.gondret@orange.fr. Si je ne vous ai pas répondu que je l'ai reçu après 24h, c'est que je ne l'ai sûrement pas reçu.

Dans le cas de la version papier, vous n'avez bien sûr pas à recopier les questions et, dans le cas des QCM, vous pouvez recopier uniquement la *bonne* réponse. Pour les autres questions, il faut faire des phrases.

Ce devoir ne constitue en aucun cas une injonction à consommer du fromage. Le professeur se dégage de toute responsabilité dans le cas d'une allergie au lactose à la suite d'une raclette entre élèves.

1 Installation électrique dans un appartement

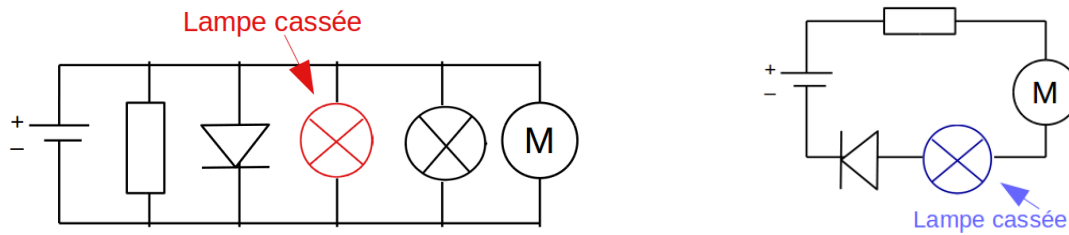


Figure 1: À gauche, le circuit électrique A et à droite le circuit électrique B.

- Le circuit de gauche (circuit A) ci-dessus est un circuit
 - ☐ en dérivation,
 - ☐ en série.
- La lampe rouge est cassée. Est-ce que le moteur du circuit A est alimenté et fonctionne ?
 - ☐ Oui.
 - ☐ Non.
- Nous nous intéressons maintenant au circuit de droite, le circuit B. Il s'agit d'un circuit
 - ☐ en dérivation,
 - ☐ en série.
- La lampe bleue est cassée. Est-ce que le moteur du circuit B est alimenté et fonctionne ?
 - ☐ Oui.
 - ☐ Non.
- Quelle est la tension du secteur (tension délivrée par les prises de votre appartement) ?
 - ☐ 50V
 - ☐ 70V
 - ☐ 100V
 - ☐ 230V
 - ☐ 780V
 - ☐ 1230V
- Dans votre cuisine, les appareils sont branchés selon le circuit 2 et non pas selon le circuit 1. En vous aidant des questions 2 et 4, expliquer pourquoi.

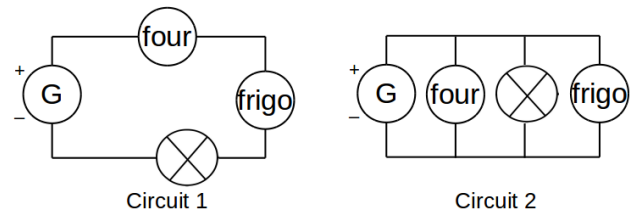


Figure 2: Dans votre appartement (ici par exemple la cuisine), les appareils sont branchés selon le circuit 2.

2 Le fusible

Qu'est-ce qu'un fusible ?

Un fusible est un dispositif qui protège les installations électriques. Lorsque l'intensité du courant qui le traverse devient supérieur à une valeur fixée par le fabricant, le fusible fond et ouvre le circuit électrique [1].

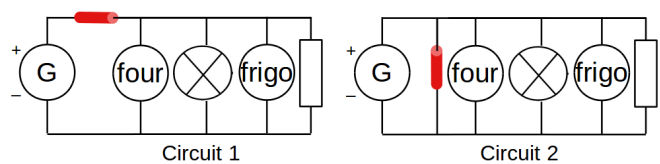


Figure 3: Deux installations possibles du fusible dans votre cuisine. Le fusible est représenté par le cylindre rouge.

7. Comment s'appelle la transformation physique de l'état solide vers l'état liquide ?
8. Expliquer pourquoi l'installation du fusible doit se faire suivant le circuit 1.
9. Chercher dans votre appartement le boîtier de disjoncteurs (ou la boîte à fusibles selon l'ancienneté de l'habitat). Le prendre en photo SANS LE TOUCHER et joindre la photo à votre DM. Quelle est l'intensité maximale qui peut être délivrée dans le salon ? dans la cuisine ? Pourquoi l'intensité maximale fournie dans la cuisine est plus importante que celle du salon ?

3 Organisation de l'ÉNOOOOORME raclette

La résistance

Lorsqu'un appareil électrique fonctionne, il convertit toujours une partie de l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie thermique qu'il transfère à l'air autour. Cela peut poser problème lorsqu'il s'agit d'un ordinateur qu'il faut alors ventiler mais cela peut-être utile pour un grille-pain ou bien un appareil à raclette. Il suffit alors de mettre plusieurs résistances à la suite pour convertir l'énergie électrique en énergie thermique et chauffer pain de mie et fromage à raclette.

Dans une résistance, la puissance électrique (en watt) utilisée est donnée par le produit de la tension à ses bornes (en volt) et l'intensité qui la traverse (en ampère). Mathématiquement, on a ainsi

$$P = U \times I \quad (1)$$

où I est l'intensité qui traverse la résistance, U la tension à ses bornes et P la puissance dissipée sous forme de chaleur. On a donc aussi

$$I = \frac{P}{U} \quad \text{et} \quad U = \frac{P}{I}. \quad (2)$$



Figure 4: Les différents appareils à raclette que Clothilde, Karim, Rémy et Néphélé ont apporté.

10. Comment s'appelle l'effet dont il est question dans le document ci-dessus ?
11. L'appareil de Rémy (700W) reste branché pendant 27 minutes. Quelle énergie électrique a-t-il consommé ? On donnera le résultat en kJ.
12. En vous aidant des documents ci-dessus, quelle est l'intensité qui traverse l'appareil à raclette de Clothilde lorsqu'il est branché ?
13. Faire de même et calculer l'intensité qui traverse les appareils à raclette de Karim, Rémy et Néphélé.
14. Est-ce possible de brancher tous les appareils à raclette dans VOTRE salon ? Si non, quelle solution proposez-vous ?

Références

- [1] Jean-Luc Azan. *Physique-Chimie 3e*. Nathan edition, 2017. Library Catalog: enseignants.nathan.fr.
- [2] Dominique Meneret Noisette. *Physique-Chimie 3e*. Magnard edition, 2017.