

Chapitre 2 : Les dangers du courant électrique.

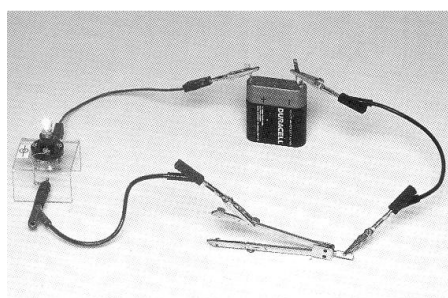
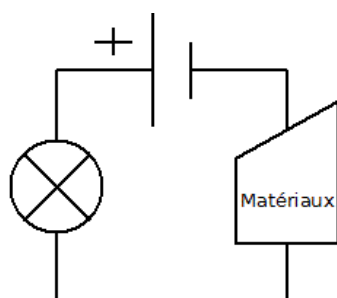
Items	Connaissances	Acquis
	Danger en cas de court-circuit d'un générateur.	
	Certains matériaux sont conducteurs ; d'autres sont isolants.	
	Le corps humain est conducteur.	
	Un interrupteur ouvert se comporte comme un isolant ; un interrupteur fermé se comporte comme un conducteur.	
	Capacités.	
C3.1.2	Identifier la situation de court-circuit du générateur et le risque correspondant.	
C3.1.2	Respecter les règles de sécurité.	
C3.1.3	Valider ou invalider une hypothèse sur le caractère conducteur ou isolant d'un matériau	

I. Conducteurs et isolants électriques.

DI : Vol de cuivre

Protocole : Intcaler dans le circuit différents objets en précisant le non des substances qui les constituent. (Une substance ne doit être testée qu'une seule fois)

Noter les résultats dans un tableau.



Objet	Matière dont est fait l'objet	Observation de la lampe	Conduit le courant	
			oui	non
Gomme	Caoutchouc	Ne s'allume pas		X
Règle	Matière plastique	Ne s'allume pas		X
Crayon	Graphite	La lampe s'allume faiblement	X	
...	bois	Ne s'allume pas		X
...	Peinture	Ne s'allume pas		X
Fil de connexion	Âme du fil en cuivre	La lampe s'allume	X	

Conclusion :

Un **conducteur** est un matériau qui **laisse passer** le courant électrique.

Exemples : Tous les métaux (or, argent, cuivre, aluminium etc...), carbone graphite.

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

Exemples : Papier, carton, verre, plastique, etc...

Exercices :

8 p 117 : prévoir une observation

La lampe brille si les objets sont conducteurs :

a ; b ; d.

La lampe ne brille pas si les objets sont isolants : **c ; e.**

10p117 : justifier une disposition technique

C'est pour éviter qu'elles entrent en contact direct, ce qui constituerait un court-circuit.

14p118 : Le principe de l'interrupteur

1. En **a**, le matériau entre les bornes est conducteur.

2. En **b**, entre les bornes, il y a l'air isolant.

3. Interrupteur fermé : matériau conducteur ; interrupteur ouvert : matériau isolant.

Pour aller plus loin.

On sait que le corps humain conduit le courant électrique (électrocution). Cependant, lorsqu'on ferme le circuit électrique entre les doigts, la lampe ne s'allume pas car le courant électrique qui la traverse n'est pas assez fort. Ce résultat peut aussi être obtenu si on désire tester la conductivité de l'eau

On peut utiliser un petit circuit électronique pour tester des matériaux faiblement conducteurs.

AE : la chaîne humaine.

Certaines substances sont de moins bons conducteurs que d'autres.

C'est le cas de l'eau et du corps humain qui ne permettent pas d'allumer la lampe car ils ne laissent pas assez passer d'électricité.

L'eau et le corps humain sont des conducteurs électriques

II. Le danger de court circuit.

Définition:

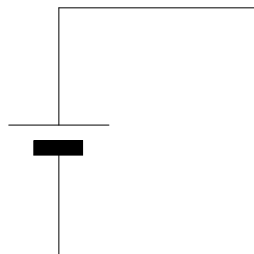
Si les bornes d'un dipôle sont reliées par un fil de connexion ou par du métal, ce dipôle est en court-circuit.

AE : court circuit d'une pile cylindrique.

Court-circuiter la pile pendant 30 secondes avec le fil de connexion.

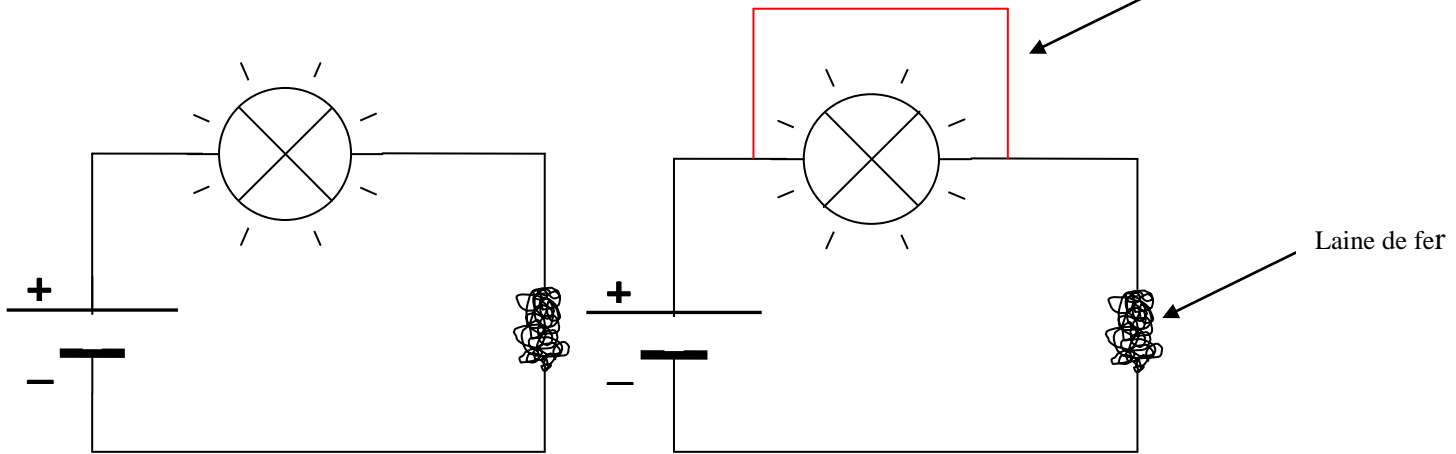
Serrer la dans la main.

Que constatez-vous ?



AE : Réaliser l'expérience suivante et noter vos observations.

Ou Activité 2p109 : Quelles sont les causes et les conséquences d'un court-circuit ? Court-circuit



Observations :

La lampe ne brille plus.

La paille de fer brûle.

Conclusion :

En cas de court-circuit

- d'une pile, il y a un **échauffement** du circuit et une **usure rapide** de la pile;
- du secteur, il y a un **risque d'incendie**.

Exercices :

3p116 : retrouve l'ordre des événements

Ordre : b ; c ; e ; a ; d.

4p116 : vrai ou faux ?

- a. Faux : le courant ne passe plus par la lampe.
- b. Vrai : le courant est plus intense.
- c. Faux : la pile s'use rapidement et chauffe.
- d. Vrai : par l'échauffement des conducteurs.
- e. Faux : il est dû à un contact entre les conducteurs non ou mal isolés.

7 p116 : observe le schéma

L'interrupteur est court-circuité, donc la lampe ne peut être éteinte.

9p117 : interprète une expérience

En contact avec les deux lames, la laine d'acier a court-circuité les bornes de la pile ; l'échauffement par le courant intense a provoqué sa combustion. Le courant électrique peut être à l'origine d'incendie.

11p117 : identifier un phénomène

Les deux lames, bornes de la pile, sont en contact avec le culot de la lampe : elles sont donc en court-circuit.

15p118 : Les matériaux de la lampe

1. Les éléments utilisés pour la passage du courant sont tous des métaux (conducteurs) : le plot central en alliage de plomb ; une tige en alliage invar ; le filament en tungstène ; une tige en alliage ; le culot souvent en laiton.
2. Pour éviter les courts-circuits entre éléments conducteurs, on trouve les isolants suivants : verre et ciment.

16p118 : Au feu.

On observe une très vive combustion, donc il y a un court-circuit résultant d'un contact entre les fils conducteurs du cordon électrique.

18p119 : où est la panne ?

1. Seul le montage d fonctionne, malgré la présence du fil 1 inutile et sans inconvénient, car il est relié au verre de la lampe.
2. *Montage a* : le fil 3 est en trop. Les deux bornes de la pile sont court-circuitées par l'ensemble des fils 2 et 3, qui sont en contact au niveau du plot de la lampe.
Montage b : le fil 1 court-circuite les bornes de la lampe. Enlever le fil.
Montage c : les fils 1 et 3, en contact avec le plot, court-circuitent les bornes de la lampe ; enlever le fil 1.

20p119 : ça passe ou ça claque.

CD \ AB	isolant	conducteur
isolant	éteinte	éteinte
conducteur	allumée	éteinte

III. Le danger d'électrocution.

Activité 3 p110 : Dans quelles circonstances le courant du secteur est-il dangereux ?

1. Il y a contact d'un fil électrique dénudé avec la carrosserie métallique de la caravane.
Les utilisateurs de caravane doivent vérifier le bon état du matériel électrique utilisé, en particulier les rallonges de fils électriques.
2. Il y a situation d'électrisation, mais le courant est faible, car le garçon est bien isolé du sol.
3. Dans cette situation, le courant est plus intense, car il y a en plus contact humide de la peau avec le sol. Il aurait dû garder ses chaussures.
4. Il est dangereux quand il traverse le corps humain, ce qui se produit lors d'électrisations avec contact électrique d'une part et contact avec le sol d'autre part. La situation est aggravée en milieu humide favorisant le passage du courant.

Conclusion :

Le corps humain est conducteur surtout si il est humide.

Il peut donc être en situation d'**électrisation**, c'est à dire traversé par un courant électrique.

L'électrisation peut être mortelle : c'est l'**électrocution**.

ATTENTION : **pièdes nus** et/ou **mouillés**

Exercices :

1p116 : recopie et complète

- a. conducteurs ; ne laissent pas.
- b. court-circuit ; reliées.
- c. dangers ; respecter.
- d. fil de connexion ; boucle

5p116 : observe les dessins

1. Dans les deux cas, danger d'électrocution.
2. Les causes :
 - a. appareil électrique utilisé près de l'eau ;
 - b. proximité d'une ligne électrique et éventuellement échelle métallique en contact avec le sol.
3. Consignes :
 - a. sortir de la baignoire, se sécher et enfiler des pantoufles sèches avant d'utiliser le sèche-cheveux.
 - b. ne pas s'approcher d'une ligne électrique.

6p116 : choisis les mots justes

- a. Fils conducteurs mal isolés.
- b. Milieu humide.
- c. Pieds nus.
- d. Appareil branché.

12 p117 : rédiger une consigne

a. La dame est en contact par ses mains avec le métal de la machine à laver, qui pourrait être mal isolé, et elle est chaussée de pantoufles sur un sol humide.

Consigne : utiliser des chaussures isolantes en évitant les zones humides.

b. Le monsieur change une lampe sans avoir actionné le disjoncteur. Il faut ouvrir le circuit (« couper le courant ») avant toute intervention sur le courant de secteur de la maison.

17 p118 : sécurité

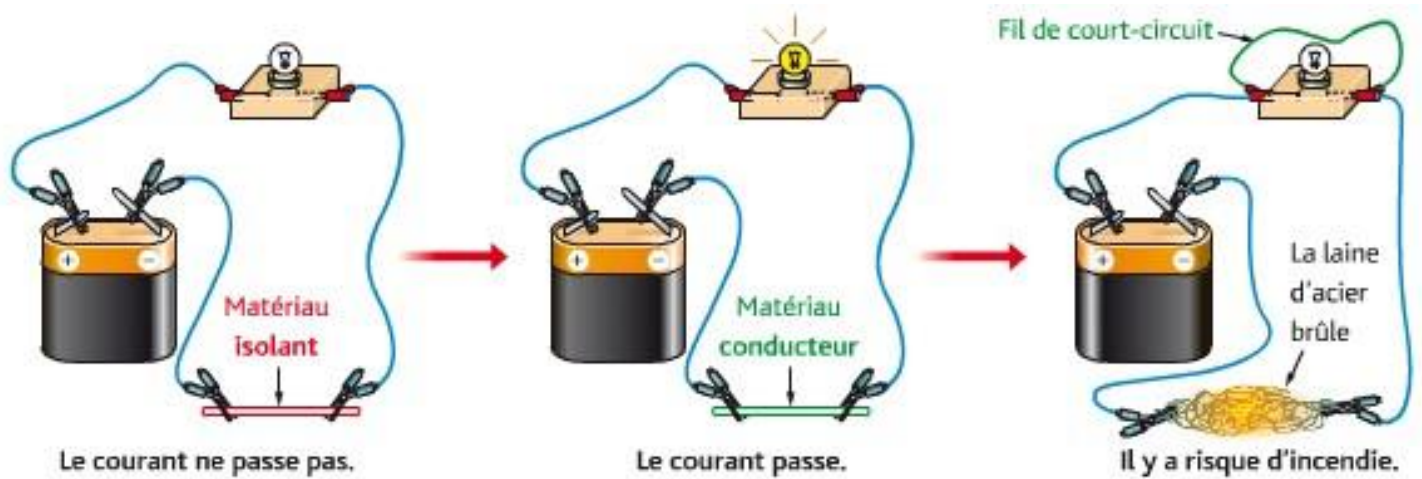
Ne pas effectuer les gestes **a**, **b** et **d**, mais débrancher la lampe de la prise (geste **c**).

21 p119 : bien grillé... le pain

Une boucle de courant peut se former entre la main gauche, en contact avec le métal de l'appareil mal isolé, et la main droite, en contact humide avec le Terre, par l'intermédiaire du flexible amenant l'eau.

Un courant mortel passe alors dans la poitrine du personnage imprévoyant.

IV. Bilan.



Risques pour le corps humain



Tous ces personnages risquent l'électrocution.