

Leçon 8: Je respecte les règles de sécurité pour prévenir les dangers du courant du secteur

Situation problème d'amorce

Au journal télévisé du soir, on annonce la destruction d'un marché ravagé entièrement par un incendie. Les sapeurs pompiers interrogés affirment que l'incendie a été causé par un court circuit.

Le vieux Lath, bouleversé par les images, demande si on ne pouvait pas éviter un tel désastre?

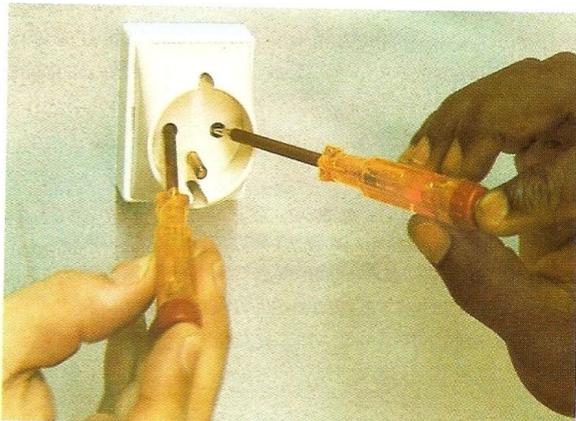
Explique au vieux Lath comment cet incendie a pu se déclarer.

1- J'étudie le courant délivrée par une prise électrique.

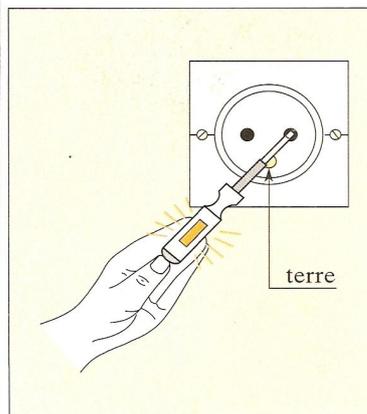
1.1- Je découvre la phase et le neutre

a- J'expérimente et j'observe

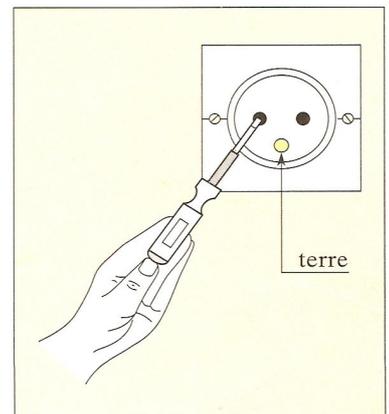
Fomesoutra.com
ça soutra!
Docs à portée de main



La prise du secteur a trois bornes



L'ampoule du testeur ne brille pas.



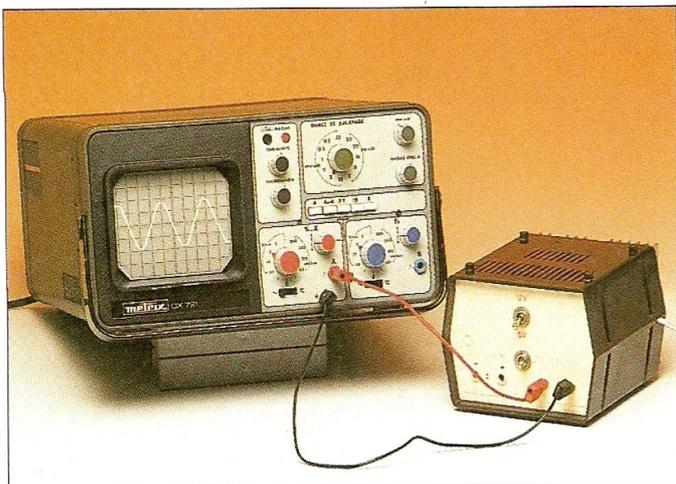
L'ampoule du testeur Brille.

b- Je conclus

- Le courant du secteur est mis à notre disposition dans le ménage par la CIE. Il peut être utilisé à partir d'une prise électrique.
- Les trois bornes de la prise ne sont pas identiques: il y a deux **bornes femelles** et une **borne mâle**.
- La borne femelle qui permet à la lampe du tournevis testeur de briller est la **phase**.
- La borne femelle qui ne permet pas à la lampe du testeur de briller est le *neutre*.
- La borne mâle est la **Terre**; elle joue le même rôle que le neutre.

1.2- Je découvre les caractéristiques du courant du secteur

a- J'expérimente et j'observe



- Pour manipuler sans danger le courant du secteur, je le transforme en 12 V.
- Le courant du secteur donne sur l'écran de l'oscilloscope une sinusoïde de période $T = 0.02$ s et de fréquence $N = 50$ Hz.

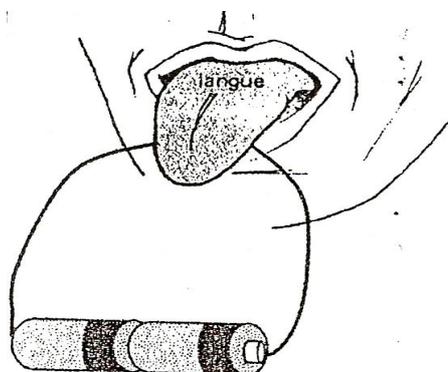
b- Je conclus

- La tension du secteur est une tension **alternative sinusoïdale caractérisée par :**
 - * Une période $T = 0.02$ s
 - * Une fréquence $N = 50$ Hz
 - * Une valeur efficace $U_{\text{eff}} = 220$ V
 - * Une valeur maximale $U_{\text{max}} = 310$ V

2- J'identifie les dangers du courant du secteur sur les personnes

2.1- Les secousses

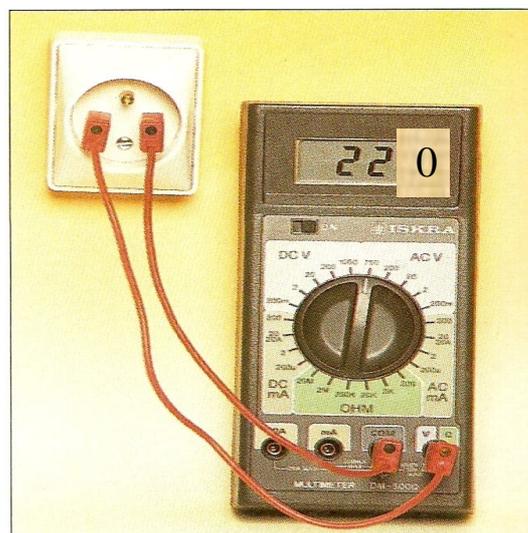
a- J'expérimente et j'observe



Au contact des deux bornes de la pile, je ressens des picotements sur ma langue.

b- Je conclus

- Le corps humain est conducteur de courant électrique. Soumis à une certaine



- La tension du secteur mesurée avec un voltmètre donne 220 V

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

valeur de la tension, il subit des frissons appelés **secousses**.

- La tension seuil dans un milieu humide est de **24 V**.
- La tension seuil dans un milieu sec est de **50 V**.
- Si le corps est dans l'eau la tension seuil est **12 V**.
- Une intensité de **20 mA** est dangereuse pour un homme.

2-2- Les brûlures

Soumis à une tension élevée, le corps humain traversé par le courant peut subir des **brûlures**: la peau de la victime peut être recouverte de plaies.

2-3- La téτανisation

Pour des intensités élevées (à partir de **30 mA**) les muscles de la victime ne reprennent pas leur état initial après le choc; ils se crispent. Les membres de la victime se raidissent: c'est la **tétanisation ou paralysie musculaire**.

2-4- L'électrocution

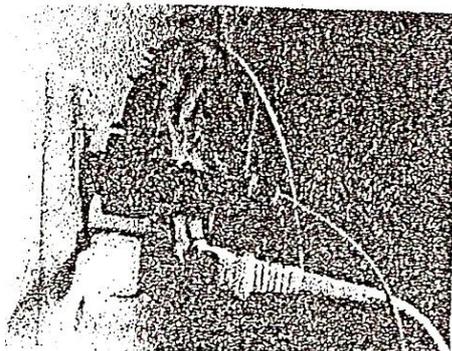
C'est la mort provoquée par le passage du courant dans l'organisme humain. Le courant agit sur les organes vitaux du corps humain: **cœur, poumons, cerveau**.

Remarque:

- la tension seuil dangereuse dépend de l'organisme; elle est liée à la fatigue, l'âge, la constitution personnelle ou l'humidité du corps.
- Les secousses, les brûlures, la téτανisation et l'électrocution ne se produisent que si le corps humain établit un contact entre le fil de phase et le neutre ou entre le fil de phase et la Terre.

3- J'identifie les dangers du secteur pour l'installation et les appareils

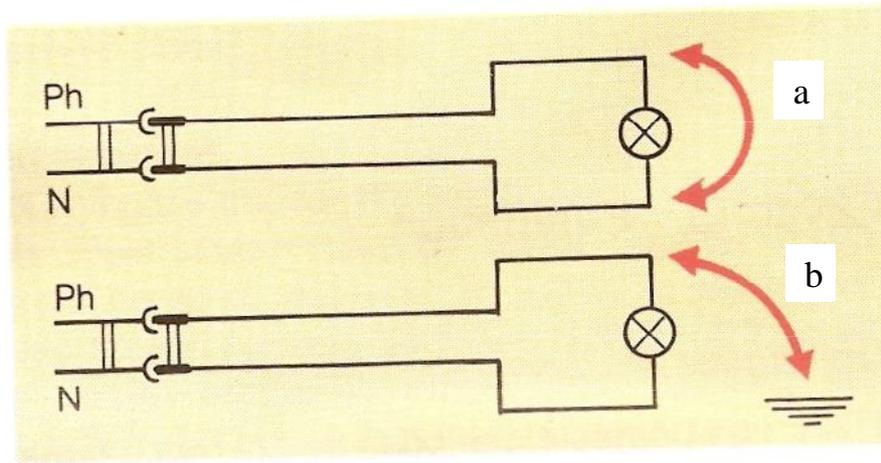
3.1- La surcharge



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

- Trop d'appareils branchés sur une même prise provoquent une surintensité dans les fils conducteurs.
- Les isolants en matière plastique fondent, détruisant ainsi les installations et peut même provoquer un incendie

3.2- Le court-circuit



a) il y a contact d'un fil de phase avec le fil neutre.

b) Il y a contact direct ou indirect entre le fil de phase et la terre : fil dénudé touchant une canalisation métallique.



b- Je conclus

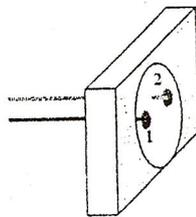
- Le court-circuit est le contact direct entre le fil de phase et le neutre.

- Le court-circuit provoque l'échauffement des fils, détruit les isolants et un incendie peut survenir.

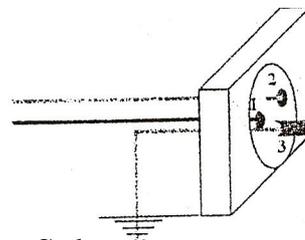
4- Je découvre les dispositifs de prévention et protection

4.1- Pour les hommes

a- la mise à la terre



Prise électrique sans prise de terre



Sol

Prise électrique avec prise de terre

- Dans les installations modernes, les prises de courant électriques sont munies de fiche de terre.

- Certains appareils tels que les réfrigérateurs, les machines à laver, le fer à repasser..... possèdent un cordon à trois fils (le troisième fil est soudé à la carcasse métallique de l'appareil de l'appareil : c'est la mise à la terre. Ils se branchent sur des prises munies de fiche de terre.

- Cette mise à la terre du châssis métallique de l'appareil permet de protéger et de prévenir tout risque de secousses ou d'électrocution.

b- Le disjoncteur différentiel



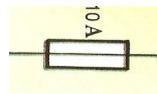
- Toute installation domestique comporte un disjoncteur placé juste après le compteur électrique.
- Il détecte les courants de fuite accidentels vers la terre.
- Il ouvre automatiquement le circuit dès que la différence d'intensité dans la phase et le neutre atteint 30 mA protégeant et prévenant ainsi tout risque d'électrocution.

4.2- Pour les installations et les appareils

a- Le fusible



- Les coupe-circuits à fusibles de symbole :



- Le fusible fond si l'intensité qui le traverse est supérieure à une valeur qu'on appelle **son calibre** (10 A par exemple).
 - Dans une installation moderne, les fusibles sont installés sur le tableau de distribution, au départ de chaque ligne.
- On les place sur le fil de phase ou, mieux encore, sur le fil de phase et le fil neutre

b- Le disjoncteur

Le disjoncteur à maximum de courant. Il suit immédiatement le compteur, en tête de l'installation. Il assure la mise hors tension de toute l'installation:

- volontaire, par exemple pour une réparation,
 - Spontanée, si l'intensité du courant qui traverse l'installation dépasse une valeur donnée. Cela peut être dû à un court-circuit ou à une surcharge de la ligne.
- Cette valeur, dite intensité de rupture, est affichée sur l'appareil.

c- Le stabilisateur

Il permet de lutter contre les variations de tension en délivrant une tension stabilisée pour un meilleur fonctionnement des appareils.

d- les onduleurs

- Ils jouent le rôle de stabilisateur et d'accumulateur
- A l'interruption brutale du courant, il fournit le courant accumulé à l'appareil le temps de l'éteindre convenablement. Il est utilisé pour la protection des appareils informatiques.

5- j'apprends les règles de sécurité

- Le fil de phase doit être bien protégé et reconnaissable par sa couleur rouge ou marron.
- Les interrupteurs doivent être montés sur le fil de phase.
- Couper le courant avant toute réparation électrique,
- Ne jamais introduire quoi que ce soit dans une prise électrique,
- Ne pas manipuler un appareil électrique avec; les mains mouillées,
- Eviter de tirer sur le cordon pour débrancher lin appareil,
- Ne réparer un appareil qu'après l'avoir débranché,
- Ne remplacer un fusible grillé que par un fusible du même calibre,
- Eviter de brancher trop d'appareils sur une même prise électrique.



Je résous le problème

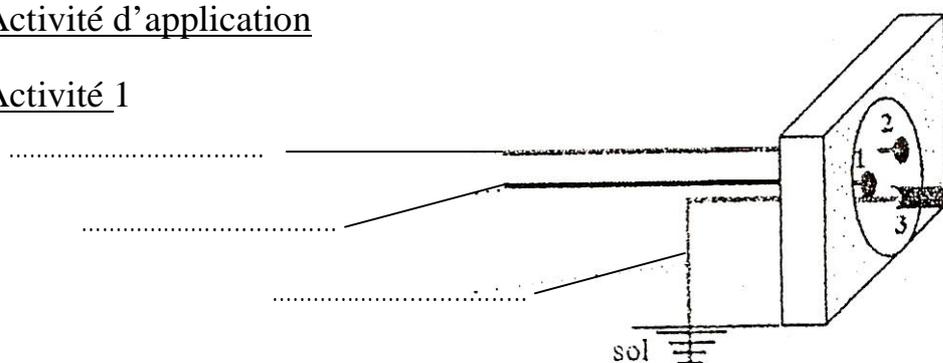
Les installations électriques dans les marchés sont anarchiques. Cette anarchie est manifestée par beaucoup de mauvais montages. Les matériaux utilisés ne sont pas de bonne qualité. Tous les dispositifs de sécurité ne sont pas utilisés. Le court-circuit est survenu à la suite d'un contact direct entre le fil de phase dénudé et le fil neutre dénudé. Ce court circuit a provoqué l'échauffement des fils conducteurs et la combustion des matériaux inflammables.

Cet incident aurait pu être évité si tous dispositifs de sécurité et de protection avaient été correctement installés.

- Activité d'évaluation

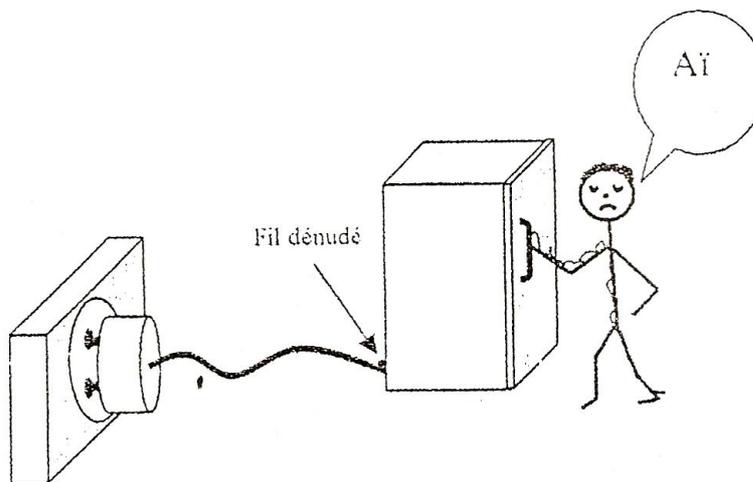
Activité d'application

Activité 1



Donne le nom à chaque fil

Activité 2

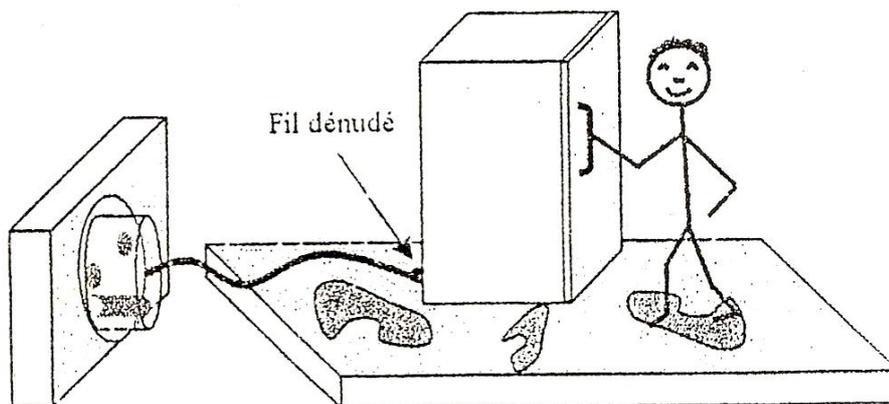


Les mains mouillées Daouda voudrait boire de l'eau « glacé ». En ouvrant la portière du réfrigérateur, il reçoit une décharge électrique qui provoque en lui des secousses.

Quelle est la valeur de la tension considérée comme dangereuse ?

- * Dans un milieu sec ?.....
- * Dans un milieu humide ?.....

Activité 3



Affoué qui a été informé de l'incident vécu par Daouda est surprise de voir que malgré l'état mouillé du sol près de son réfrigérateur, son petit frère n'est pas inquiet. Quel dispositif assure la sécurité de son petit frère ?