

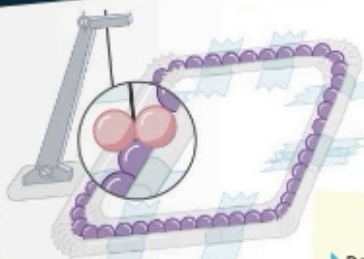
La tension et l'intensité



Esprit scientifique

Réalise une maquette pour modéliser un circuit électrique !

Découvre la suite de l'expérience p. 184



Modélisation d'un circuit électrique.

Matériel

- ▶ Des pailles.
- ▶ Du ruban adhésif.
- ▶ Des billes.
- ▶ Deux cotillons et un fil.
- ▶ De la colle à papier.
- ▶ Une petite potence.



Nuit orageuse. La foudre est un exemple soudain et spectaculaire de circulation du courant électrique. Une tension électrique immense est également impliquée.

Je sais déjà

1. Si deux dipôles sont reliés en série :

- a. ils sont dans la même branche.
- b. ils sont reliés par deux fils.
- c. ils fonctionnent indépendamment l'un de l'autre.

2. Les conducteurs :

- a. doivent former une chaîne qui se ferme pour que l'énergie soit transférée.

- b. sont forcément des réservoirs d'énergie.
- c. peuvent être faits de n'importe quel matériau.

3. Pour un circuit sans générateur :

- a. les récepteurs fournissent de l'énergie.
- b. si l'interrupteur est fermé, tous les récepteurs fonctionnent.
- c. il n'y a pas de courant, les récepteurs ne fonctionnent pas.

Au CYCLE 3, j'ai vu...

- ✓ Les conducteurs et les isolants
- ✓ Les constituants des circuits électriques simples
- ✓ Le rôle de l'interrupteur

Au CYCLE 4, j'ai vu...

- ✓ Les associations de dipôles en série et en dérivation
- ✓ La dépendance ou l'indépendance des dipôles dans les associations
- ✓ La schématisation des circuits électriques et le sens conventionnel du courant électrique

Je vais apprendre à...

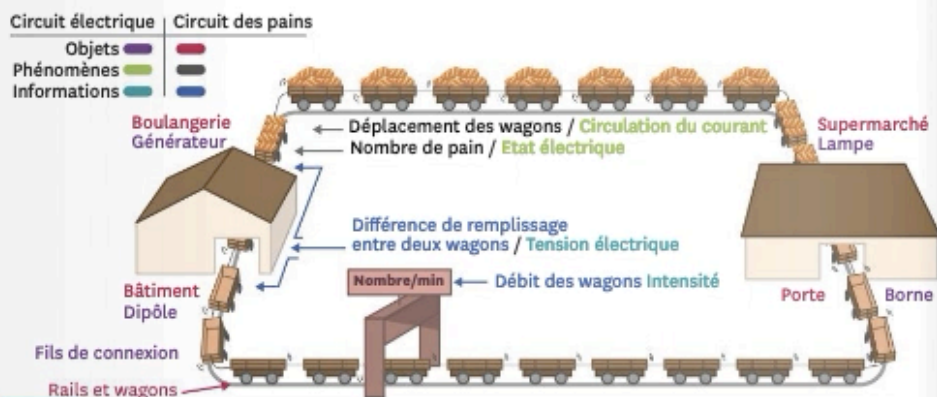
- ✓ Brancher correctement les appareils pour mesurer la tension électrique et l'intensité du courant électrique
- ✓ Distinguer les deux grandeurs électriques
- ✓ Convertir les valeurs mesurées dans l'unité ampère ou volt

1 Les informations écrites sur les appareils



Pierre se demande ce que signifient les inscriptions sur les appareils électriques et les chargeurs : 5 V, 2 A, etc. Il ne comprend pas ce que veut dire «valeurs nominales». Lucie lui répond que le V c'est pour la tension et le A, pour l'intensité mais ne sait pas à quoi cela sert.

À quelles informations correspondent la tension et l'intensité ?



Doc. 1 Et si on comparait le circuit électrique à un circuit de livraison par train ?

On peut comparer le transfert d'énergie d'un générateur vers une lampe à une livraison de pains pour un supermarché (afin de les couper et de vendre des tranches de pain). Le pain serait alors acheminé depuis la boulangerie grâce à un circuit de wagons.

Exploitation de documents

- Dans cette comparaison, à quoi correspondent le générateur et la lampe ?
- À la sortie de la boulangerie, les wagons avancent-ils plus vite qu'à l'entrée ? Qu'en déduis-tu concernant l'intensité du courant d'entrée et de sortie du générateur ?
- Si le boulanger met moins de pains dans chaque wagon, le supermarché fournit moins de tranches de pain que prévu chaque jour. Que se passera-t-il si le générateur n'impose pas une tension suffisante ?
- Si les wagons ralentissent, le supermarché fournira moins de tranches de pain que prévu chaque jour. Que se passera-t-il si le courant n'a pas une intensité suffisante ?

Synthèse

- Appuie-toi sur cette comparaison pour proposer une définition de la tension aux bornes du générateur ainsi que de la tension et de l'intensité nominales d'une lampe.

Pour réussir cette activité

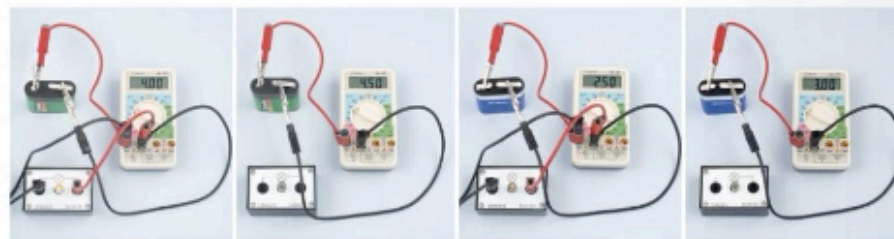
- ✓ J'ai identifié les grandeurs impliquées dans le transfert de l'énergie électrique.
- ✓ J'ai identifié les conditions de fonctionnement normal d'un convertisseur d'énergie électrique.

2 Pile usée, pile neuve : quelles différences ?

- La lampe du vélo de Mathias ne fonctionne presque pas alors que celle de Martin brille bien. Ils décident de mesurer la tension aux bornes des piles pour savoir si le problème vient de là.

Formulation d'une hypothèse

- D'après toi, quelle différence y a-t-il entre les tensions que présentent des piles neuves et des piles usées de 4,5 V ?



pile neuve avec et sans lampe

pile usagée avec et sans lampe

Doc. 1 La tension d'une pile n'est pas toujours celle qui est inscrite dessus.

Fiche méthode n° 5 p. 234

Expérimentation

- Protocole :** Pour comparer la tension de deux piles (P_1 étant usagée et P_2 étant neuve) isolées ou alimentant une lampe, respecte les étapes suivantes.
 - Trace les schémas correspondant à ces quatre mesures.
 - Après validation par ton professeur, monte les circuits.
- Mesures :** Que valent les tensions aux bornes des piles P_1 et P_2 lorsqu'elles sont isolées et lorsqu'elles sont montées avec la lampe ?

Analyse des résultats

- Quels changements de tension peut-on observer aux bornes d'une pile, aux différents stades de son utilisation ?
- Ton hypothèse est-elle confirmée ou invalidée par tes résultats ?

Conclusion

- Pourquoi la pile usée ne fait-elle plus fonctionner correctement son récepteur (la lampe) ?

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai réalisé des mesures de tension en suivant un protocole donné.
- ✓ J'ai interprété mes mesures.

3 L'intensité dans un circuit électrique



Aurore aide Gloria à choisir les ampoules pour sa nouvelle chambre. Gloria aimerait une lampe bien brillante pour son bureau et une moins forte pour le chevet. Aurore observe que des intensités sont marquées sur les ampoules. Elle se demande si la lumière dépend de l'intensité.

Formulation d'une hypothèse

1. D'après toi, l'éclat de la lampe et l'intensité du courant dans le circuit sont-ils liés ? Si oui, comment ?



Doc. 1 Pourquoi ces trois lampes ne brillent-elles pas de la même manière ?

Expérimentation

2. **Protocole :** Pour comparer les éclats de trois lampes portant des indications d'intensité différentes, suis les étapes suivantes.
- Trace le schéma du circuit permettant de mesurer l'intensité du courant qui traverse une lampe.
 - Monte le circuit correspondant sans allumer le générateur et fais-le vérifier par le professeur.
 - Mesure l'intensité qui traverse la lampe et observe son éclat.
 - Reprends cette mesure avec deux autres lampes portant des indications différentes pour l'intensité, mais identiques pour la tension.
3. **Mesures :** Rassemble tes mesures d'intensité et tes observations sur l'éclat des lampes dans un tableau.

Fiche méthode n° 5 p. 234

Vocabulaire

Une valeur nominale : valeur prévue par le constructeur pour le fonctionnement normal d'un appareil.

Analyse des résultats

- Pourquoi la même tension doit-elle être appliquée à chaque mesure ?
- Tes résultats valident-ils ou infirment-ils ton hypothèse ?

Conclusion

- Quelle information nous apporte la **valeur** de l'intensité **nominale** des lampes domestiques ?

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai placé un ampèremètre correctement dans un circuit pour réaliser une mesure d'intensité.
- ✓ J'ai mis en œuvre un protocole de réalisation de mesure.
- ✓ J'ai organisé mes résultats de mesures dans un tableau.

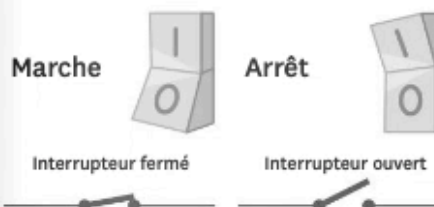
4 Mettre un appareil hors tension et hors intensité

Maxime et Lou s'interrogent : pour mettre la console hors tension lorsqu'on n'y joue pas, faut-il la débrancher à chaque fois ou suffit-il de mettre l'interrupteur sur arrêt ? Lou pense que si l'on met l'interrupteur sur arrêt, la console sera hors tension et hors intensité, même si la prise délivre toujours une tension.



TA MISSION

Montre que l'affirmation de Lou est correcte en étudiant l'influence de l'interrupteur sur un circuit en série composé d'une lampe et d'un générateur. Ta réponse devra s'appuyer sur des mesures d'intensités, de tensions et sur des schémas en **circuit ouvert** et **fermé**.



Doc. 1 Interrupteur de la console.

Vocabulaire

Un circuit ouvert : un circuit est ouvert si le générateur est relié au récepteur par une chaîne de conducteurs qui ne se referme pas sur elle-même.

Un circuit fermé : un circuit est fermé si le générateur est relié au récepteur par une chaîne de conducteurs qui se referme sur elle-même en formant une boucle.

Hors tension : un appareil est hors tension lorsque la tension entre ses bornes est nulle.



Doc. 2 Le matériel disponible.

Le circuit devra comporter une pile, une lampe, un interrupteur et six fils de connexion. Les mesures seront réalisées à l'aide de multimètres.

Pour accomplir ma mission

- ✓ J'ai fait des mesures de tensions et d'intensités, puis je les ai comparées dans le circuit ouvert et fermé.
- ✓ J'ai fait le schéma du circuit ouvert et fermé.
- ✓ J'ai prouvé l'affirmation de Lou.

BILAN

■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 Nature des grandeurs en électricité

- Le transfert d'énergie électrique du générateur vers un convertisseur implique deux grandeurs : la **tension** et l'**intensité**.
- La tension électrique correspond à la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit.
- Le courant électrique circule de la borne « + » à la borne « - » du générateur. Son importance en un point du circuit est indiquée par son intensité.
- Les **valeurs nominales** inscrites sur un appareil sont l'intensité et la tension pour lesquelles son fonctionnement est normal.

2 Mesure de la tension électrique

- La tension entre les bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre** branché en dérivation. Son unité est le **volt** (V).
- Quand on a sélectionné la fonction voltmètre d'un multimètre, il faut utiliser ses bornes V et Com.
- La valeur qu'affiche le voltmètre est positive si la borne V est branchée à la borne par laquelle le courant entre dans ce dipôle et la borne Com est branchée sur l'autre.

3 Mesure de l'intensité du courant électrique

- Pour mesurer une intensité, on branche un **ampèremètre** en série dans le circuit. L'unité de l'intensité du courant est l'**ampère** (A).
- Quand on a sélectionné la fonction ampèremètre d'un multimètre il faut utiliser les bornes mA (ou A) et Com.
- La valeur qu'affiche l'ampèremètre est positive si le courant y pénètre par la borne mA (ou A).

4 Mise hors tension d'un appareil

- Il y a toujours une tension aux bornes d'un générateur, que le circuit soit ouvert ou fermé.
- Si un circuit est fermé, il y a une tension aux bornes des récepteurs et du courant qui circule dans la boucle.
- Si l'une des branches dérivées d'un circuit est ouverte, il n'y a ni intensité ni tension aux bornes des récepteurs placés dans cette branche.

Mots-clés

L'ampère : bilan.

La tension : bilan.

Un voltmètre : bilan.

Un ampèremètre : bilan.

Une valeur nominale : bilan.

L'intensité : bilan.

Le volt : bilan.

L'essentiel !

La tension électrique est une différence d'état électrique entre les bornes d'un dipôle. L'intensité du courant électrique indique l'importance du courant à un endroit du circuit.

On mesure la tension en volt (V) avec un voltmètre branché en dérivation.

On mesure l'intensité en ampère (A), avec un ampèremètre branché en série.

Dans un circuit ouvert, les dipôles récepteurs n'ont pas de tension électrique entre leurs bornes.

Je retiens par l'image



On peut mesurer la tension aux bornes d'une lampe en fonctionnement, ainsi que l'intensité du courant qui la traverse.

Pour mesurer l'intensité circulant dans la lampe



Sélectionne la fonction ampèremètre.



Débranche le fil au point d'entrée du courant dans le dipôle.



Rebranche ce fil à la borne A ou mA de l'ampèremètre.



Referme pour finir le circuit avec un fil supplémentaire.

Pour mesurer la tension aux bornes de la lampe



Sélectionne la fonction voltmètre.



Branche deux fils sur le voltmètre aux bornes V et Com.



Branche pour finir ces deux fils sur les deux bornes de la lampe.

Ce que je dois savoir faire

- ✓ Brancher un voltmètre pour mesurer une tension.
- ✓ Brancher un ampèremètre pour mesurer une intensité.
- ✓ Convertir les unités d'intensité et les unités de tension.
- ✓ Déterminer l'unité de la valeur donnée par le voltmètre et l'ampèremètre.

Activités

2
3 4
3
2 3

Exercices

7 8 14 21
9 12 16 17
15 18 19 26
20

Je me TESTE

Je sais

1 L'unité de tension dans le système international est :

1. le millivolt mV. 3. le volt V.
2. l'ampère A. 4. le watt W.

2 Dans le système international, le symbole de l'unité d'intensité est :

1. l. 3. mA.
2. A. 4. a.

3 La tension représente :

1. le débit de particules qui circulent dans le circuit.
2. l'état électrique en un point du circuit.
3. la cause qui est à l'origine du courant électrique.
4. la différence d'état électrique entre deux points du circuit.

4 Dans le cadre de la comparaison entre un circuit de livraison par wagons et un circuit électrique, associe les éléments :

- | | | | |
|-------------------|---|---|--------------------------------------|
| Générateur | • | • | Supermarché |
| Fils de connexion | • | • | Différence de remplissage des wagons |
| Récepteur | • | • | Boulangerie |
| Tension | • | • | Rail et wagons |

Je sais faire

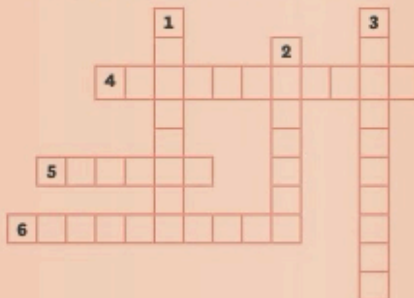
6 Pour mesurer la tension d'un dipôle, on branche le voltmètre :

1. en série dans le circuit.
2. en dérivation aux bornes du dipôle.
3. n'importe où dans le circuit.
4. en dérivation aux bornes du générateur.

7 Pour mesurer la tension on utilise les bornes :

1. V et mA. 3. mA et 10A.
2. V et Com. 4. une seule : V.

5 Complète la grille de mots-croisés.



Vertical :

1. Cette grandeur électrique doit le nom de son unité à Alessandro Volta.
2. L'unité de l'intensité.
3. L'appareil de mesure qui se branche en dérivation aux bornes d'un dipôle.

Horizontal :

4. L'une des manières d'associer les dipôles dans un circuit.
5. Circuit dans lequel les dipôles forment une seule boucle.
6. Grandeur qui renseigne sur le débit du courant à un endroit du circuit.

8 Si un signe « - » apparaît sur le multimètre :

1. la mesure est totalement fautive.
2. c'est dangereux, il faut vite débrancher.
3. l'appareil est branché à l'envers mais les chiffres affichés sont justes.

9 Pour mesurer l'intensité on utilise les bornes :

1. V et mA. 3. mA et 10A.
2. V et Com. 4. Com et mA.

Exercice CORRIGÉ

■ **COMPÉTENCE** Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

10 Adaptation de tension.

Thibaut veut brancher une pile de tension nominale 9 V avec une lampe dont les valeurs nominales sont 4,5 V et 350 mA. Farès lui déconseille et pense que c'est dangereux. Pour vérifier, ils font les mesures suivantes :

Tension du générateur	3 V	4 V	4,5 V	5 V	6 V	9 V
Éclat de la lampe	très faible	faible	bon	très bon	aveuglant	très aveuglant puis nul
Température	froide	faible	faible	un peu chaude	très chaude	brulante un instant

- Dans quelles situations la lampe fonctionne-t-elle mal mais sans danger ?
- Dans quelle(s) situation(s) la lampe brille-t-elle comme prévu par le constructeur ?
- Dans quelle(s) situation(s) la lampe risque-t-elle de s'endommager ?
- Sans faire de mesure, quelles grandeurs auraient pu permettre de retrouver tes réponses précédentes ?
- Que peut-on en déduire sur ce qui doit être fait pour utiliser au mieux un récepteur ?
- Dans quel cas ne doit-on pas associer un générateur et un récepteur dans un circuit ?

Étapes de la méthode

- Faire attention aux mots utilisés dans la question. Pour savoir si la lampe fonctionne mal, c'est son éclat qui donne la réponse. Pour savoir si la lampe fonctionne sans s'endommager, c'est la température qui donne la réponse.
- Lire et utiliser l'ensemble de l'énoncé : les informations données doivent servir dans au moins une question. Si on doit répondre sans les mesures du tableau alors la réponse se trouve avant, dans le début de l'énoncé.
- Si la question commence par « Que peut-on en déduire », c'est que la réponse est liée à la question précédente. Il faut réutiliser et compléter une partie de la réponse précédente.

Corrigé :

- La lampe fonctionne mal avec les générateurs de 3 V et 4 V.
- Pour une tension de 4,5 V et de 5 V la lampe fonctionne correctement.
- Utiliser des tensions supérieures à 6 V est risqué.
- Il s'agit des valeurs nominales du générateur et de la lampe.
- On doit comparer les valeurs nominales des deux appareils : la tension nominale du récepteur doit être égale (ou légèrement inférieure) à celle du générateur.
- Si la tension nominale du générateur est supérieure à celle du récepteur, il y a un risque d'abimer le récepteur.

Exercice similaire

11 Le chargeur est-il adapté ?

Les cordons et prises des chargeurs des ordinateurs portables ne sont pas tous les mêmes alors que c'est le cas pour la plupart des tablettes dotées d'un port micro-USB.

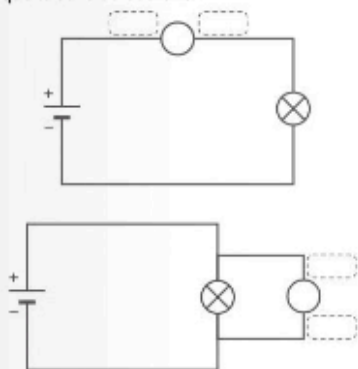
- Chez toi et avec tes camarades, recherche et note les valeurs des tensions nominales de différents modèles de batterie pour ordinateur et pour tablette.
- Justifie alors qu'il est possible de charger une tablette avec le chargeur d'un autre modèle.
- Justifie qu'il ne faut pas utiliser le chargeur d'un ordinateur pour la batterie d'un autre portable.
- Que peut-il se passer si cela se produisait par mégarde ?

Je m'ENTRAÎNE

12 Mesure de la tension et de l'intensité.

■ **COMPÉTENCE** Mettre en œuvre un protocole, effectuer une mesure

- Recopie et complète chaque schéma avec les symboles des appareils utilisés et les bornes utilisées. Précise la grandeur et le nom de l'appareil et indique le sens du courant.



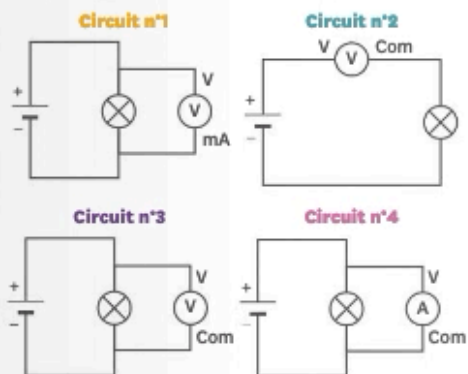
13 Erreur de branchement.

Le voltmètre de Thomas affiche $-3,65$ V.

- Quelle erreur a-t-il faite en le branchant ?

14 Mesure de la tension.

- Si un schéma est faux, refais-le en le corrigeant et explique l'erreur commise avec une phrase.



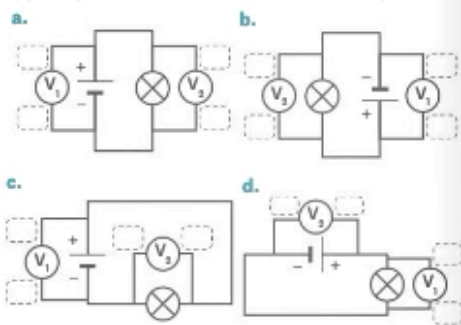
15 Multiple et unité.

Charline compare deux lampes. L'une est marquée $0,35$ A, l'autre 100 mA.

- Quelle lampe possède la plus grande intensité nominale ?

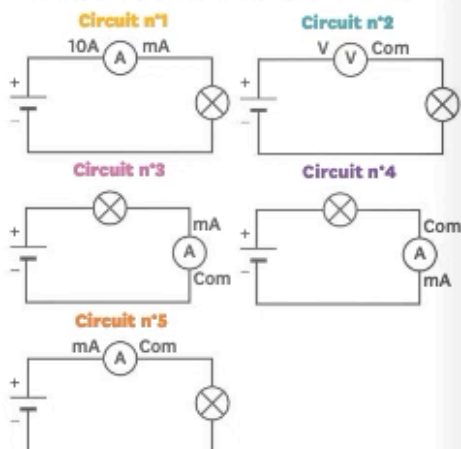
16 Choisir les bornes d'un voltmètre.

- Refais les schémas en précisant les bornes utilisées sur les voltmètres et en indiquant le sens du courant pour que les tensions affichées soient bien positives.



17 Utilisation d'un ampèremètre.

- Si un schéma est faux, refais-le en le corrigeant et rédige une phrase pour expliquer l'erreur commise.



18 L'unité de l'intensité.

■ **COMPÉTENCE** Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

Un multimètre affiche 348 mA.

- Quelle est la fonction utilisée sur cet appareil ?
- Dans le Système international, quelle est l'unité de la grandeur mesurée ?
- Convertis le résultat affiché dans cette unité.

19 Tensions et voies ferrées.

Les trains en France ont tous une alimentation différente :

- TGV : $0,025$ MV ;
- métro : $0,750$ kV ;
- TER : $1,5$ kV ;
- jouets : $12\,000$ mV.

- Convertis ces tensions en volt.

Une NOTION, trois EXERCICES

[DIFFÉRENCIATION]

■ **COMPÉTENCE** Mettre en œuvre un protocole, effectuer une mesure

20 Utilisation du voltmètre.

Mesurer la tension d'une pile

Sienna désire contrôler une pile de $1,5$ V de tension nominale. Pour cela, elle réalise quatre mesures à l'aide d'un multimètre réglé en voltmètre.

- Quel calibre a-t-elle utilisé dans les mesure A, B, C, et D.
- Quel est le problème dans la mesure C ?
- Indique la mesure qui est la plus précise et la mesure la moins précise.
- À partir de ta réponse précédente, donne le meilleur calibre pour cette mesure.



Mesurer la tension d'une alimentation

Joaquim désire contrôler la tension d'une alimentation de 6 V. Il mesure la tension entre ses bornes à l'aide d'un multimètre réglé en voltmètre. Les calibres du multimètre sont 200 mV, 2 V, 20 V et 200 V. Avec le calibre 200 V, le multimètre affiche : 006 .

- Quelle est l'unité de la mesure affichée par le multimètre ?
- Quel(s) calibre(s) ne peut pas convenir pour cette mesure ?
- Quel calibre va-t-il utiliser pour avoir la mesure la plus précise possible ?

Mesurer la tension d'une batterie

Jeanne désire contrôler une batterie dont la tension nominale est $12,6$ V.

Elle dispose d'un voltmètre dont les calibres sont 200 mV, 2 V, 20 V et 200 V.

- Quel calibre Jeanne doit-elle utiliser pour avoir la tension mesurée la plus précise ? Justifie ta réponse.
- Quel(s) calibre(s) ne peut pas convenir pour cette mesure ?

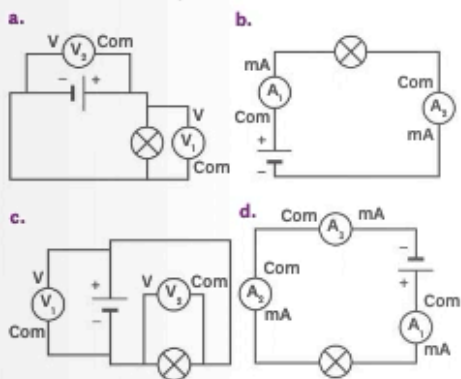


J'APPROFONDIS



21 Les appareils sont-ils correctement connectés ?

1. Refais les schémas proposés, en indiquant le sens du courant et en corrigeant si besoin les branchements pour que les valeurs affichées par l'appareil de mesure soient positives.



22 Le générateur et la lampe sont-ils bien adaptés ?

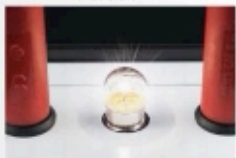
COMPÉTENCE Interpréter des résultats

On utilise une lampe (4,5 V ; 350 mA) avec des piles 9 V, 4,5 V et 1,5 V.



Situation 1

Situation 2



Situation 3

- Associe à chaque situation la pile utilisée.
- Que va-t-il se passer si on laisse la lampe branchée dans la situation 2 ? Et dans la situation 3 ?
- À ton avis, quelle est l'intensité dans la situation 3 : 60 mA ou 600 mA ? Explique ton raisonnement.

23 Quel calibre utiliser ?

COMPÉTENCE Mettre en œuvre un protocole, effectuer une mesure

Tiphaine veut contrôler l'indication notée sur la batterie de son smartphone (3,70 V).

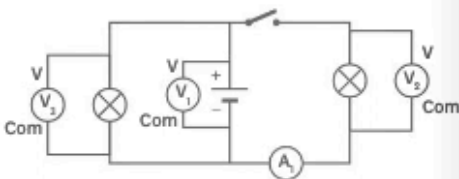


- Quel calibre doit-elle utiliser pour mesurer la tension ?
- Que se passera-t-il si elle utilise le calibre 2 V ? Et le calibre 200 V ?

24 Devine les valeurs manquantes.

COMPÉTENCE Comprendre et interpréter des tableaux ou des documents graphiques

On utilise une pile de 9 V.



- Donne les valeurs que doivent afficher les trois voltmètres et l'ampèremètre.

25 Peut-on échanger ses chargeurs de batterie ?

COMPÉTENCE Effectuer des recherches documentaires

De nombreux téléphones et tablettes ont la même prise électrique (micro USB), il est donc possible de les échanger.

- Chez toi ou avec tes camarades, relève les tensions nominales de plusieurs appareils et justifie s'il est possible d'utiliser un chargeur d'un autre appareil que le sien sans danger.
- Une marque américaine dont le logo est une pomme croquée n'utilise pas les mêmes formes de prise. Recherche et note les valeurs des tensions nominales qu'elle utilise. Serait-il possible d'utiliser ses chargeurs pour un téléphone concurrent sans risque ?

26 Comparaisons de grandeurs.

- Dans chaque cas, indique si la première valeur est égale, supérieure ou inférieure à la seconde :
 - a. 250 mA et 0,025 A.
 - b. 1 500 V et 1,5 kV.
 - c. 500 mA et 0,55 A.
 - d. 0,02 kV et 20 V.
 - e. 23 mA et 0,23 A.
 - f. 4 400 mA et 4,5 A.
 - g. 12,0 V et 1 200 mV.
 - h. 0,23 kV et 23 000 mV.

27 Vérifications expérimentales.

Brahim contrôle la tension et l'intensité d'une lampe (6 V ; 100 mA) en activité expérimentale. Son binôme n'a pas eu le temps de noter tous les résultats.

1. Pourrais-tu compléter les tableaux ?

Circuit n°1	
	$U_1 = 5,9 \text{ V}$
	$I_1 =$
	$U_2 =$
	$I_2 =$

Circuit n°2	
	$U_1 =$
	$I_1 = 100 \text{ mA}$
	$U_2 = 5,9 \text{ V}$
	$I_2 = - 100 \text{ mA}$

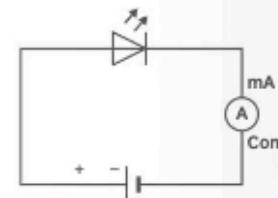
28 Générateur ou récepteur ?

Il y a certainement dans ta maison de nombreux chargeurs de téléphone ou d'autres appareils.

- Quelle information est toujours inscrite sur les chargeurs ?
- Un chargeur joue-t-il le rôle d'un récepteur ou d'un générateur ?
- Rassemble les valeurs des tensions nominales de ces chargeurs dans un tableau.
- À quel moment la batterie de ton téléphone joue-t-elle le rôle de générateur ?
- Peut-elle être aussi un récepteur ? À quel moment ?
- Quelle est la tension nominale de la batterie de ton téléphone ?

29 L'appareil est-il bien branché ?

En technologie, Lyna a vu que les lampes à DEL consomment très peu. Elle veut vérifier l'intensité de la lampe de son vélo (DEL 3 V ; 25 mA) et réalise le montage suivant :



- La DEL brille alors que l'ampèremètre affiche 0. As-tu une explication à proposer ?
- Que doit-elle corriger pour que l'appareil affiche l'intensité qui circule dans la DEL ?

Je résous un PROBLÈME

Pourquoi y a-t-il plusieurs calibres sur certains multimètres ?

COMPÉTENCE Écrire des phrases claires, sans faute, en utilisant le vocabulaire adapté

À partir d'une série de mesures de tension que tu as réalisées, présente sur papier une synthèse qui explique :

- Dans quel ordre utiliser les différents calibres lors d'une mesure.
- Le calibre qui permet de réaliser la mesure la plus précise.



30 Choix du calibre du voltmètre.

On a utilisé les différents calibres d'un voltmètre pour mesurer la tension d'une batterie de valeur nominale 6 V. On a photographié les écrans du multimètre :



1. Remplace les différents valeurs correspondant aux calibres de l'appareil :

Calibre	2V	10V	200V	600V
Affichage				

2. Quel est le calibre qui donne la mesure la plus précise ?
3. Quelle est la valeur de la tension mesurée ?
4. De manière générale, dans quelle situation l'appareil affiche-t-il **1.** ?

31 Peux-tu voyager sans risque avec tes appareils électriques ?

- Lors d'un voyage scolaire, tu séjournes une semaine en Angleterre. Dois-tu emmener avec toi les chargeurs de ton ordinateur portable et de ton téléphone, ou sera-t-il possible d'utiliser des chargeurs de ton correspondant anglais ? Justifie ta réponse.
- Quelle grandeur dois-tu rechercher sur internet pour savoir si tu peux utiliser aux États-Unis ton matériel sans risque de l'abimer ? Et le faire fonctionner normalement ?
- Si tu achètes du matériel à New York, peut-il fonctionner en France sans risque ?
- Recherche s'il y a d'autres pays concernés par un problème de compatibilité électrique.

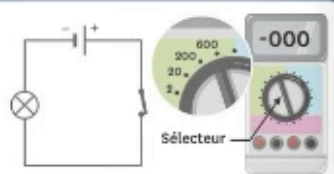
Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

PARCOURS DE COMPÉTENCES

Mettre en œuvre un protocole, effectuer une mesure

Tu désires mesurer la tension aux bornes d'une lampe, et l'intensité du courant qui la traverse.

Recopie sur ta feuille le schéma du circuit électrique. Ajoute un multimètre correctement branché pour chaque mesure en précisant le nom des bornes utilisées et le positionnement du sélecteur.



Niveau 1

J'utilise correctement le matériel déjà installé.

Coup de pouce : À l'aide de la fiche méthode n°5 p. 234, indique comment se branche le multimètre pour mesurer une tension ou une intensité et repère les bornes utiles.

Niveau 2

Avec de l'aide, j'installe et j'utilise correctement le matériel, en suivant les consignes dans le bon ordre.

Coup de pouce : À l'aide de la fiche méthode n°5 p. 234, précise dans quel cadran doit se trouver le sélecteur pour la mesure de tension continue, ou d'intensité continue.

Niveau 3

En autonomie, j'installe une paillasse ordonnée, et j'utilise à chaque étape le matériel prévu par les consignes.

Coup de pouce : Positionne le matériel d'une manière similaire à celle du schéma. Applique-toi à ne pas croiser les fils de connexion. Les connexions qu'ils établissent doivent être clairement visibles.

Niveau 4

En autonomie, j'organise l'utilisation du matériel puis je réalise des mesures ou des observations précises et méthodiques.

Coup de pouce : Vérifie que le calibre des appareils est ajusté et que le branchement permet de lire des valeurs positives.

Concevoir un protocole expérimental et le mettre en œuvre

- Je lis attentivement la consigne pour comprendre quel phénomène est étudié.
- J'identifie ce que je veux observer pour valider mon hypothèse et ce que je veux mesurer.
- Je décris comment installer le matériel et faire varier les paramètres en faisant attention à n'en modifier qu'un à la fois.
- Je liste ces étapes et je les numérote en formulant les instructions avec des verbes à l'infinitif.
- Je fais la liste la plus précise possible du matériel dont je vais avoir besoin, et je prépare éventuellement un tableau pour écrire les données que je vais recueillir.
- Je place le matériel afin qu'il soit facile à utiliser, puis je réalise l'expérience en respectant les consignes de sécurité.
- Lorsque j'ai fini, je nettoie et range le matériel ainsi que le poste de travail.

Phénomène à étudier ou hypothèse à valider

Paramètre du phénomène/ de l'hypothèse

- Grandeur physique
- Autre (état physique, couleurs, etc.)

Expérience

Modifications paramètre 1

- Mesure 1a
- Mesure 1b

Modifications paramètre 2

- Mesure 2a
- Mesure 2b

- Analyse des résultats
- Rangement

Un exercice pour S'ENTRAÎNER

Aide à la résolution

Série ou dérivation.

À la maison, appuyer sur un interrupteur pour éclairer une pièce est naturel. Il y a moins de 100 ans, ce n'était pas encore le cas.

Quel que soit le nombre de pièces allumées ou d'appareils en fonctionnement, on ne constate pas de problème d'alimentation (sauf si on dépasse l'intensité prévue par le contrat EDF).

- Tester plusieurs montages, avec une, deux, trois lampes, en série et en dérivation.
- Penser à faire proprement les schémas des montages sur une feuille.
- Mesurer l'intensité dans chaque lampe, et de la tension à leurs bornes.

Questions

- Les lampes et autres appareils électriques sont-ils branchés en série ou en dérivation ?
- Propose un protocole expérimental permettant, au laboratoire, de parvenir à une conclusion à l'aide d'observations et de mesures.

Numérique

Des fiches AP supplémentaires et des exercices d'entraînement sur www.lelivrescolaire.fr

LA PHYSIQUE-CHIMIE

Histoire des sciences

Volta et la première pile

À la fin du XVIII^e siècle, Alessandro Volta s'intéresse aux travaux sur les grenouilles de Luigi Galvani.

Galvani supposait l'existence d'une électricité animale responsable de la contraction des cuisses de grenouille. Volta pensait au contraire que le « fluide électrique » venait des métaux au contact de la grenouille, ce qu'il prouva avec la mise au point d'un instrument générant de l'électricité : la première pile.



Doc. 1 De l'électricité animale à la pile Volta.

Doc. 2 Volta présente son invention à Napoléon Bonaparte. La pile de Volta est un empilement de disques de cuivre et de zinc séparés par des disques de chiffon imbibés d'eau salée.

Questions

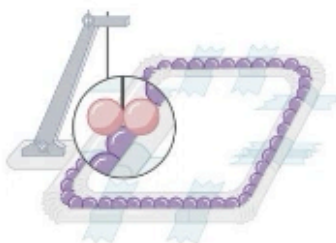
1. Explique en quelques mots le débat qui oppose Galvani à Volta.
2. À qui Volta a-t-il présenté sa pile ? Quel intérêt avait-il à le faire, selon toi ?

La Physique-Chimie au quotidien

Réalise un maquette pour modéliser un circuit électrique !

Étapes de la fabrication :

- Retrouve la liste du matériel nécessaire p. 168.
- Utilise les pailles flexibles et le ruban adhésif pour fabriquer un double anneau de paille et le fixer à la table.
- Remplis avec des billes l'espace entre les anneaux, suspends deux cotillons collés ensemble au contact des billes.
- Depuis l'opposé du circuit, pousse les billes les unes après les autres sans déplacer ta main.



Des questions à se poser :

1. Que modélise la main qui agit sur les billes et les deux cotillons ?
2. Comment les matériaux conducteurs sont-ils modélisés ?

Explication scientifique

L'espace rempli de billes pouvant se déplacer entre les pailles modélise un matériau conducteur. La main qui agit sur les billes modélise la pile. Les cotillons mis en mouvement modélisent un récepteur électrique.

Esprit scientifique



AUTREMENT

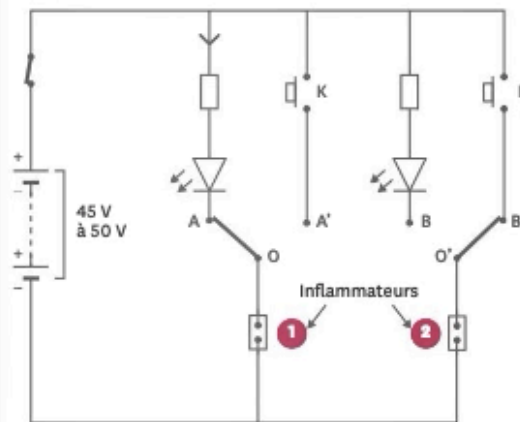
Retrouve la suite sur www.lelivrescolaire.fr



Objet d'étude

Système de mise à feu

De nos jours, les artificiers utilisent un système électrique pour déclencher la mise à feu de leurs fusées de manière plus sécurisée. Comment ce dispositif est-il conçu ?



Doc. 1 Schéma d'un circuit de mise à feu d'une série de deux feux d'artifice.

Sur le circuit présenté, l'interrupteur bascule autour du point O : soit OA est fermé (mode TEST), soit OA' est fermé (mode MISE À FEU). Les interrupteurs K sont des boutons-poussoir.

L'inflamateur électrique est une petite résistance qui s'échauffe rapidement et provoque l'inflammation de la mèche. Avec un courant d'environ 1A, quelques millisecondes suffisent pour déclencher le tir. Si le courant est faible (quelques mA), il peut circuler dans l'inflamateur sans risquer de l'échauffer. Les DEL utilisées pour tester la ligne sont protégées par une résistance, qui limite le courant à 1mA.

Doc. 2 Principe de l'inflamateur.

La batterie nécessaire au montage ne se trouve pas directement dans le commerce. Il faut associer plusieurs piles en série pour pouvoir obtenir la tension désirée. Sur le schéma, les pointillés signifient que le nombre exact de piles n'a pas été représenté.

Doc. 3 Constitution de la batterie.

Questions

1. Pour bien comprendre le rôle de l'interrupteur OAA', tu peux suivre le trajet du courant électrique quand il passe par OA, puis quand il passe par OA'.
2. Si tu places les interrupteurs OAA' et OBB' dans la position représentée, quelle fusée (1 ou 2) peux-tu faire partir ? Comment ?
3. As-tu compris le rôle des DEL, et le rôle des résistances qui les protègent ?
4. Pour obtenir la tension nécessaire à partir de piles de 12V, combien devrais-tu en acheter pour constituer la batterie ?