

8. Electricité

8.1. Mise en contexte

- *Quels mots connais-tu en relation avec l'électricité ?*
- Aujourd'hui tu peux difficilement t'imaginer un monde sans électricité. Elle est présente dans presque tous les domaines de la vie : téléphone portable, ordinateur, télévision, lecteur mp3, réfrigérateur, ampoule, lave-vaisselle, four, rasoir, ...



- Des phénomènes liés à l'électricité existent depuis toujours dans la nature. Le plus impressionnant de ces phénomènes est l'**éclair**.



8.2. Circuits électriques

Quelles conditions doivent être vérifiées pour faire briller une ampoule ?

8.2.1. Éléments d'un circuit électrique

Pour qu'un circuit électrique simple puisse fonctionner correctement il doit vérifier certaines conditions.

- Un circuit électrique contient différents composants élémentaires :
 une **source** (de courant, de tension), p.ex. une pile
 un **récepteur**, p.ex. une ampoule électrique, un fer à repasser
- Un circuit électrique doit être **fermé** : les différents composants sont reliés par des conducteurs électriques (fils de connexion).

Beaucoup de circuits possèdent des **interrupteurs** pour ouvrir ou fermer les circuits à volonté.

Si l'interrupteur est ouvert, le circuit n'est pas fermé et aucun courant ne circule : l'ampoule ne brille pas (Fig. 1).

Si l'interrupteur est fermé, le circuit est fermé et le courant circule: l'ampoule brille (Fig. 2).

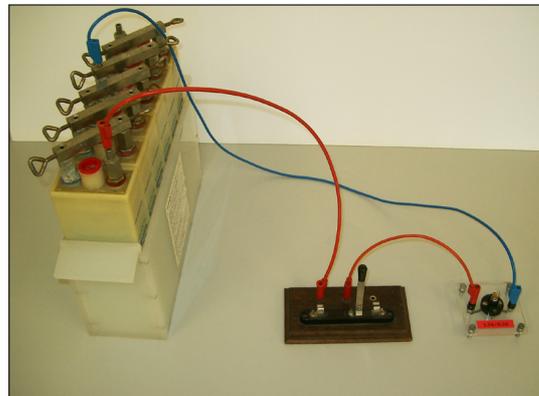


Fig. 1 : Interrupteur ouvert

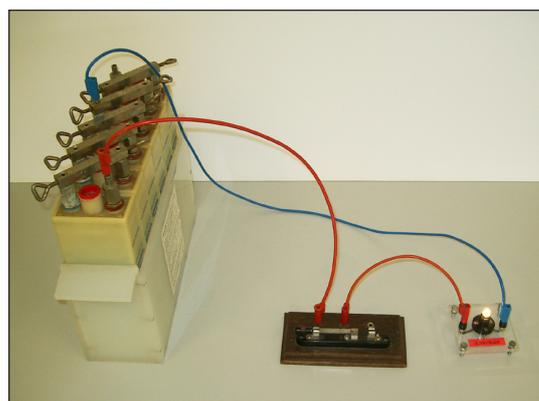


Fig. 2 : Interrupteur fermé

8.2.2. Sources de tension / courant électrique

Quelles sources de tension électrique connais-tu ?

Sources de tension / courant électrique				
		 ©Varta		
Pile 1,5 V à 9 V	Dynamo 6 V	Accumulateur 12 V	Prise domestique 230 V	Boîte d'alimentation 0 V à 24 V

EXERCICE :*

d) Cite pour différents appareils électriques la source de courant utilisée.

e) Cite d'autres sources de courant électrique.

Attention !

Il y a des risques liés à l'utilisation des appareils électriques. Les consignes suivantes sont à respecter :

- Ne réalise jamais d'expériences en utilisant une prise domestique (tension électrique : 230 V). Nous utilisons des piles ou des boîtes d'alimentation (basse tension : 1,5 V (pile AA) à 24 V).
- Ne démonte jamais des appareils électriques, même s'ils ne sont pas branchés à une prise.
- Même lors d'expériences à basse tension, les appareils peuvent être endommagés ! Fais attention au branchement correct !

**8.2.3. Schémas de montage**

Comment dessiner un circuit électrique ? Pourquoi utiliser des schémas de montage ?

La représentation d'un circuit par des **schémas de montage** est plus claire qu'un schéma réaliste ou une photo (surtout quand les circuits contiennent beaucoup d'éléments). On utilise alors des **symboles électriques**. Le tableau suivant donne quelques symboles électriques.

Symboles électriques usuels :

conducteur (fil de connection)	connexion de deux fils (noeud)	ampoule	sonnerie
interrupteur ouvert	interrupteur fermé	commutateur (interrupteur va-et-vient)	bouton poussoir
pile	boîte d'alimentation	croisement de deux fils de connexion (sans contact)	

Exemples :

Les circuits électriques des Fig. 1 et 2 de la page 149 peuvent être représentés par les schémas de montage suivants.

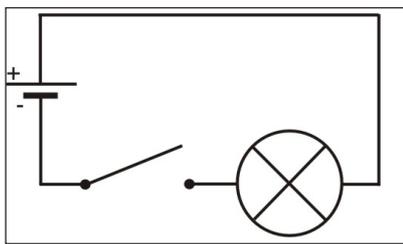


Fig. 1 : Schéma de montage (interrupteur ouvert)

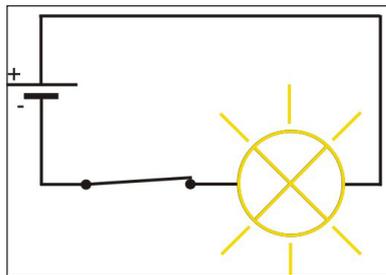


Fig. 2 : Schéma de montage (interrupteur fermé)

Vocabulaire

Une **borne** est une part du circuit à laquelle un appareil peut être relié à un circuit électrique .

Un appareil avec deux bornes est appelé un **dipôle**.

Exemple : Une ampoule est un dipôle (Fig. 3).

Un **noeud** est une part à laquelle deux fils de connexion se rejoignent.

Exemple : Les deux «points noirs» sur le schéma de la Fig. 4.

Une **branche** est la partie d'un circuit électrique qui relie deux noeuds.

Exemple : Le circuit sur le schéma de la Fig. 4 contient 3 branches, marquées en trois couleurs différentes.

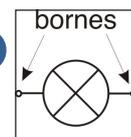


Fig. 3 : Une ampoule a deux bornes

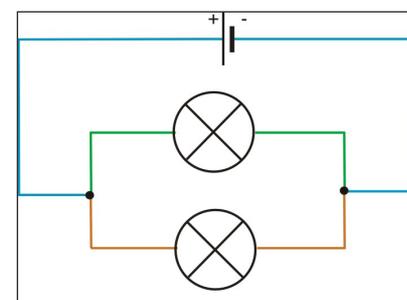


Fig. 4 : Schéma de montage d'un circuit électrique avec deux noeuds et trois branches

L'électricité est le phénomène mis en évidence lors des expériences, le **courant électrique** circule dans un circuit électrique.

Exemple d'utilisation :

«Un courant électrique circule à travers une ampoule lorsqu'elle brille.»

Il ne faut pas dire :

«Il y a de l'électricité dans une ampoule lorsqu'elle brille.»

L'**intensité du courant électrique** indique la «quantité» de courant qui circule. Elle peut être petite ou grande.

Exemple :

«L'intensité du courant à travers l'ampoule est plus grande si l'ampoule brille plus fortement.»

Il ne faut pas dire :

«L'électricité dans l'ampoule est plus grande lorsqu'elle brille plus fortement.»

8.2.4. Conducteurs et isolants électriques (6^{ème})

Est-ce que tous les matériaux conduisent le courant électrique ?

Définitions :

Un **conducteur électrique** est un matériau qui permet le passage du courant électrique.

Un **isolant électrique** est un matériau qui ne laisse pas passer le courant électrique.

Comment peut-on vérifier si un matériau est un conducteur ou un isolant ?



Expérience^R

Un circuit électrique fermé ne peut fonctionner que si toutes ses composantes sont reliées par des conducteurs électriques. Ainsi tu peux tester si un matériau est un conducteur en le plaçant dans un circuit électrique contenant une ampoule. Si l'ampoule brille, alors le matériau est un conducteur, sinon il s'agit d'un isolant.

Dispositifs expérimentaux

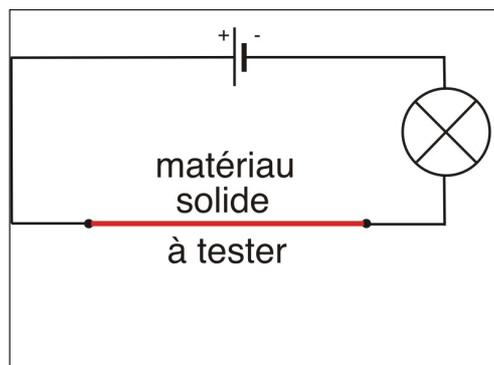


Fig. 1 : Matériau solide

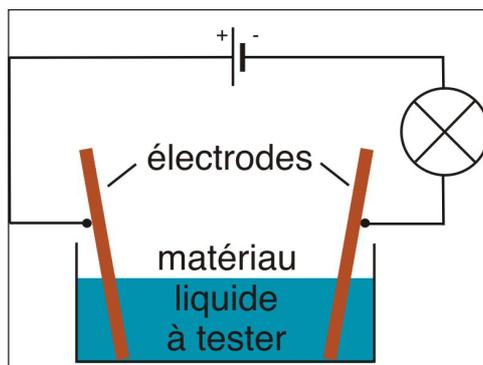


Fig. 2 : Matériau liquide

Tableau de mesure

Matériau	Observation	Conclusion
Verre		
Graphite		
Bois		
Fer		
Cuivre		
Laiton		
Acide chlorhydrique		
Eau de robinet		

Remarque : méthode qualitative

La méthode décrite n'est qu'une méthode qualitative (qui ne conduit pas à un résultat mesuré), car il se peut qu'un matériau soit conducteur, mais que l'ampoule ne s'allume quand même pas, si l'intensité du courant électrique qui la traverse n'est pas suffisamment élevée. Pour faire une mesure quantitative (plus précise) tu peux remplacer l'ampoule par un ampèremètre (voir fiche T.P. à la page 263 et chapitre 8.4 à la page 179).

Matériau	Observation	Conclusion
Eau salée		
Eau distillée		
Corps humain (Mains sèches)		
Corps humain (Mains humides)		

Remarques

- La plupart des gaz sont des isolants. L'air est également un isolant. Dans certaines situations extrêmes, l'air peut pourtant conduire l'électricité. On parle alors de décharge électrique. Exemple : l'éclair.
- Le corps humain, qui contient de l'eau riche en sels minéraux dissous, est un conducteur électrique. Le corps humain est traversé par un courant électrique, lorsqu'il fait partie d'un circuit électrique. Même un courant assez faible suffit pour provoquer des contractions douloureuses, la perte de conscience ou même un arrêt cardiaque.

8.2.5. Effets du courant électrique (6^{ème})

Comment remarques-tu la présence d'un courant électrique ?
Quelles effets du courant connais-tu ?

L'effet calorifique

Quels paramètres peuvent influencer la chaleur produite par un fil conducteur ? Formule des hypothèses !



Expérience 1

Un fil mince en fer est serré entre deux supports isolants. Au milieu du fil est attaché une petite masse (Fig. 1). Le fil est branché à une source de tension et l'intensité du courant est progressivement augmentée.

Observation

Le fil baisse au milieu. Si on augmente l'intensité du courant, le fil s'échauffe et devient incandescent (Fig. 2). D'abord avec un rouge foncé, ensuite en rouge clair, puis blanc^R. Si l'intensité du courant devient trop élevée, le fil fond.

Conclusion

Le fil baisse au milieu, parce qu'en se chauffant, il s'étend.

L'effet calorifique dépend de l'intensité du courant électrique : un courant plus intense entraîne une plus grande augmentation de la température.



Fig. 1 : Dispositif expérimental de l'expérience 1

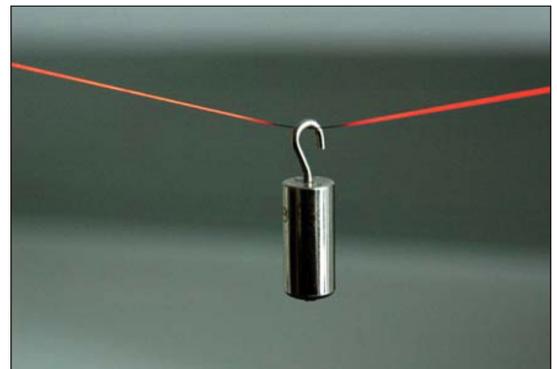


Fig. 2 : Fil métallique incandescent

Remarque : température et couleur

La couleur du fil est liée à sa température :

rouge foncé : ~ 600 °C

rouge clair : ~ 1000 °C

blanc : ~ 1500 °C



Expérience 2

Un fil métallique épais et un fil métallique mince sont parcourus par un courant de même intensité. Un morceau de papier est placé sur les fils.

Observation

Le morceau de papier sur le fil mince brûle plus tôt que celui sur le fil épais.

Conclusion

L'effet calorifique dépend de l'épaisseur du fil : un fil épais chauffe plus qu'un fil mince (pour une même intensité du courant).



Expérience 3

Des fils de différents matériaux métalliques, mais de même épaisseur sont parcourus par un courant de même intensité. Un morceau de papier est placé au milieu de chacun des fils.

Observation

Les morceaux de papier ne brûlent pas en même temps.

Conclusion

Les fils ne chauffent pas de la même façon.

L'effet calorifique dépend du matériau duquel est fait le fil^R.



Expérience 4

Un fil métallique droit et un fil métallique enroulé sont parcourus par un courant de même intensité.

Observation

Le fil enroulé s'échauffe plus.

Conclusion

L'effet calorifique dépend de la forme du fil.

Remarque :

Les fils des appareils de chauffage sont souvent des alliages. Le chrome-nickel est particulièrement bien adapté à supporter des hautes températures.

L'effet magnétique

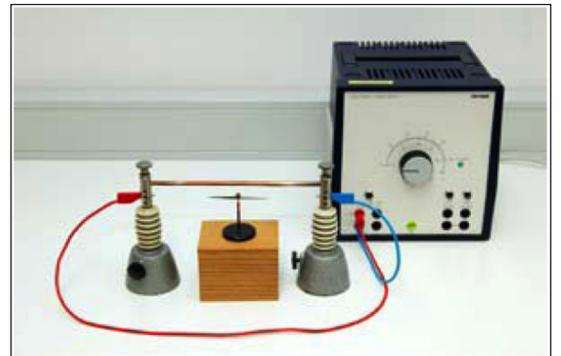


Expérience 5 : Expérience d'Oersted^H

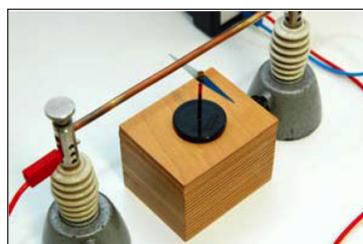
Une aiguille aimantée (aiguille de boussole) est placée sous une tige en cuivre. La tige est branchée à une source de tension. La tige est parcourue par un courant électrique.

Observation

Si le fil est traversé par un courant électrique, l'aiguille de boussole tourne.



Sans courant électrique



Avec courant électrique

Conclusion

Un conducteur parcouru par un courant électrique crée dans son voisinage un champ magnétique.

Historique : Oersted

Hans Christian Oersted (1777 à 1851) est un physicien et chimiste danois. Il découvre en 1819 en utilisant une aiguille de boussole l'effet magnétique du courant électrique. Il déclenche le développement de l'étude de l'électricité et de l'électrotechnique.



Applications :

- Un **électro-aimant** est formé d'un fil enroulé (bobine) dans lequel on a introduit un noyau de fer. Si la bobine est parcourue par un courant électrique, elle attire des clous : elle agit comme un aimant. Si le courant électrique tombe à zéro, les clous retombent : la bobine n'agit plus comme un aimant.
Des électro-aimants sont utilisés aux parcs à ferraille («Schrottplatz») pour déplacer les voitures.
- Le **coupe-circuit automatique** (voir page 158).

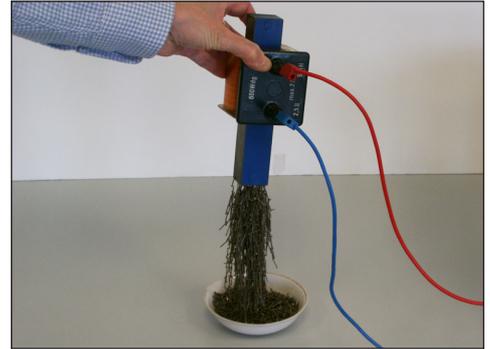


Fig. 1 : Une bobine contenant un noyau de fer parcouru par un courant électrique agit comme électro-aimant et permet d'attirer des clous

**Expérience à domicile**

Tu peux construire un électro-aimant avec une pile, un clou et un fil (voir Fig. 2).

L'effet lumineux

La lumière peut être produite de deux façons différentes par un courant électrique :

- Lumière par incandescence : un filament métallique est porté à incandescence (température élevée).
Exemple : ampoules traditionnelles à filament; voir expérience 1).
- Lumière par électroluminescence : un gaz excité par un courant électrique émet un rayonnement d'une couleur caractéristique. En changeant le revêtement du tube on peut changer la couleur de la lumière émise.

Exemple : tubes luminescents (Fig. 3)

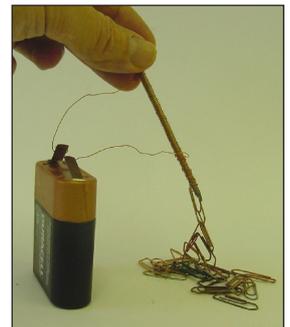


Fig. 2 : Électro-aimant formé d'un clou enroulé avec un fil



Fig. 3 : Tube luminescent avec (à gauche) et sans (à droite) revêtement fluorescent

Remarque :

Il existe aussi un effet chimique du courant électrique.

8.2.6. Court-circuit

Que se passe-t-il lorsqu'il n'y a pas de récepteur dans un circuit ?

Définition :

Un **court-circuit** existe si dans un circuit électrique les bornes d'une source de courant électrique sont directement reliées et s'il n'y a pas de récepteur dans le circuit.

Exemples :

Les schémas de montage des Fig. 1 et 2 ci-dessous montrent des court-circuits. Ils contiennent un «chemin» que le courant électrique peut prendre dans lequel il n'y a pas de récepteur (ampoule).

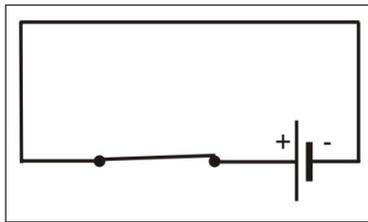


Fig. 1 : Schéma d'un circuit ne contenant pas de récepteur. (court-circuit)

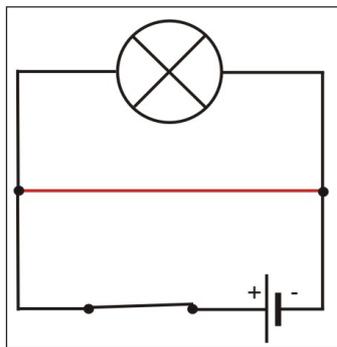


Fig. 2 : Schéma d'un circuit où une branche est créée qui ne contient pas de récepteur (fil rouge)^R (court-circuit)

Tu peux également mettre en court-circuit uniquement certains éléments d'un circuit électrique.

Exemple : sur le circuit schématisé sur la Fig. 3 , l'ampoule de gauche est mise en court-circuit par le fil rouge (elle ne brille pas) et l'ampoule de droite fonctionne normalement.

Dangers d'un court-circuit

Si un court-circuit existe, l'intensité du courant électrique devient très élevée et les fils de connexion peuvent s'échauffer et fondre.

Un court-circuit peut être dangereux et doit être évité.

Pour **éviter les dangers** d'un court-circuit on branche des fusibles ou des coupe-circuit automatiques dans les circuits.

Remarque : Ampoule ou fil ?

Sur le schéma de la Fig. 2 le courant passe par le fil (en rouge) et non par l'ampoule, car l'ampoule s'oppose plus au passage du courant que le fil (La résistance électrique de l'ampoule est plus élevée que celle du fil). Le courant électrique prend le chemin qui s'oppose le moins au passage du courant.

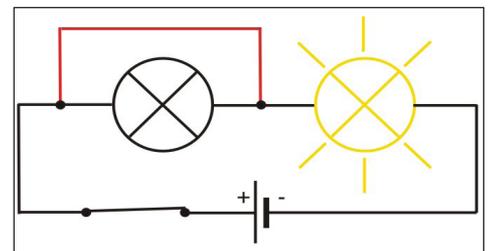


Fig. 3 : Schéma d'un circuit dans lequel l'ampoule gauche est mise en court-circuit

Les **fusibles** («*Schmelzsicherungen*») contiennent un fil métallique mince. Si l'intensité du courant électrique devient trop élevée (lors d'un court-circuit) le fil mince fond. Le circuit est ouvert et le courant ne circule plus. Les autres éléments du circuit sont protégés. Le fusible n'est pas réutilisable ; il doit être échangé.

Vidéo : Le court-circuit

EXERCICE : **

La Fig. 2 montre un fusible démonté. Le fil mince est encore visible (encerclé). Explique le rôle du sable dans le fusible.

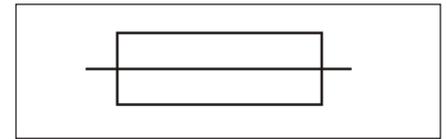


Fig 1 : Symbole électrique d'un fusible

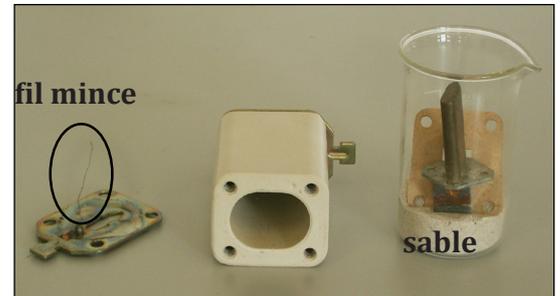


Fig 2 : composantes d'un fusible

Dans le **coupe-circuit automatique** ou **disjoncteur** (Fig. 3) il n'y a plus de fil qui fond. Il utilise l'effet magnétique (bobine) et l'effet calorifique (bilame) du courant électrique pour ouvrir le circuit. Si le disjoncteur a sauté, il suffit de commander un interrupteur pour fermer à nouveau le circuit.

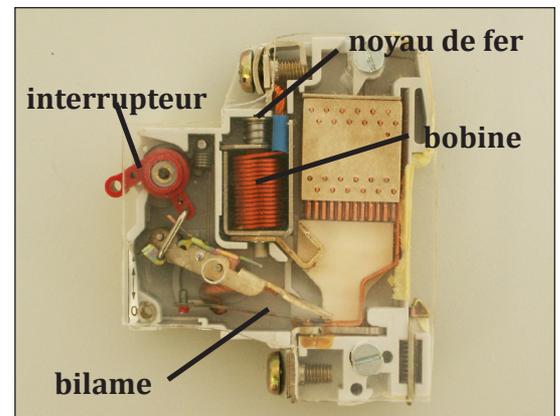


Fig. 3 : Coupe à travers un coupe-circuit automatique

Pour en savoir plus

Comment fonctionne un coupe-circuit automatique ?

Les vidéos suivantes illustrent les deux principes utilisés dans le disjoncteur :

Vidéo : Coupe-circuit automatique (effet magnétique)

Vidéo : Coupe-circuit automatique (effet calorifique)

8.2.7. Différents types de circuits

Le plus souvent on branche plusieurs récepteurs à une source de tension.

Situation-problème

Alors que certaines guirlandes décoratives (Fig. 1) s'éteignent lorsqu'une ampoule est «grillée», les spots (Fig. 2) restent allumés si l'un d'eux est «brulé».

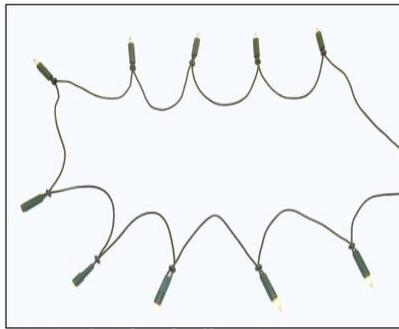


Fig. 1 : Guirlande électrique



Fig. 2 : Spots

Quelle différence peut exister entre l'association des lampes de la guirlande et celle des spots du luminaire ? Formule des hypothèses !

Vérification expérimentale

Imagine et réalise deux circuits adaptés aux deux cas de la situation-problème.

Dans un **circuit série** les récepteurs sont branchés en série, c.-à-d. les uns derrière les autres. Tous les récepteurs sont traversés par un même courant électrique. Il n'y a pas de noeud.

Exemple : Sur le schéma de la Fig. 3 les deux ampoules sont branchées en série.

Propriété : Si un des récepteurs ne fonctionne plus, alors l'autre ne fonctionne plus non plus, car le circuit est ouvert.

Sur la guirlande électrique les ampoules sont placées en série ; si l'une d'elles ne fonctionne plus, les autres s'éteignent aussi.

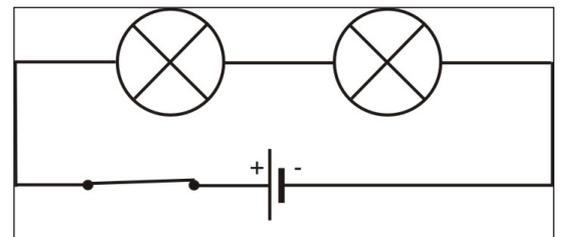


Fig. 3 : Circuit série

Dans un **circuit parallèle** le courant électrique principal se divise en courants partiels traversant les différents récepteurs. Il y a au moins deux noeuds.

Exemple : Sur le schéma de la Fig. 4 les deux ampoules sont branchées en parallèle.

Propriété : Si un des récepteurs ne fonctionne plus, alors l'autre continue à fonctionner, car le circuit reste fermé.

Les spots sont branchés en parallèle ; si un des spots ne fonctionne plus, les autres continuent à briller.

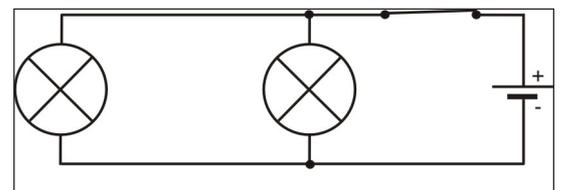
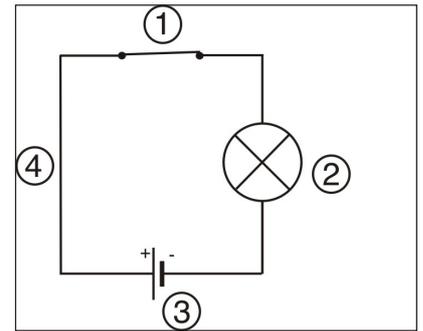


Fig. 4 : Circuit parallèle ou circuit en dérivation

8.2.8.Exercices

EXERCICE 1 :*

Donne les noms des éléments du circuit électrique à côté.

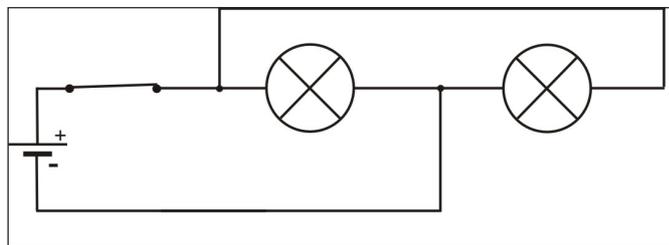
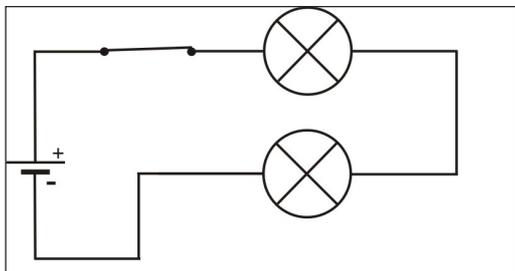


EXERCICE 2 :*

- a) Cite des appareils électriques qui utilisent l'effet calorifique.
- b) Cite des appareils où l'effet calorifique du courant n'est pas voulu.

EXERCICE 3 :*

Indique si les circuits suivants sont des circuits série ou des circuits parallèle. Justifie ta réponse !



EXERCICE 4 :*

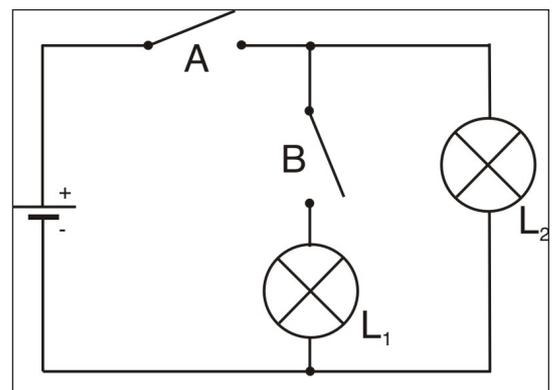
- a) De quel matériau sont faits les fils de connexion ? Explique !
- b) Explique pourquoi les fils de connexion sont entourés d'une gaine en matière plastique.



EXERCICE 5 :*

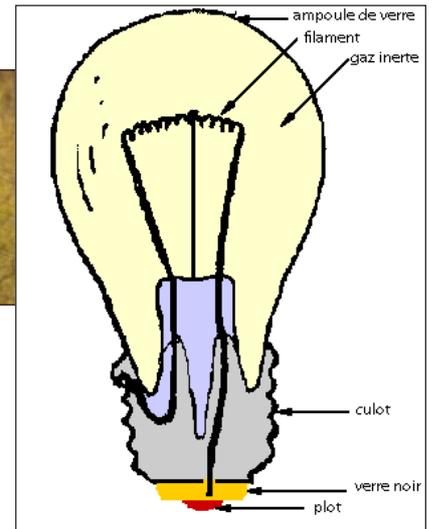
Remplis le tableau ci-dessous avec des «0» et «1» («0» : ampoule éteinte ; «1» : ampoule allumée) en te référant au schéma de montage ci-contre.

A	B	L ₁	L ₂
fermé	ouvert		
fermé	fermé		
ouvert	ouvert		
ouvert	fermé		



EXERCICE 6 : **

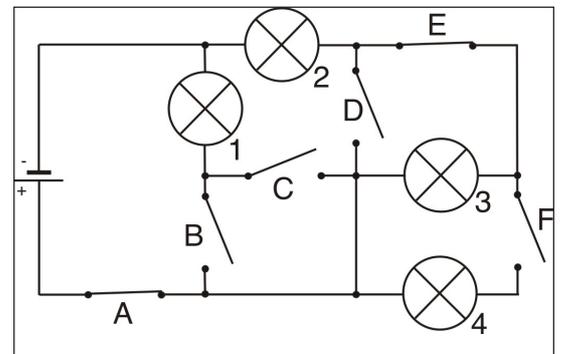
Classe les éléments d'un poteau électrique et d'une ampoule en conducteurs et isolants électriques.



EXERCICE 7 : **

Pour le schéma de montage à côté :

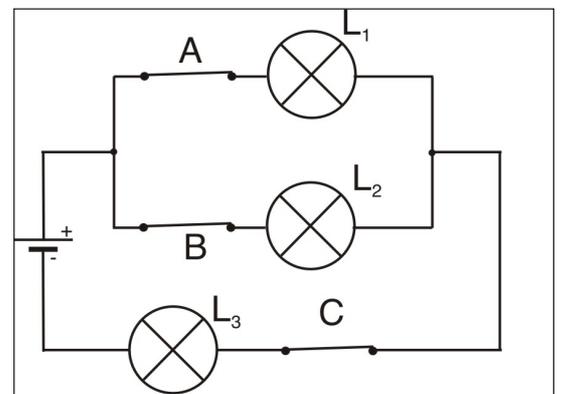
- Indique quelles ampoules brillent.
- Dessine le chemin pris par le courant électrique.
- Indique quels interrupteurs doivent être fermés pour que seules les ampoules 2 et 4 brillent.



EXERCICE 8 : **

Fais un tableau que tu remplis avec toutes les combinaisons possibles pour les positions des interrupteurs du schéma de montage ci-contre. Utilise des «0» et «1» pour indiquer si les ampoules sont allumées ou éteintes («0» : ampoule éteinte ; «1» : ampoule allumée).

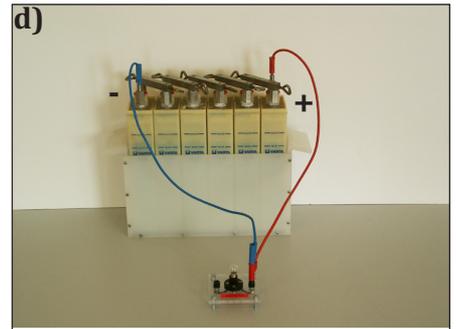
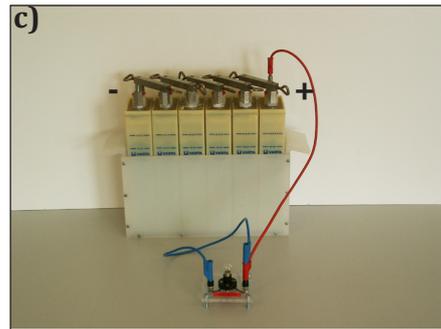
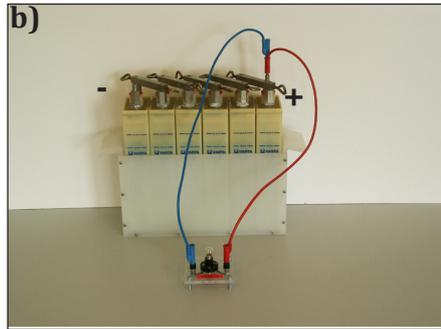
Interrupteur A	Interrupteur B	Interrupteur C	Ampoule L ₁	Ampoule L ₂	Ampoule L ₃
...



EXERCICE 9 : **

Voici des photos de circuits électriques.

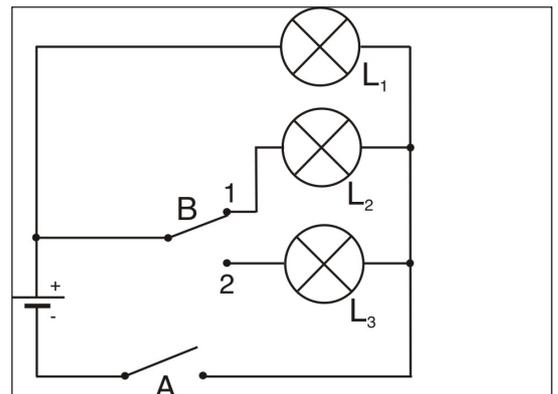
- Explique dans chaque cas pourquoi l'ampoule ne brille pas.
- Dessine pour chaque circuit un schéma de montage clair et simple.
- Explique s'il y a un danger pour un des circuits.



EXERCICE 10 : **

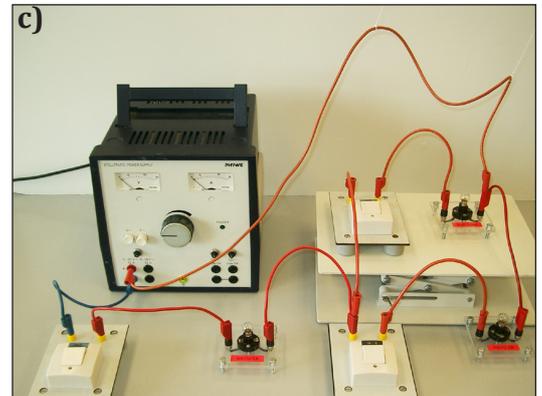
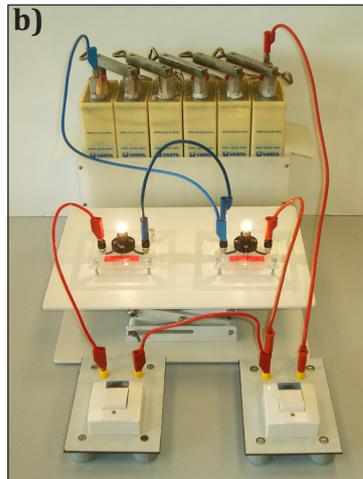
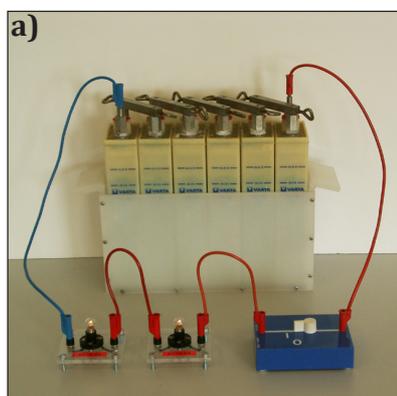
Fais un tableau que tu remplis avec toutes les combinaisons possibles pour les positions de l'interrupteur et du commutateur du schéma de montage ci-contre. Utilise des «0» et «1» pour indiquer si les ampoules sont allumées ou éteintes («0» : ampoule éteinte ; «1» : ampoule allumée).

Interrupteur A	Commutateur B	Ampoule L ₁	Ampoule L ₂	Ampoule L ₃
-	-	-	-	-



EXERCICE 11 : **

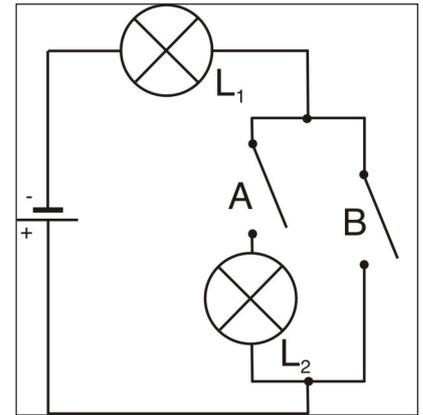
Voici des photos de circuits électriques. Dessine un schéma de montage clair et simple de chacun des circuits.



EXERCICE 12 : **

Remplis le tableau ci-dessous avec des «0» et «1» («0» : ampoule éteinte ; «1» : ampoule allumée) en te référant au schéma de montage ci-contre.

Interrupteur A	Interrupteur B	Ampoule L ₁	Ampoule L ₂
fermé	ouvert		
fermé	fermé		
ouvert	ouvert		
ouvert	fermé		

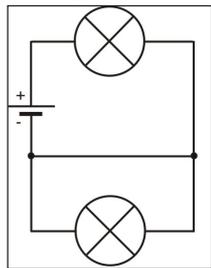


EXERCICE 13 : **

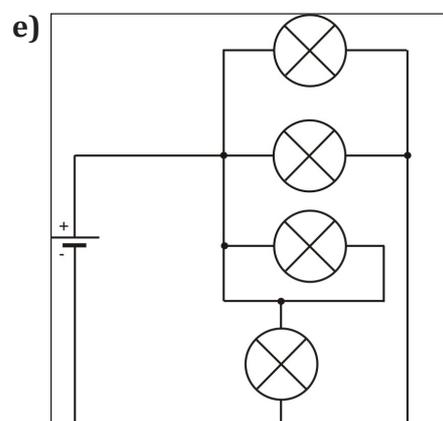
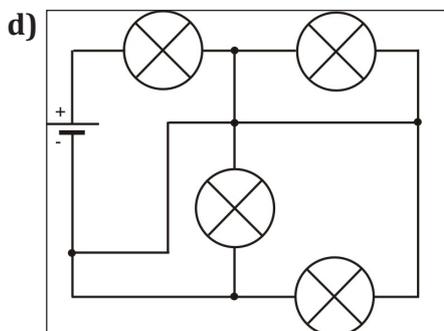
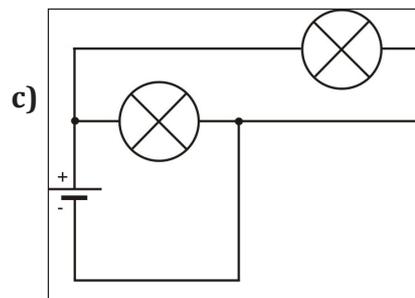
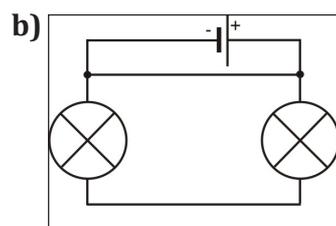
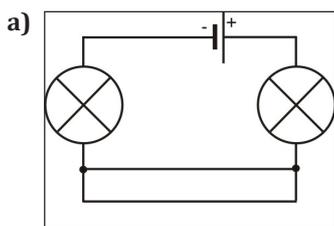
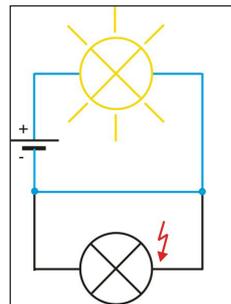
Sur les schémas de montage ci-dessous :

- Marque les endroits où il y a un court-circuit par un ⚡.
- Marque les ampoules qui brillent.
- Marque le chemin pris par le courant électrique.

Exemple :



Solution :



EXERCICE 14 : **

Une sonnerie doit être utilisée à partir de deux endroits différents. Aux deux endroits se trouvent des boutons poussoir.

Dessine le schéma de montage correspondant.

EXERCICE 15 : **

Lorsque tu ouvres une des portes d'une voiture une ampoule s'allume. Si l'autre porte est ouverte, l'ampoule reste allumée, c'est-à-dire l'ampoule est allumée aussi longtemps qu'au moins une porte est ouverte.

- a) Dessine le schéma de montage correspondant en remplaçant les portes par des interrupteurs.
- b) Un interrupteur fermé correspond-il à une porte ouverte ou fermée ?

EXERCICE 16 : **

En roulant pendant la nuit en voiture, les deux phares avant, les phares arrières et l'ampoule qui éclaire la plaque d'immatriculation doivent être allumés. Les lampes ne s'allument que si la clé de contact est mise et si l'interrupteur pour commander les phares est fermé. En plus on veut qu'une panne d'une lampe n'ait pas d'influence sur les autres lampes.

Dessine le schéma de montage correspondant.

EXERCICE 17 : ***

La lampe d'une cage d'escalier doit être allumée et éteinte indépendamment de deux endroits différents. Dessine le schéma de montage correspondant.

Conseil : Il faut utiliser des commutateurs.

EXERCICE 18 : ***

Dessine le circuit électrique créé lorsqu'un animal touche une clôture électrique.

EXERCICE 19 :***

Le «gong» de la Fig. 1 est utilisé avec un bouton poussoir :

Si tu pousses le bouton, le circuit est fermé.

Si tu relâches le bouton, le circuit est ouvert.

- Explique ce qui se passe dans le «gong» si tu pousses le bouton.
- Explique ce qui se passe dans le «gong» si tu lâches le bouton.

Conseil : Utilise dans ton explication les termes : bobine, courant électrique, ressort, noyau de fer, plaque métallique, «ding», «dong»

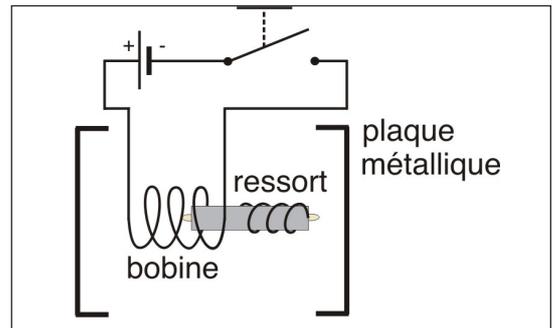
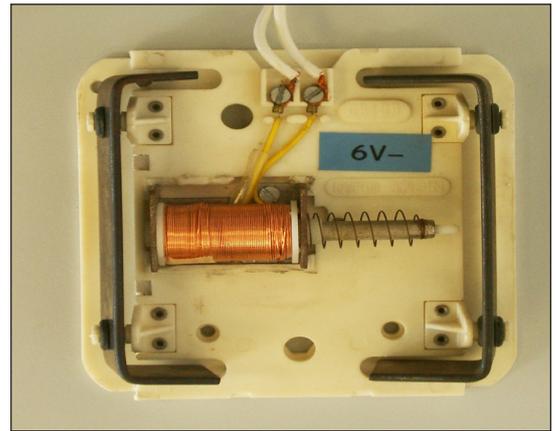


Fig. 1 : Photo et schéma d'un gong

EXERCICE 20 :* (POUR EN SAVOIR PLUS)**

a) Décris les observations si tu fermes l'interrupteur du circuit de la Fig. 2.

b) Explique ces observations. Utilise les mots : interrupteur, court-circuit, électro-aimant, courant électrique, circuit ouvert.

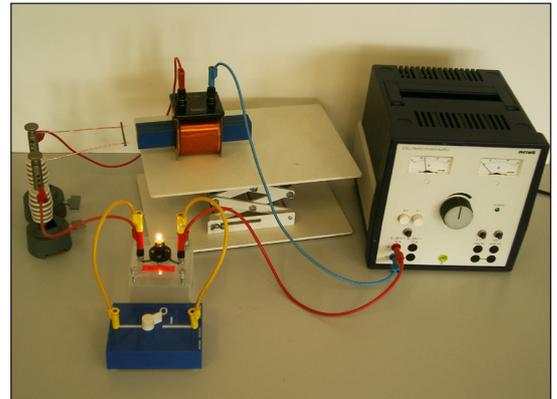
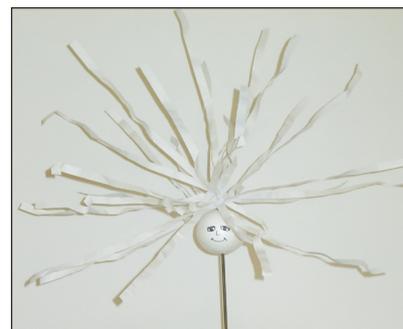


Fig 2 : Modèle d'un coupe-circuit automatique

8.3. Charges électriques

8.3.1. Mise en contexte

- Tu es certainement déjà sorti d'une voiture en ressentant un choc électrique (décharge électrique).
- Tu t'es probablement déjà coiffé les cheveux et remarqué qu'ensuite les cheveux sont attirés par le peigne.
- En enlevant un pull en laine tu as peut-être déjà entendu des crépitements.



Ces phénomènes sont dûs à l'électrisation de la matière.

Un des phénomènes les plus impressionnants liés à l'électrisation sont les éclairs.

Quelle est l'origine de cette électrisation ? Comment peut-on l'expliquer ?



8.3.2. Expériences de mise en évidence

Voici d'autres expériences qui permettent de mettre en évidence l'électrisation d'un corps.



Expérience 1

Tu frottes une règle contre un pull. Tu approches la règle frottée de quelques bouts de papier.

Observation

La règle attire des objets légers comme les rognures de papier.



Expérience 2

Tu frottes un ballon («Luftballon») contre le pull ou contre les cheveux et tu touches un mur plat avec le ballon.

Observation

Le ballon reste attaché au mur. (En approchant le ballon des cheveux ceux-ci sont attirés, mais se repoussent les uns des autres.)

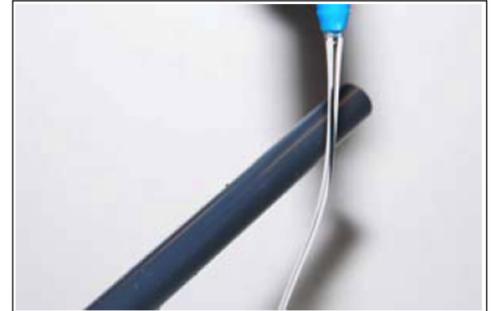


Expérience 3

Tu frottes une baguette en PVC (plastique) avec de la laine et tu l'approches d'un jet d'eau.

Observation

Le jet d'eau est dévié (change de direction) vers la baguette.



Expérience à domicile

Mets des chaussettes en laine et déplace-toi sur un tapis sans lever les pieds. Puis approche-toi d'une autre personne ou d'un objet. Décris tes observations.

Vocabulaire

Nous disons que la règle, le ballon et la baguette sont **électrisés par frottement**. Un objet électrisé peut attirer d'autres objets.

Comment pouvons-nous expliquer ces phénomènes ?

8.3.3. Propriétés des charges électriques



Expérience

Une baguette en PVC est attachée de sorte qu'elle puisse tourner librement. Elle est frottée avec du papier ou avec une peau de chat.

- a) Tu approches de la baguette une deuxième baguette en PVC frottée.

Observation

La baguette attachée est repoussée par la deuxième baguette.

- b) Tu approches de la baguette une baguette en verre frottée.

Observation

La baguette attachée est attirée par la baguette en verre.

Conclusion

Pour expliquer cette expérience nous introduisons le modèle des charges électriques. Pour expliquer le comportement différent des baguettes nous avons besoin de deux types de charges électriques. Nous les appelons les **charges électriques positives** et les **charges électriques négatives**.

Les charges électriques négatives sont appelées **électrons**.^H

Les deux baguettes en PVC sont chargées de la même façon et elles se repoussent.

La baguette en verre et celle en PVC sont chargées de façon différente et s'attirent.

Des charges électriques de même signe se repoussent.

Des charges électriques de signes opposés s'attirent.

Les corps sont chargés par frottement. Le frottement provoque une **séparation de charges**. Des charges passent d'un corps à un autre.

Une étude plus détaillée peut montrer que lors de l'électrisation par frottement ce sont les charges négatives qui sont mobiles et passent d'un corps à un autre, alors que les charges positives restent fixes à leur place.



Schéma d'une charge (électrique) négative	Schéma d'une charge (électrique) positive

Historique : électron / électrisation

Les phénomènes d'électrisation sont connus depuis l'antiquité. Déjà Thalès de Milet (vers 624 av. J.-C. à vers 546 av. J.-C.), philosophe, scientifique et mathématicien grec frottait de l'ambre jaune («Bernstein») avec une peau de chat. Le mot électron vient du grec «elektron» (ήλεκτρον) pour ambre.

Des charges de même signe se repoussent	
Des charges de signes opposés s'attirent	