



TOUT SAVOIR SUR L'ÉLECTRICITÉ

1. INTRODUCTION

*Youppie, c'est les vacances ! Pour te faire plaisir, tu pars une semaine dans une station de Ski dans les Alpes françaises. Tout d'abord, lorsque tu veux te payer une descente excitante en snowboard, tu dois avoir au minimum **une piste, un remonte-pente** et certains **obstacles** dans la piste pour rendre ta descente plus ... électrisante !*



Ainsi, tu as un trajet de snowboard qui te permet de faire autant de descentes que tu le veux. De la même façon, un circuit électrique est un trajet constitué d'au moins un

..... . Un circuit électrique est en quelque sorte une piste de ski où des électrons (les utilisateurs du circuit) circulent selon des règles précises.

2. CONDUCTEURS ET ISOLANTS



Tu as envie d'entrer dans une prairie entourée d'une clôture électrique:

1) Que se passe-t-il lorsque vous touchez le fil avec votre main ?

2) Que se passe-t-il lorsque vous touchez le poteau en bois ?

Cela signifie qu'il y a des matériaux dans lesquels le courant
et d'autres matériaux dans lesquels le courant

Un conducteur c'est

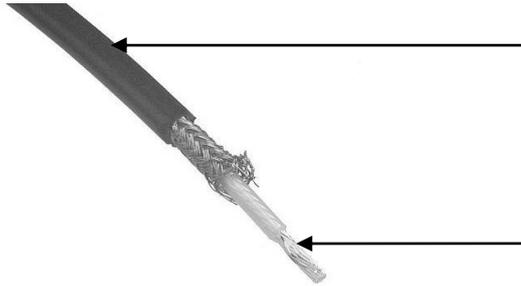
Un isolant c'est

Une résistance c'est





Remarque : Lorsque tu branches un appareil électrique au secteur, tu ne te fais pas électrocuter, pourtant, tu touches le câble qui conduit l'électricité...

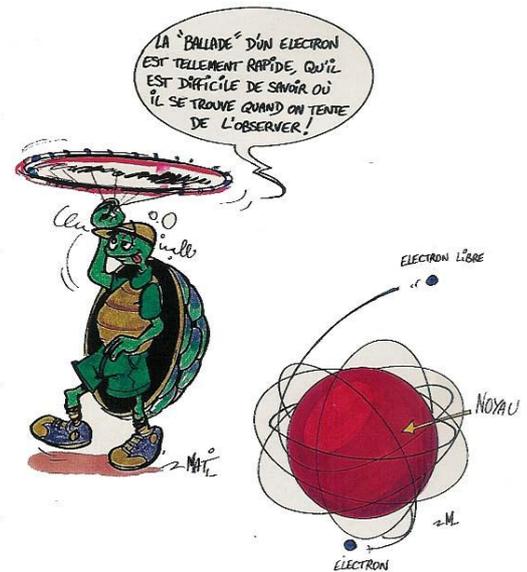


✎ Mais qu'est-ce que l'électricité ?

Voici une question intéressante... En effet, tout le monde sait que lorsqu'on appuie sur l'interrupteur, la lampe s'allume et que lorsqu'on branche la prise de l'aspirateur, il se met en marche. **Mais que se passe-t-il à l'intérieur des fils électriques ?**

Nous pouvons tenter de comprendre l'électricité en scrutant la matière à une échelle microscopique: celle de l'atome.

 Des mots sont manquants dans l'explication ci-dessous, complète-la en utilisant les termes adéquats.



Au centre de chaque atome, on trouve un qui contient des particules appelées dont la charge est Autour de ce noyau, tourne un nuage d'..... chargés

Les et les s'attirent, c'est ce qui maintient ces derniers dans le giron du noyau. Les électrons les plus faiblement liés sont susceptibles de sortir de cette " sphère d'influence ". Ils se déplacent alors dans la matière, se regroupent dans une direction privilégiée et peuvent parfois sauter jusqu'à l'atome voisin. La charge ou la répartition de charges du corps est alors modifiée.

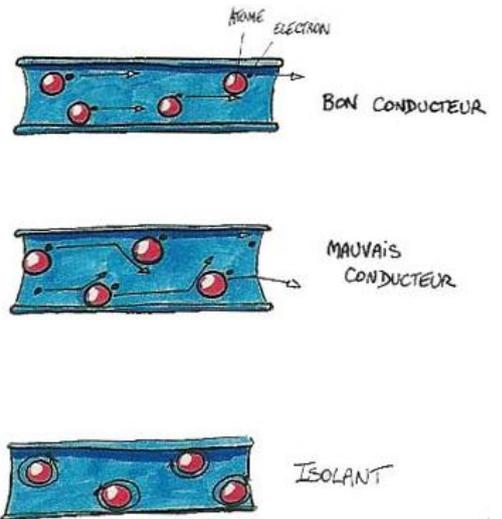
 Schématise un atome pour illustrer la situation expliquée



Comment expliquer ce phénomène ?

Si tous les atomes ont des électrons. Ils ne conduisent pas tous le courant électrique. On appelle les matières qui ne conduisent pas l'électricité, comme le plastique ou le verre l'air. Et celles qui la conduisent, comme l'or ou le cuivre.

Certains conducteurs sont moins bons que d'autres, le courant rencontrant alors de nombreux obstacles à son passage. Ce sont par exemple le graphite (mine de crayon) et l'eau salée.



C'est ce déplacement d'électron que nous nommons

3. LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Le circuit électrique peut être constitué d'énormément d'éléments. Mais pour commencer, nous allons faire simple.

Cite les différents composants **de base** qui constitue un circuit électrique **simple**:

.....

.....

.....

Quelle est la différence entre un **générateur** et un **récepteur** électriques ?

.....

.....

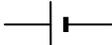
.....

Dessine un circuit électrique simple dans l'encadré en utilisant tous les composants cités.

Pour simplifier la représentation d'un circuit et pour que tout le monde comprenne, nous faisons une représentation codée avec des symboles normalisés.



Complète le tableau suivant.

Nom	À quoi ça sert ?	Symbole
	
	
Moteur électrique	
Résistance électrique	
	
	
Conducteur électrique	

3.1 Schématisation du circuit électrique

Il y a quelques règles à respecter pour schématiser un circuit électrique.

1. Repère les composants du circuit électrique
2. Commence par dessiner le générateur à partir d'une de ses bornes.
3. Répartir les symboles le long du circuit de façon à ce que le schéma soit en forme de rectangle (clair et équilibré).



À toi de jouer ! Voici un montage électrique simple. Schématise-le en utilisant les conventions.

Montage électrique	Schéma

Selon la position de l'interrupteur, le circuit peut soit :

- ⇒ Être fermé :
- ⇒ Être ouvert :

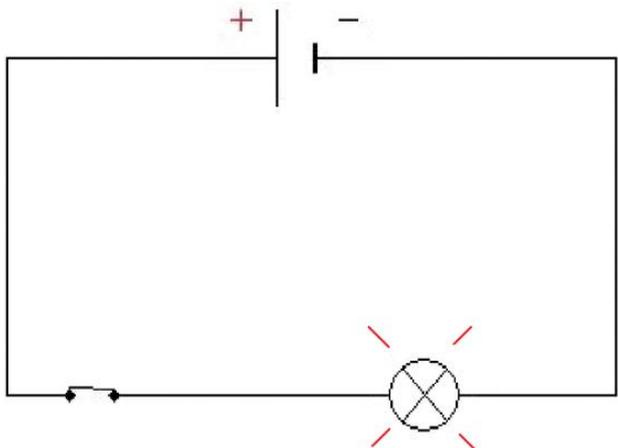
Donc, dans le langage courant, allumer une lampe signifie
, alors qu'éteindre une lampe signifie

Remarque: Par convention, un circuit électrique se schématise généralement dans sa position ouverte (la lampe éteinte).

3.2 Le sens du courant électrique

Les scientifiques du 19e ont déterminé par convention le sens du courant électrique comme étant de la borne + vers la borne - . Cependant, dans un conducteur métallique, le sens réel du courant est l'inverse du sens conventionnel. Le sens réel du courant électrique est donc de la borne négative vers la borne positive.

Trace sur le schéma électrique suivant: en **rouge** une flèche représentant le **sens conventionnel** du courant et en **vert** le **sens réel** du courant





4. LES EFFETS DU COURANT

4.1 L'effet

Que provoque l'électricité dans le fer à repasser, la cafetière, la lampe représentée ?



Le courant électrique provoque de toutes les "matières" qu'ils arrivent à traverser. C'est ce qu'on appelle l'effet Joule.

Ce dégagement de est variable. Dans le filament d'une lampe, il entraîne une forte augmentation de la température (plus de 2500°C). Le filament émet alors une lumière vive.

4.2 L'effet

Que provoque le courant électrique dans la machine à lessiver, le batteur, l'aspirateur ?



Sais-tu que si on place une boussole près d'un fil parcouru par un courant électrique, elle est perturbée (l'aiguille tourne sans arrêt).

C'est ce qu'on appelle l'effet du courant électrique. Ce phénomène est utilisé dans les électro-aimants et les moteurs électriques.

4.3 L'effet

Lorsqu'on recharge des accumulateurs (batteries rechargeables), on fait circuler du courant électrique dans un liquide : on provoque une réaction chimique avec dégagement gazeux, dépôt d'un métal, ...



La même réaction en sens inverse produit l'électricité ... et fait fonctionner ton GSM !

Travail de recherche : fait une recherche à domicile de quelques lignes sur « l'électrolyse » de l'eau (définition, schéma, explication)

5. QUE SE PASSE-T-IL DANS UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE ?

5.1 Le courant électrique

✗ Le courant électrique du circuit et le débit de snowboarders sur la piste

Par une belle journée de février, pendant que tu te relèves d'une chute au milieu de ta piste préférée, tu observes un phénomène étonnant. Pendant environ cinq secondes, une dizaine de planchistes passent à côté de toi à toute vitesse. Tu réalises alors que si tu voulais connaître le débit de snowboarders sur cette piste, tu n'aurais qu'à compter le nombre de gens qui passe devant toi chaque seconde.



Tu constates alors que si la piste était un fil conducteur et que les snowboarders étaient des électrons libres, tu pourrais refaire la même expérience et calculer le nombre d'électrons qui passe en un point précis du fil chaque seconde. Le débit d'électrons dans le fil conducteur est ce que l'on appelle courant électrique. L'unité conventionnelle du courant électrique est l'ampère.

Dans le cas de notre circuit électrique, l'intensité est la quantité d'électricité qui passe à un endroit en une seconde. Dans le système international d'unité, l'intensité s'exprime en ampère (A).



Dans le cas du courant électrique, une intensité de 1 ampère correspond au passage de $6,25 \times 10^{18}$ (soit 6 250 000 000 000 000 000) électrons en 1 seconde.

L'intensité du courant ne donne pas directement le nombre d'électrons qui passent en une seconde... tout simplement parce qu'il y en a beaucoup, le nombre serait trop grand à écrire.

Courant ou intensité	Symbole	Unité
----------------------	---------	-------

Marie-André Ampère

Créateur du vocabulaire de l'électricité (il invente les termes de courant et de tension), Ampère apparaît aujourd'hui comme l'un des plus grands savants du XIX^e siècle, père d'une branche entière de la physique.

Mathématicien, physicien, Ampère est aussi chimiste : il est l'un des premiers à distinguer les atomes des molécules. Indépendamment d'Avogadro, il formule en 1814 la loi, dite parfois loi d'Avogadro-Ampère, selon laquelle tous les gaz, à volume égal et à pression égale, renferment le même nombre de molécules.



5.2 La tension ou différence de potentiel

✎ La différence de potentiel dans le circuit et la différence de hauteur entre deux points de la piste

Toujours par cette journée ensoleillée de février, tu t'arrêtes au bas de la pente pour te reposer un peu et tu regardes l'allure de deux pistes distinctes. Avec cette vue d'ensemble, tu constates que, bien que les deux pistes se rejoignent en bas de la montagne au même endroit, le départ de la piste de droite est beaucoup plus haut que celui de la piste de gauche. Selon ton estimation, une centaine de mètres de hauteur sépare le départ de chaque piste.

Tu te demandes alors si la différence de hauteur entre le point de départ et le point d'arrivée d'une piste aura une influence sur le débit des snowboarders de cette piste.

Partons de la situation où tu te trouves au sommet d'une montagne, debout sur ta planche et au bout d'une piste de ski parfaitement horizontale. Pourrais-tu te rendre à l'autre bout si tu te laisses aller ? Non et sais-tu pourquoi ? Parce qu'il n'y a pas de différence de hauteur entre le point où tu te





trouves et l'autre bout de la piste. Imaginons maintenant que tu sois au point le plus élevé d'une piste qui est assez inclinée. En ne fournissant aucun effort, pourrais-tu te rendre à l'autre bout qui se trouve plus bas ? Bien sûr que oui !

Or, tu commences à te douter qu'il doit bien y avoir, dans un circuit électrique, une équivalence à la différence de hauteur sur une piste de ski. Tu as parfaitement raison et c'est ce qu'on appelle la différence de potentiel.

La différence de potentiel dans un circuit électrique est ce qui engendre le courant.

Par exemple, en laboratoire, si on mesure une différence de potentiel non nulle entre deux points d'un circuit électrique, alors on peut affirmer qu'il y a présence d'un courant électrique dans le circuit. C'est un indice que les électrons se déplacent.

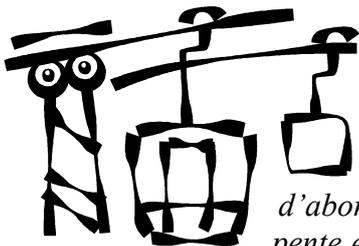
Parallèlement, on pourrait affirmer qu'un planchiste qui se trouve sur une piste inclinée sera inévitablement attiré vers le bas de la montagne s'il se trouve au sommet de celle-ci. On appelle habituellement tension électrique, la différence de potentiel dans un circuit électrique. L'unité utilisée pour exprimer la tension est le volt.

Maintenant, tu connais ce que sont le courant électrique et la tension électrique d'un circuit. Cela dit, serais-tu capable de me dire à quoi sert une pile dans un circuit électrique ?



Différence de potentiel Ou tension électrique	Symbole	Unité

⚡ La pile du circuit électrique et le remonte-pente de la piste.



Lorsque tu arrives à la station de ski le matin, quelle est l'action essentielle que tu dois poser pour descendre dans une piste ? Il faut absolument que tu prennes le remonte-pente sans quoi, tu ne pourras jamais t'éclater à dévaler une pente ! Tu me diras que cela est bien évident, car tout le monde sait que pour descendre une piste, il faut d'abord monter au sommet de celle-ci. En effet, tu as raison. Le rôle du remonte-pente est de t'amener, sans que tu fasses d'effort, dans une situation où il te sera possible de descendre une piste. Mais après ta première descente, que dois-tu faire lorsque tu es revenu au point le plus bas de la piste et que tu veux continuer à faire du snowboard ? Prendre le remonte-pente, évidemment !

Dans un circuit électrique, la pile joue le même rôle pour les électrons que le remonte-pente pour toi ! Celle-ci amène les électrons dans un état où ils peuvent ensuite engendrer un courant électrique, c'est-à-dire « dévaler » dans le circuit à cause d'une différence de potentiel. Pour te donner un exemple, une pile de 9 volts signifie que cette pile peut prendre un électron qui a un potentiel de zéro volt et l'amener ensuite dans un état où il aura un potentiel de 9 volts.

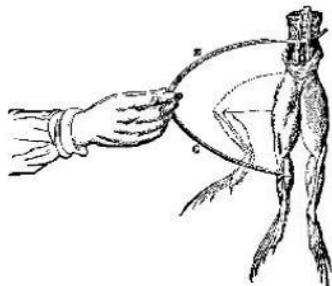


Une fois ce potentiel élevé atteint, l'électron peut ensuite « descendre » dans le circuit. Exactement comme toi lorsque, à la hâte, tu quittes le siège du remonte-pente pour aller glisser sur une piste poudreuse !

Tu as sûrement aussi remarqué qu'au centre de ski, plusieurs pistes de niveaux différents s'offrent à toi. Pourquoi une piste est-elle plus facile qu'une autre ? Serait-ce à cause du nombre d'obstacles dans cette piste ? Du nombre de bosses ? De l'inclinaison de la piste ?



5.2.1 De Volta au volt



En 1786, à Bologne, Luigi Galvani réalise une expérience avec des cuisses de grenouilles mises en contact avec différents métaux. Il observe que les cuisses de grenouille coupées en 2 se rapprochaient brusquement. La bête semblait reprendre vie, comme pour sauter. Ce phénomène sera en quelque sorte le point de départ de beaucoup de développements de la science moderne, Galvani pense alors découvrir « l'électricité animale ». Malheureusement, il attribue la production d'électricité à la cuisse elle-même, ce qui se révélera être une erreur...

En effet, Alessandro Volta s'intéressa à cette expérience, pour lui, deux métaux différents mis en contact produisaient de l'électricité, ce qui était la cause des réactions de la grenouille.

En 1800, nous trouvons Volta dans son cabinet de physique. Sur une table sont déposées des pièces de monnaie en argent, des rondelles de ZINC, de CUIVRE et de carton épais. Trois baguettes de bois sont dressées entre lesquelles le vieux savant superpose avec le plus grand soin, toujours dans le même ordre, une rondelle de cuivre, une rondelle de zinc puis une rondelle de carton très mouillé.

Il en empile ainsi plus de soixante. C'est la raison pour laquelle il avait donné le nom de pile à cet étrange appareil.

En touchant avec les doigts et en même temps les extrémités de la colonne, il sentit à travers son corps une secousse désagréable... Une secousse électrique. En hommage à Volta, le Bureau International des Poids et Mesures à appeler VOLT, l'unité de tension électrique définie lors de sa conférence de 1881.



5.3 La résistance électrique

✦ *La résistance dans le circuit et un obstacle dans une piste.*

Puisque tes amis et toi aimez beaucoup les sensations fortes, vous décidez de faire une descente sur la piste qui contient le plus de bosses. Or, pendant que tu la dévales en zigzag, tu remarques que tous les snowboarders et les skieurs descendent très lentement, tout comme toi d'ailleurs ! Une fois en bas, tu comprends la raison pour laquelle les utilisateurs de cette piste ne descendent pas rapidement : il y a trop d'obstacles !

En regardant alors l'ensemble des pistes de la montagne, tu constates que le débit de snowboarders le plus faible est dans les pistes présentant le plus de bosses. Autrement dit, moins les obstacles dans la piste sont nombreux, plus le débit des snowboarders est grand. Est-ce que les électrons peuvent aussi être freinés de la sorte dans un circuit électrique ? Mais bien sûr que oui ! Cette opposition à la circulation des électrons dans un circuit s'appelle la résistance électrique.

Comme des snowboarders qui rencontrent une série d'obstacles dans une piste, les électrons sont ralentis lorsqu'ils rencontrent un élément du circuit qui présente une grande résistance à leur déplacement.





Une résistance est un élément d'un circuit qui offre une résistance en s'opposant au passage des électrons.



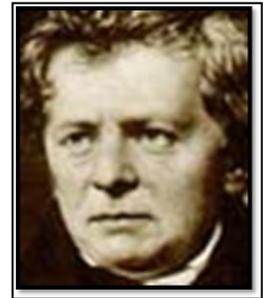
Résistance électrique	Symbole	Unité
-----------------------	---------	-------

Tu connais maintenant les points fondamentaux d'un circuit. Un circuit simple peut être constitué d'une pile, d'une résistance et de fils qui relient chaque élément les uns aux autres.

5.3.1 Georg Ohm

Il est un physicien et professeur allemand, il commence ses travaux de recherche par une étude sur la cellule électrochimique, récemment inventée par Alessandro Volta. En utilisant du matériel de sa propre invention, Ohm détermine qu'il y a une relation de proportionnalité directe entre la différence de potentiel appliquée aux bornes d'un conducteur et le courant électrique qui le traverse, ce qu'on appelle maintenant la loi d'Ohm.

Il détermine les relations fondamentales entre courant, tension et résistance électrique, ce qui constitue le départ de l'analyse des circuits électriques



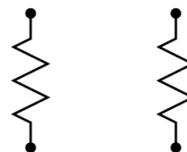
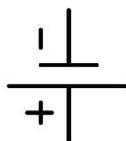
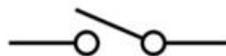
5.4 Les circuits en série et en parallèles

✎ Un circuit monté en série et une station de ski à piste unique

Imaginons que tu te rends dans une station de ski à piste unique. Les snowboarders comme toi aiment beaucoup cette station, car même si elle n'offre qu'une piste, celle-ci contient beaucoup de bosses ! En fait, elle est très amusante, car au tout début de la descente, de nombreuses bosses s'étalent environ sur une soixantaine de mètres. Ensuite, la piste devient très plane sur une distance d'environ 100 mètres. Un peu plus loin, un second amoncellement de neige s'étale sur environ 100 mètres. Finalement, le reste de la piste est très plat jusqu'au bas de la montagne. Si tu veux descendre cette piste, tu n'as pas le choix ! Tu dois franchir les deux groupes de bosses, peu importe la façon dont tu descendras celle-ci.



✎ À l'aide de l'explication, raccorde en série les deux résistances suivantes:





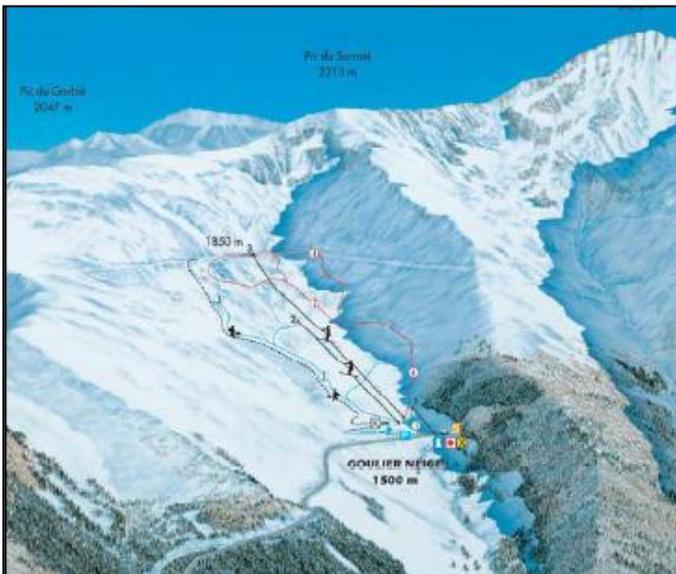
Si tu es capable de t'imaginer cette situation, tu comprendras alors ce qu'est un circuit électrique monté en série. En effet, un tel circuit fait référence à des éléments branchés un à la suite de l'autre. Les électrons qui circulent dans celui-ci passent obligatoirement par chacune des composantes du circuit.

En effet, un tel circuit fait référence à des éléments branchés **un à la suite de l'autre**. Les électrons qui circulent dans celui-ci passent obligatoirement par chacune des composantes du circuit.

Par exemple, notre station de ski unique contenant deux groupes de bosses serait un circuit dans lequel nous comptons deux résistances différentes reliées par un fil. Les électrons qui partent de la pile doivent absolument passer par chaque résistance avant de revenir à la pile.

Pas mal, hein ! Je suis certain que tu dois maintenant te demander s'il existe un type de circuit dans lequel les électrons ont le choix de passer par plusieurs chemins.

✎ **Un circuit monté en parallèle et une station de ski à deux pistes adjacentes.**



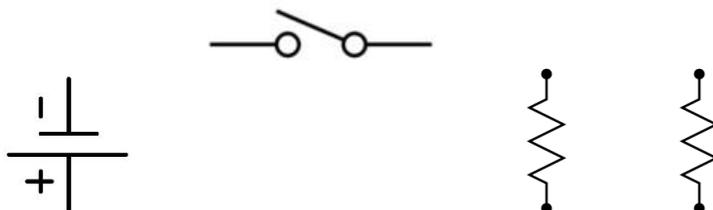
Supposons que tu as trouvé un centre de ski où une piste se dédouble en un endroit pour former deux pistes parallèles. Un peu avant le bas de la pente, avant la fin de celle-ci, les deux pistes se rejoignent pour ne former à nouveau qu'une seule piste. Tu vois ? D'en bas, avant de prendre le remonte-pente, tu regardes le comportement des snowboarders pour observer le débit de ceux-ci dans chaque branche de la double piste. À ton grand étonnement, tu constates que dans la branche de gauche, le débit est très lent alors que dans celle de droite, il est beaucoup plus élevé.

Aussi, à l'embranchement, tu remarques que le débit des planchistes redevient le même qu'en haut de la piste, avant que celle-ci ne se sépare

en deux ! Pour comprendre ce qui se passe et en avoir le cœur net, tu décides alors de prendre le remonte-pente et de faire chacun des trajets, un après l'autre.

Une fois les deux trajets parcourus, tu comprends la raison de la différence des débits de chaque branche de la piste. Celle de gauche est remplie de bosses et de trous qui ralentissent les skieurs et les snowboarders. Pour ce qui est de la branche de droite, elle ne contient presque pas d'obstacles et les snowboarders s'en donnent à cœur joie à pleine vitesse ! Finalement, tu as bel et bien constaté que le débit des snowboarders, lorsque les deux parties parallèles de la piste se rejoignent, est le même qu'au sommet de la piste.

✎ À l'aide de l'explication, raccorde **en parallèle** les deux résistances suivantes:





6. UTILISATION D'UN MULTIMÈTRE

6.1 Qu'est-ce qu'un multimètre ?

Définition : Un multimètre est un ensemble d'appareils de mesures électriques regroupés en un seul boîtier, généralement constitué d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un ohmmètre.

Anciennement, les multimètres étaient *analogiques* (avec une aiguille) et les valeurs mesurées devaient être calculées au lieu d'une lecture directe.



Pour des facilités d'emploi, nous utilisons un appareil digital.

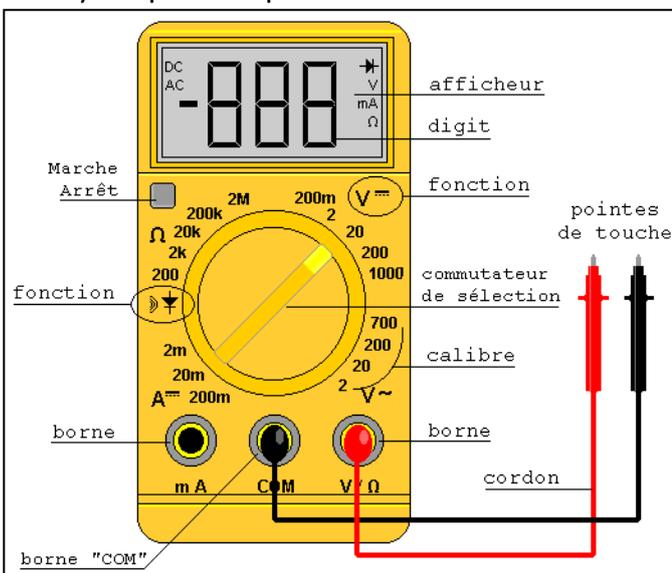
Il existe des appareils qui ne nécessitent aucun réglage de calibre (tension maximale que l'appareil peut mesurer pour une position choisie de secteur) et donnent des mesures directes. Malheureusement, pour des raisons budgétaires, ils nous sont inaccessibles.

6.2 Qu'est-ce que le calibre ?

Le calibre d'un appareil est une de gamme de mesure maximale. Cette gamme permet à l'appareil de calculer des grandeurs et doit donc être correctement choisie et respectée sous peine de dégrader l'appareil voire de détruire le circuit en cours de mesure.

Le calibre le plus adapté est celui le plus petit calibre de valeur supérieure à la mesure.

Exemple : pour les piles de 1,5 V, on le calibre 2 V et pour les autres, utiliser le calibre 20 V.



Légende :

- ~ : courant alternatif.
- : courant continue



6.3 Mesurer l'intensité électrique

Comment s'appelle l'appareil de mesure permettant de mesurer le courant électrique ?

Marche à suivre :

1. Connecter le fil noir (-) à la fiche COM, le fil rouge à la fiche mA pour mesurer jusqu'à 200 mA et pour les mesurer jusqu'à 10 A employer la connexion 10 A MAX.
2. Mettre le secteur de la plage (A) sur la position désirée en veillant au choix du calibre. Si l'on ignore l'ordre de grandeur à mesurer, on commence par le calibre le plus grand pour ne pas risquer d'abîmer l'appareil.
3. Ouvrir le circuit pour connecter les fils de mesure en série, la borne "COM" de l'ampèremètre doit se trouver du côté de la borne - du générateur (si l'on inverse, le signe - apparaît à gauche de la valeur indiquée).
4. Fermer le circuit électrique
5. Lire la valeur indiquée sur l'affichage, l'unité de l'intensité de courant étant l'ampère

Remarque : Dès que la mesure est terminée, débrancher immédiatement le fil rouge au multimètre et le remettre en position voltmètre pour éviter un court-circuit franc en cas de mesure de tension (sans changement de position).

La mesure de l'intensité d'un circuit se fait **TOUJOURS** en **SERIE**

-  Raccorde correctement un circuit électrique simple (pile, interrupteur, lampe) en plaçant l'ampèremètre au bon endroit.

6.4 Mesurer la tension ou différence de potentiel

Comment s'appelle l'appareil de mesure permettant de mesurer la différence de potentiel ?

Marche à suivre :

1. Avant de mesurer la tension, il faut régler l'appareil sur le type de courant sur lequel on travaille, ainsi que le calibre adéquat.
2. La borne marquée V doit être reliée à la borne + et la borne marquée COM à la borne -.



La mesure de la différence de potentiel d'un circuit se fait **TOUJOURS** en **PARALLÈLE** (ou en dérivation)

 Raccorde correctement un circuit électrique simple (pile, interrupteur, lampe) en plaçant le voltmètre au bon endroit.

6.5 Mesurer la résistance électrique

Comment s'appelle l'appareil de mesure permettant de mesurer la résistance électrique ?

- 1. La mesure s'effectue simplement en se connectant aux bornes de la résistance.
- 2. Il n'y a pas de sens, une résistance est un composant bidirectionnel.
- 3. Il faut éviter de toucher avec les doigts les bornes pour ne pas modifier la valeur lue.



Toutes les mesures de résistance doivent se faire **HORS TENSION**

 Raccorde correctement un circuit électrique simple (pile, interrupteur, lampe) en plaçant l'Ohmmètre au bon endroit.

7. DEUX TYPES DE COURANT EXISTANT

7.1 Le courant

Prenons l'exemple de la pile électrique. Observons plusieurs piles. Que remarquons-nous ?

7.1.1 Observations

.....
.....



7.1.2 Conclusion

La borneprésente un surplus d'électrons alors que la borne présente un manque d'électron.

Le courant qui circule dans une pile est du courant car.....

.....

7.1.3 Symbole



7.2 Le courant

Prenons différents appareils électriques qui se branchent dans une prise de courant et observons leurs étiquettes informatives. Que remarquons-nous ?

7.2.1 Observations

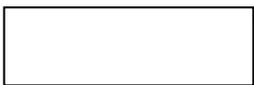
.....
.....

7.2.2 Conclusion

Dans la vie quotidienne, nous utilisons principalement du courant

Dans nos prises électriques, chaque borne (trou de la prise) change de polarité 100 fois par seconde, ce qui a pour conséquence que le courant circule fois dans un sens et fois dans l'autre. Ce principe permet de produire 99% de l'énergie électrique consommé dans le monde.

7.2.1 Symbole



8. QUESTIONNAIRE : TESTE TES CONNAISSANCES

À toi de jouer, réponds aux questions suivantes en t'aidant des explications précédentes

Série n°1 : Caractéristiques du circuit électrique

1) Quels sont les constituants de base d'un circuit électrique ?

.....
.....

2) Qu'est-ce qui se déplace (qui est en mouvement) dans les fils d'un circuit électrique ?

.....



3) Réponds à ces questions :

Qu'est-ce que l'intensité électrique ?

Qu'est-ce que la tension électrique ?

Qu'est-ce que la résistance électrique ?

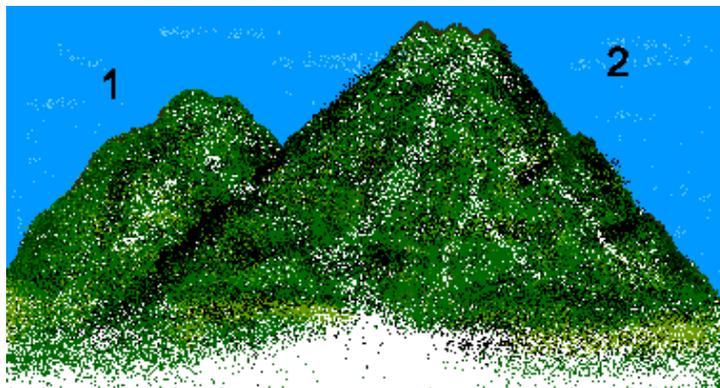
4) Comment appelle-t-on l'instrument qui sert à mesurer :

L'intensité électrique ?

La différence de potentiel ?

La résistance ?

5) Quelle montagne générera la plus grande différence de potentiel ? (entoure la bonne réponse)



6) Quelle est l'unité conventionnelle :

Du courant électrique ?

De la tension ?

De la résistance ?

7) Si tu mesures une différence de potentiel entre deux points du circuit, y a-t-il un déplacement d'électron dans ce circuit ? Si oui, pourquoi ?

.....

8) Comme la température extérieure a une influence sur la qualité d'une piste de snowboard, penses-tu que la température des composantes d'un circuit électrique a une influence sur la qualité du déplacement des électrons ?

.....

.....

.....

9) Quel rôle joue la source de courant (une pile par exemple) dans un circuit électrique ? Autrement dit, quelle influence a-t-elle sur les électrons ?

.....



10) Tu as une petite pile ronde devant toi sur laquelle est inscrit 1,5 V. Que signifie ce nombre ?



11) Quel est l'effet d'une grande quantité d'obstacles sur la vitesse des planchistes dans une descente en snowboard ?

12) Quel est l'effet d'une résistance élevée sur le mouvement des électrons dans un circuit électrique ?

13) Dans une pente, est-ce possible qu'un planchiste change soudainement de direction et qu'il « glisse » jusqu'en haut de la montagne ? Explique pourquoi ?

14) Et est-il possible qu'un électron se déplace dans le sens contraire des autres électrons dans un circuit électrique ?

Série n°2 : Circuits montés en série et en parallèle

1) Comment sont reliés les éléments dans un circuit monté en série ?

2) Si on coupe un fil dans un circuit monté en série, le courant continuera-t-il de circuler dans celui-ci ?

3) Dans un circuit monté en parallèle, si on coupe une branche du circuit, le courant circulera-t-il dans les autres branches ?

4) Selon toi, dans un circuit monté en série, le courant est-il le même partout ? Justifie ta réponse.



.....

.....

.....

5) Qu'en est-il pour un circuit monté en parallèle ?

.....

.....

.....

6) Dans un circuit raccordé en série, la différence de potentiel entre deux points est-elle la même partout dans le circuit ?

.....

.....

7) Qu'en est-il pour le circuit en parallèle ?

.....

.....

8) Tu regardes deux pistes indépendantes l'une de l'autre. Dans la première, il y a beaucoup d'obstacles et la dénivellation entre deux points est très grande. Dans la seconde piste, il y a très peu d'obstacles et la dénivellation entre deux points est très faible. Peut-on dire que ces deux pistes ont le même effet sur le débit des snowboarders ? Pourquoi ?

.....

.....

9) Dans un circuit monté en série, la résistance a-t-elle une influence sur la différence de potentiel ?

.....

.....

10) Selon toi, existe-t-il des circuits montés à la fois en série et en parallèle ?

.....

11) Schématise un circuit de ce type en utilisant 3 lampes.



12) Dans le texte que tu viens de lire, l'auteur a utilisé le modèle du snowboard pour te présenter les circuits électriques. Saurais-tu imaginer un autre modèle ? (réponds à cette question en complétant le tableau de la question 13).

13) Complète le tableau :

Élément du circuit	Analogie utilisée	Un autre modèle
Circuit électrique	Station de ski	
Pile		
Électron		
Courant électrique		
Potentiel électrique		
Différence de potentiel		
Résistance électrique		
Circuit en série		
Circuit en parallèle		

9. ÉTUDE D'UNE RÉSISTANCE EN COURANT CONTINU

9.1 Expérience

À l'aide d'un générateur de tension continue réglable, faisons varier la tension présente aux bornes d'une résistance, par exemple la résistance chauffante d'une bouilloire. Intégrons un voltmètre et un ampèremètre dans le circuit afin de pouvoir prendre des mesures.

Nous remarquons que lorsque la tension aux bornes de la résistance varie, le courant varie également. Utilisons le tableau ci-dessous pour noter les résultats que nous obtenons.

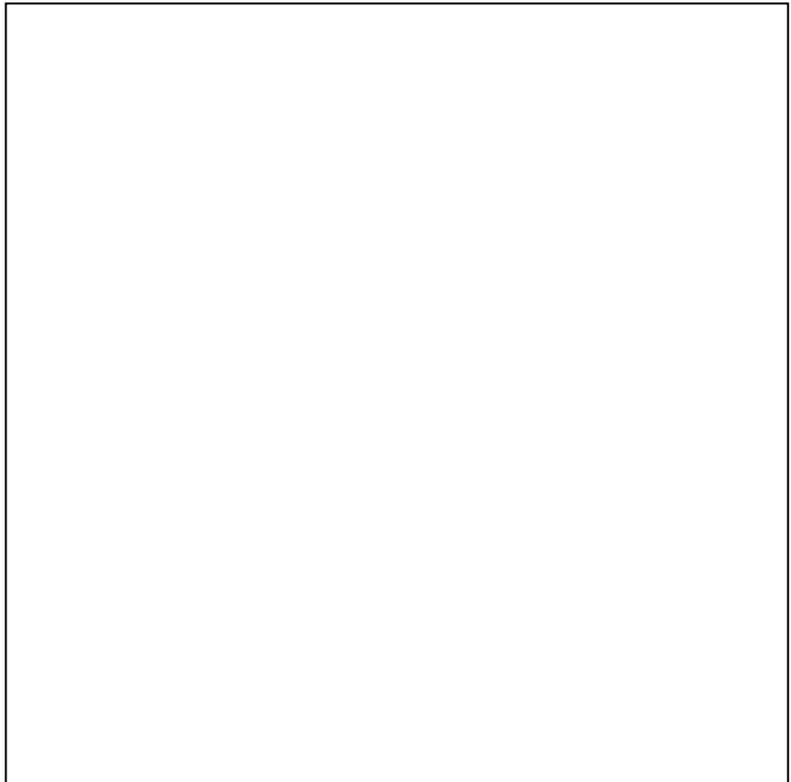
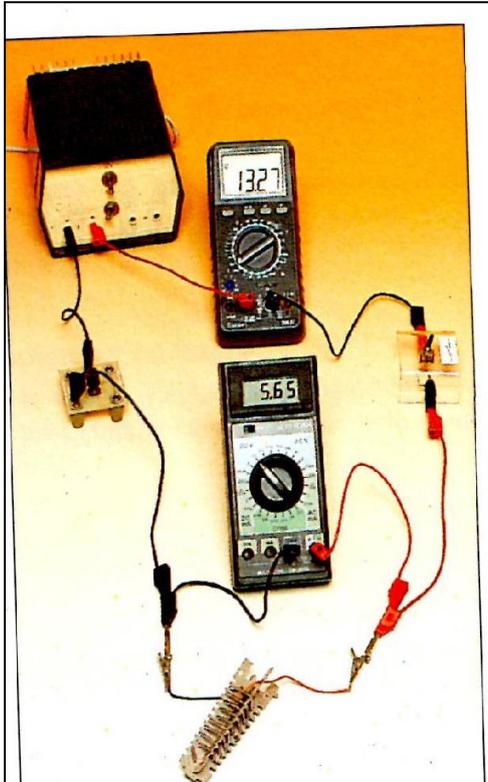
U (V)								
I (mA)								



$$U/I = \dots\dots$$



Représente, dans le cadre de droite, le schéma de l'expérience que tu viens d'observer en utilisant les symboles électriques conventionnels.



9.2 EXPLOITATION DES RÉSULTATS

Traçons le diagramme (I ; U) en utilisant les données obtenues précédemment. Sur le graphique, I sera sur l'axe des abscisses et U sur l'axe des ordonnées.

Réalise le graphique sur une feuille millimétrée que tu glisseras en annexe.

Nous constatons que les points sont

Cette demi-droite passe par l'origine du repère : La tension aux bornes de la résistance et l'intensité du courant qui la traverse sont

Une résistance, dont la caractéristique est une demi-droite prenant sa source à l'origine, est appelée **récepteur ohmique**.

LOI D'OHM

Georg Ohm établit en 1826 une loi qui indique que la tension aux bornes d'un conducteur est égale au produit de l'intensité du courant le traversant par sa résistance.

L'équation de la caractéristique d'un conducteur ohmique s'écrit :



R représente la du conducteur et elle s'exprime en (symbole).

U représente la aux bornes de la résistance et elle s'exprime en (symbole).

I représente le présent dans le circuit et il s'exprime en (symbole).



Remarque : le terme résistance désigne, dans le langage courant, à la fois la valeur de R et le composant lui-même.

APPLICATION

1. Lorsqu'on augmente la résistance, l'intensité mesurée **baisse / augmente / reste la même**
2. Lorsqu'on augmente la résistance, la tension mesurée **baisse / augmente / reste la même**
3. Lorsqu'on diminue la tension, l'intensité mesurée **baisse / augmente / reste la même**
4. Quelle intensité traverse une résistance de 200Ω si elle est soumise à une tension de 40 V ?

Données

Inconnues

Résolution

5. Une résistance est traversée par un courant de 15 mA quand elle est soumise à une tension de 20 V . Quelle est la valeur de cette résistance ?

Données

Inconnues

Résolution

6. Une résistance de 1000Ω est parcourue par un courant de 20 mA . À quelle tension est-elle soumise ?

7. Quelle est la tension U aux bornes d'une résistance R de 18Ω traversée par un courant d'intensité I égale à 200 mA ?



8. Un conducteur ohmique a une résistance de 33Ω . Quelle est la tension de ses bornes lorsqu'un courant d'intensité 100 mA le traverse?

9. Un appareil électrique possède une résistance chauffante de 358Ω , quelle est l'intensité si on la branche sur un réseau 220V .

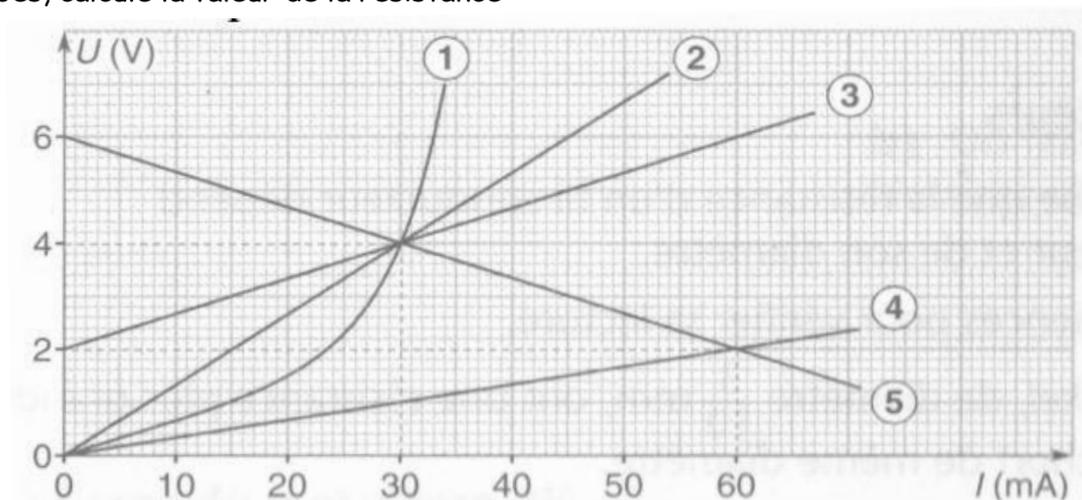
10. Lorsqu'on applique une tension de 3V à un conducteur ohmique, un courant d'intensité 167 mA le parcourt. Quelle est la résistance de ce dipôle?

11. La résistance d'une personne vaut 5000Ω quand son corps est sec, 1000Ω quand il est mouillé. En admettant que l'intensité pouvant provoquer la mort soit de 100 mA , une personne risque-t-elle d'être électrocutée par une tension de 220V :

Quand son corps est sec ?

Quand son corps est mouillé?

12. Quelles sont les 2 courbes qui représentent la caractéristique d'une résistance ? Pour ces deux courbes, calcule la valeur de la résistance





13. On réalise 3 fois le schéma ci-dessous avec des résistances différentes. Dans chacun des cas, il manque une valeur. Calcule-la.

Cas 1: $I=0,01\text{mA}$; $U=4,5\text{V}$; $R=?$

Cas 2: $R=100\ \Omega$; $I=0,1\text{A}$; $U=?$

Cas 3: $U=3\text{V}$; $R=1000\ \Omega$; $I=?$

