

## Puissance et énergie électrique ?

### Activité : Les dangers de l'énergie électrique et comment s'en protéger ?

#### Les dangers de l'énergie électrique

**Électrisation** : désigne les différentes manifestations physiopathologiques dues au passage du courant électrique à travers le corps humain.

**Électrocution** : désigne la mort consécutive à l'électrisation.

L'électrocution représente 200 décès par an en France et l'électrisation est la cause de plusieurs milliers de blessures invalidantes (accidents du travail et accidents domestiques)

L'électrisation est un accident domestique et un accident du travail fréquent. Elle peut avoir comme conséquences :

- Des brûlures, soit sur la peau (le courant a longé la peau et provoqué des brûlures superficielles), soit internes, on voit alors sur la peau une brûlure au point d'entrée et une brûlure au point de sortie du courant ;
- Une destruction des cellules à l'intérieur du corps ;
- Une fibrillation ventriculaire, causant un arrêt cardiocirculatoire ;
- Une contraction des muscles (tétanie) pouvant provoquer une asphyxie. Notez que cette contraction est perverse : les muscles étant contractés, le sujet électrisé ne peut plus relâcher le contact (cas d'un fil dans la main ; il est conseillé de toucher les câbles avec l'extérieur de la main).
- Des traumatismes secondaires dus à une chute ou à des mouvements involontaires (plaie, fracture, luxation, entorse).

1. Il vaut mieux ne pas toucher les câbles électriques, mais si on est amené le faire, pourquoi vaut-il mieux le faire avec l'extérieur de la main ?

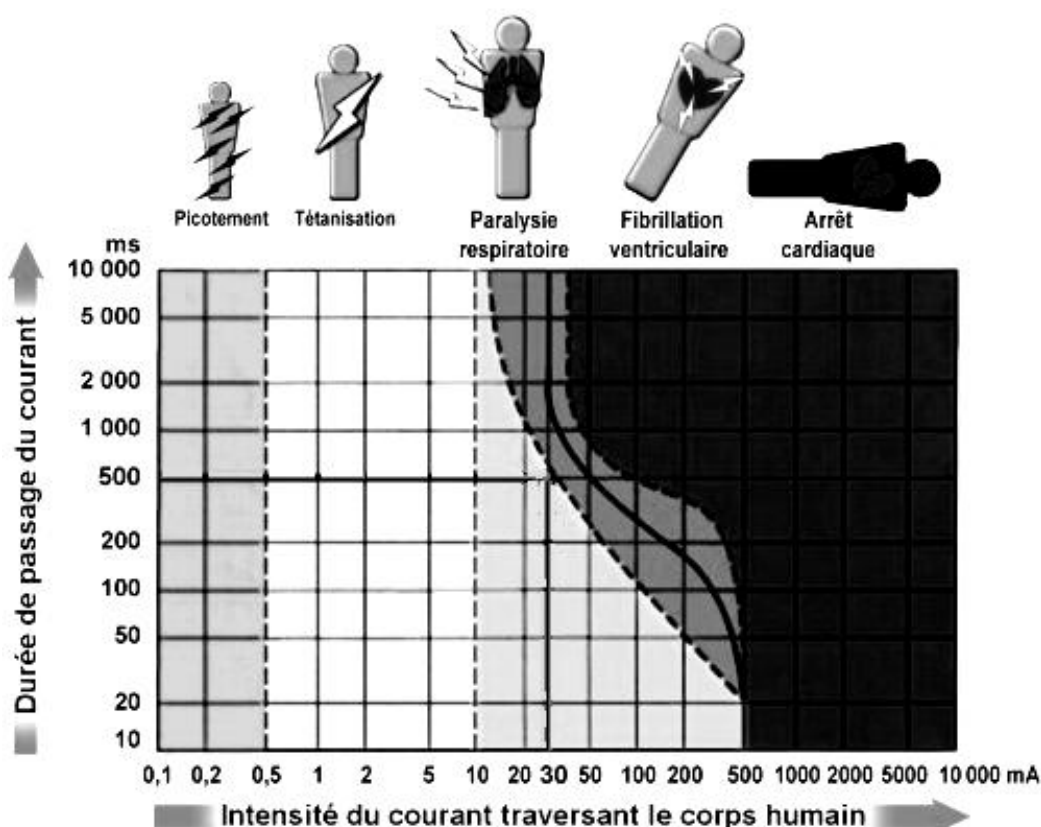
.....

.....

2. De quel phénomène peuvent provenir les brûlures ?

.....

.....



### 3. Citer les principaux effets physiologiques du passage du courant électrique dans le corps humain

La résistance du corps humain en milieu sec est d'environ  $R = 50\,000\ \Omega$ .

4. Calculer l'intensité du courant  $I$  qui traverse une personne debout sur le sol en cas de contact accidentel sous une tension  $U_{AB} = 230\text{ V}$ .

.....

.....

5. D'après le graphique, quel est le danger encouru ?

.....

.....

La même personne soumise avec les pieds mouillés a une résistance d'environ  $R' = 1\,000\ \Omega$ .

6. Calculer l'intensité du courant  $I'$  qui traverse la personne lorsqu'elle est soumise à une tension  $U_{AB} = 230\text{ V}$ .

.....

.....

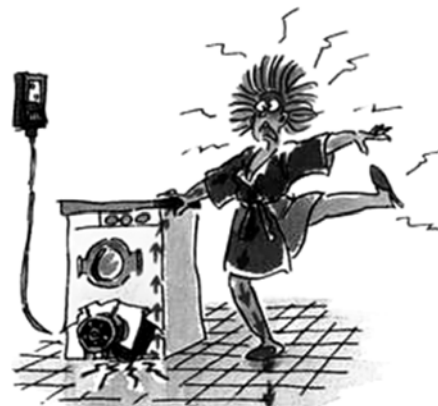
7. D'après le graphique, pour quelle durée de passage du courant est-elle :

a) en danger de mort ?

.....

b) en paralysie respiratoire ?

.....



## Utiliser l'électricité en toute sécurité

### 1. Avoir les bons gestes

Notre corps, en grande partie composé d'eau, est conducteur de l'électricité. Mais il n'est pas fait pour supporter la dose qui circule dans une habitation. Des comportements responsables peuvent éviter des accidents tels que des incendies ou des électrocutions :

#### Au niveau des installations électriques

- Couper systématiquement le disjoncteur pour effectuer des réparations, même pour changer une ampoule (si on ne peut pas débrancher la lampe).
- Ne jamais toucher à des fils dénudés et les faire réparer immédiatement par un électricien.
- Ne jamais laisser une rallonge branchée à une prise si elle n'est reliée à aucun appareil et ne pas surcharger les multiprises pour éviter les risques d'incendie.
- Débrancher un appareil en tirant sur la prise de l'appareil et non sur son cordon.
- Tous les appareils électroménagers doivent être branchés sur une prise de terre et toutes les pièces humides (salle de bains, cuisine, buanderie, cave) doivent aussi être équipées de prises de terre.

### **Au niveau des appareils électriques**

- Ne jamais utiliser d'appareils électriques les mains mouillées ou les pieds mouillés et éviter de poser un appareil électrique près de la baignoire ou de la douche. L'eau est un conducteur d'électricité et les risques d'électrocution sont plus importants. Lors de l'achat d'un appareil électrique, mieux vaut choisir un appareil qui porte le logo « CE » ou « NF », qui garantit sa conformité aux normes de sécurité européennes.
- Éteindre ou débrancher les appareils qui produisent de l'énergie thermique (fer à repasser, plaques électriques...) dès qu'on ne les surveille pas.
- Débrancher systématiquement un appareil électrique pour le nettoyer.
- Ne pas poser de jouets ou de vêtements sur un chauffage électrique, sauf s'il est prévu pour cela (comme le sèche-serviettes).
- Débrancher et faire réparer tout appareil qui générerait des picotements lors de l'utilisation.

### **À l'extérieur de la maison**

- Ne pas s'approcher d'une ligne électrique tombée au sol.
- En cas d'utilisation d'une canne à pêche, d'un cerf-volant, d'un modèle réduit ou de tout autre objet en hauteur, vérifier qu'il n'y a pas de ligne électrique à proximité. Un objet en contact avec une ligne électrique peut déclencher un arc électrique.
- Ne pas ouvrir ou toucher un coffret électrique.

**8.** Quelles sont les principales précautions à prendre pour éviter des incendies avec l'énergie électrique dans la maison ?

**9.** Quelles sont les principales précautions à prendre pour éviter des électrocutions avec l'énergie électrique dans la maison ?

## 2. Avoir une installation aux normes

### Les disjoncteurs

Pour protéger l'installation domestique, On utilisait autrefois des fusibles (que l'on retrouve encore dans certaines habitations qui ne sont plus aux normes).



Chaque prise de courant était reliée à un fusible. Si l'intensité était trop forte le fusible fondait, ouvrant le circuit. Chaque fusible portait une indication qui correspondait à la valeur maximale de l'intensité qui pouvait le traverser sans le faire fondre.

Maintenant les habitations ont des disjoncteurs pour chaque prise, groupement de lumière ... qui sont réglés sur une valeur d'intensité. Lorsque trop d'appareils sont branchés en même temps sur une prise et que l'intensité du courant délivré dépasse cette valeur fixée par le disjoncteur, celui-ci ouvre le circuit.

Son principal intérêt par rapport au [fusible](#) est qu'il est réarmable.



### Prise de Terre

Le mode de distribution de l'énergie électrique est dit "TT" car il est caractérisé par les deux propriétés suivantes :

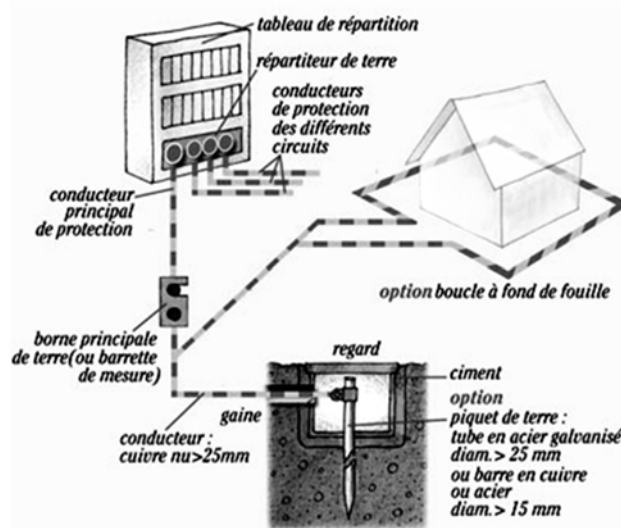
- le conducteur **neutre** est relié à la **Terre** (chez le fournisseur d'énergie),
- les **masses métalliques** des appareils sont reliées à la **Terre**.

La couleur bleue est imposée pour le conducteur "Neutre".

La couleur "vert-jaune" est imposée pour les liaisons à la terre.

La prise de Terre assure tout d'abord une fonction de sécurité par rapport aux risques d'électrocution en cas de défaut d'isolement. Pour que la prise de terre remplisse bien cette fonction, les carcasses métalliques des appareils électriques de classe I doivent être connectées à la terre.

Elle permet également de neutraliser les champs électriques que peuvent rayonner les structures en métal du bâtiment, les carcasses des appareils et machines électriques voire de certains luminaires. Une pollution méconnue, mais bien réelle, notamment avec les appareils auprès desquels on passe beaucoup de temps comme les ordinateurs. Sur des installations électriques anciennes, il arrive que la prise de terre soit inexistante. Il est primordial d'y remédier.

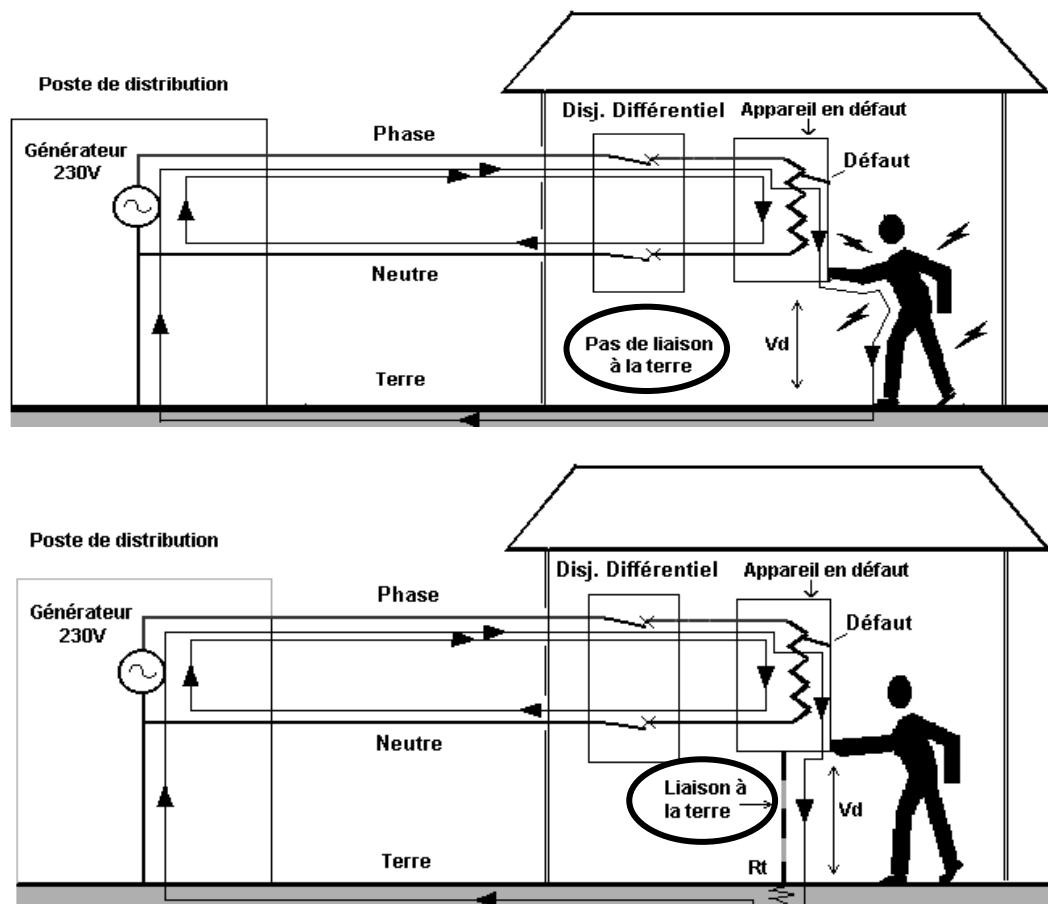


Les appareils de Classe I	Les appareils de Classe II
Appareils avec des parties métalliques pouvant entrer <b>accidentellement</b> en contact avec le circuit électrique : <b>Toutes les parties conductrices accessibles à l'utilisateur doivent être obligatoirement reliées à la terre.</b>	Appareils dont le circuit électrique est confiné dans un boîtier isolant. Aucune partie métallique accessible à l'utilisateur ne peut entrer en contact avec le circuit électrique : <b>Il n'y a pas de liaison à la terre</b>

Un défaut d'isolement se produit dans un équipement électrique, lorsqu'un fil sous tension dénudé vient toucher la carcasse métallique de l'appareil. Il y a ainsi un danger certain d'électrisation voire d'électrocution si une personne entre en contact avec l'appareil :

Lorsqu'un appareil électrique présente un défaut (contact entre le boîtier et le circuit électrique, humidité ...), en plus du courant électrique normal, un "courant de défaut" ou courant de fuite traverse le corps d'une personne touchant l'appareil

La tension  $V_d$  peut atteindre 230 V si le défaut se situe près du conducteur Phase : le "courant de défaut" peut être mortel, en particulier sur sol humide



Si l'appareil est relié à une prise de Terre, alors le "courant de défaut" circule par la terre.

Une personne en contact avec l'appareil ne court aucun danger, le conducteur de liaison à la terre assure le passage du courant de défaut sous une tension  $V_d$  très faible (la tension  $V_d$  n'excède pas 10 V et ne présente donc aucun danger pour l'utilisateur)

Les appareils comportant une carcasse métallique doivent réglementairement être reliés à la terre de l'installation, afin d'engendrer un courant de défaut en cas de problème, on parle alors de « terre de protection » (abréviation PE). Cette disposition permet le déclenchement d'un disjoncteur-différentiel placé en tête de circuit au tableau électrique.

### Disjoncteur différentiel

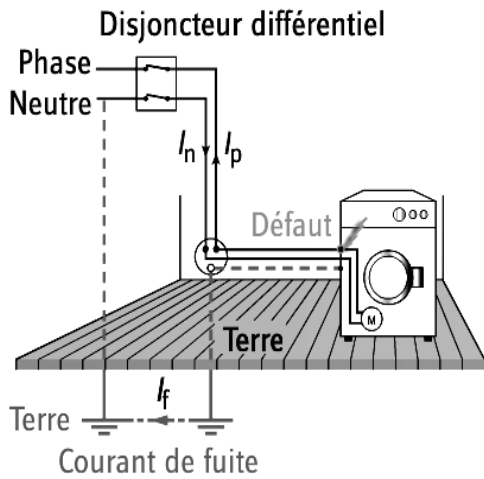
Dans chaque habitation, appartement ou pavillon, l'installation électrique doit être commandée par un disjoncteur général. Son rôle est de permettre de :

- couper le courant sur l'ensemble de l'installation
- couper le courant en cas de court-circuit.

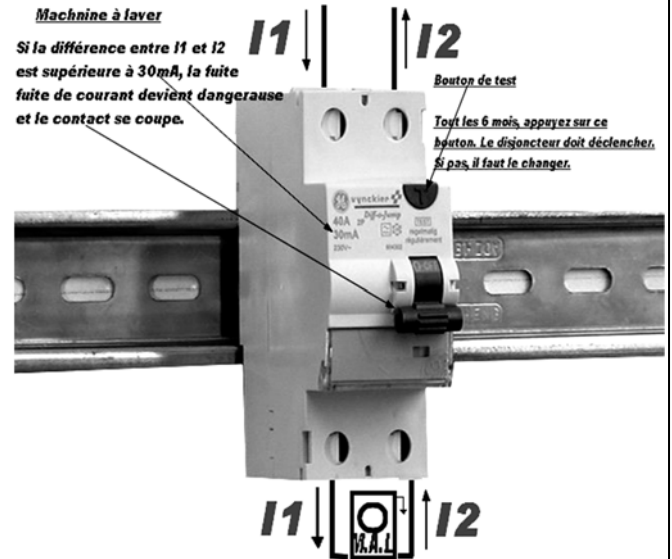
Si ce disjoncteur est différentiel, il joue un rôle supplémentaire de protection si votre installation comporte une bonne prise de terre. Il coupe automatiquement le courant lorsqu'une partie métallique, par exemple la carcasse extérieure d'un appareil électrique raccordé à la terre, est mise accidentellement sous tension.

Lorsque le disjoncteur général n'est pas différentiel, un dispositif différentiel de sensibilité appropriée doit être installé à l'origine de l'installation. On peut aussi placer un disjoncteur différentiel sur les appareils de classe II en plus du disjoncteur général pour éviter les coupures de courant dans toute l'habitation en cas de défaut de l'appareil :





Ici le disjoncteur différentiel placé sur la machine à laver coupe le circuit d'alimentation de la machine à laver si la différence de courant  $I_2 - I_1 = 30 \text{ mA}$ .



Le disjoncteur **différentiel** général détecte la **différence** entre le courant dans le "Neutre" et le courant dans la "Phase" et coupe le circuit si cette différence (égale au courant de défaut ou courant de fuite) est supérieure à **0,03 A**.

10. Quel est le rôle d'un fusible ou d'un disjoncteur ?

.....

11. Quel est le rôle d'une prise de Terre ?

.....

.....

.....

12. Quel est le rôle d'un disjoncteur différentiel ?

.....

.....

13. Quels sont les principaux dispositifs de protection contre les dangers de l'énergie électrique ?

## Puissance et énergie électrique ?

### Activité : L'énergie électrique pour se chauffer

#### 1. Comment se chauffer avec l'énergie électrique ?

Le [courant électrique](#) est transporté dans des fils électriques. Toutefois, peut-être avez-vous remarqué que le fil qui transporte l'électricité pour un chargeur de téléphone et ceux qui sont utilisés pour relier deux batteries d'automobile ensemble (quand on est en panne de batterie), n'ont pas la même épaisseur : en effet, l'[intensité](#) du courant (la valeur du courant) transporté n'est pas la même dans les deux cas.

Alors que le fil d'un chargeur transporte un courant de quelques milliampères (mA), le fil d'une bouilloire transporte un courant d'une dizaine d'ampères et les câbles de démarrage véhiculent des courants de l'ordre de la centaine d'ampères.

Lorsqu'un courant électrique passe dans un fil conducteur, celui s'échauffe et libère de l'énergie thermique. Un savant du nom de [James Prescott Joule](#) a montré que cet échauffement dépendait du carré de l'intensité du courant. C'est la raison pour laquelle les fils électriques qui transmettent ces courants sont très différents : plus le courant électrique est important plus le fil électrique qui sert à son transport doit être épais.

À cause de cela, lorsque l'on fait passer un courant de grande intensité dans un minuscule filament, ce dernier devient très chaud. Il peut devenir si chaud qu'il en devient incandescent. C'est pourquoi les fils d'un grille-pain peuvent devenir rouges. Cette propriété est utilisée pour fabriquer les [ampoules à incandescence](#).

#### Utilisations de l'effet Joule dans la vie courante

- grille-pain, sèche-cheveux ;
- radiateurs électriques ;
- [ampoules à incandescence](#) (celle avec un filament) ;

Dans les circuits électroniques, comme par exemple celui d'un [ordinateur](#), l'effet joule produit de l'énergie thermique qu'il faut évacuer à l'aide de ventilateurs. Le bruit d'un ordinateur est provoqué par les divers ventilateurs qui refroidissent la [puce](#) du [processeur](#). Si on fait fonctionner un processeur sans le refroidir, celui-ci fond en moins d'un dixième de seconde.

Le passage du courant électrique dans un conducteur ohmique s'accompagne d'un effet de dégagement  
..... appelé **effet Joule**.

Cette énergie peut être utilisée dans l'habitat pour .....

Tous les appareils électriques chauffants de l'habitat peuvent donc être modélisés par des  
.....

Le conducteur ohmique transfère l'énergie ..... qu'il reçoit, sous forme d'énergie  
..... par effet Joule.

Tous les autres récepteurs dissipent seulement ..... de l'énergie électrique reçue par effet Joule : on les modélise donc par une ..... en série avec un récepteur « idéal »

a. Faire un diagramme de transfert d'énergie complet d'une lampe de bureau

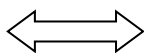
Lampe



La lampe est donc constituée de :

- Un..... de .....  $R = 100 \Omega$  responsable de .....
- Une lampe « idéale » responsable de .....

**b. Faire le schéma équivalent de la lampe :**



On branche la lampe qui est alors soumise à une tension de  $12,0 \text{ V}$ .

**c.** Schématiser le circuit : (on notera  $U_G$  la tension délivrée par le générateur,  $U_R$  la tension reçue par le conducteur ohmique et  $U_L$  la tension reçue par la lampe et  $I$  l'intensité du courant)

**d.** Quelle est l'expression de l'énergie électrique  $E$  reçue par le conducteur ohmique pendant une durée  $\Delta t$  ?

.....

**e.** En déduire l'expression de l'énergie  $E$  cédée par effet Joule par le conducteur ohmique pendant  $\Delta t$ .

.....

**f.** Trouver l'expression de cette énergie en fonction de  $I$ ,  $R$  et  $\Delta t$ .

**RAPPEL : Loi d'Ohm**

**g.** Trouver l'expression de la puissance  $P$  dissipée par effet Joule.

.....

La tension aux bornes de la lampe « idéale » est de  $10,0 \text{ V}$ .

**h.** En déduire la tension  $U_r$  aux bornes de la résistance interne de la lampe.

.....



.....  
**i.** En déduire l'intensité du courant délivré par le générateur.

.....  
.....  
.....

**j.** Calculer la puissance  $P$  dissipée par effet Joule dans le conducteur ohmique.

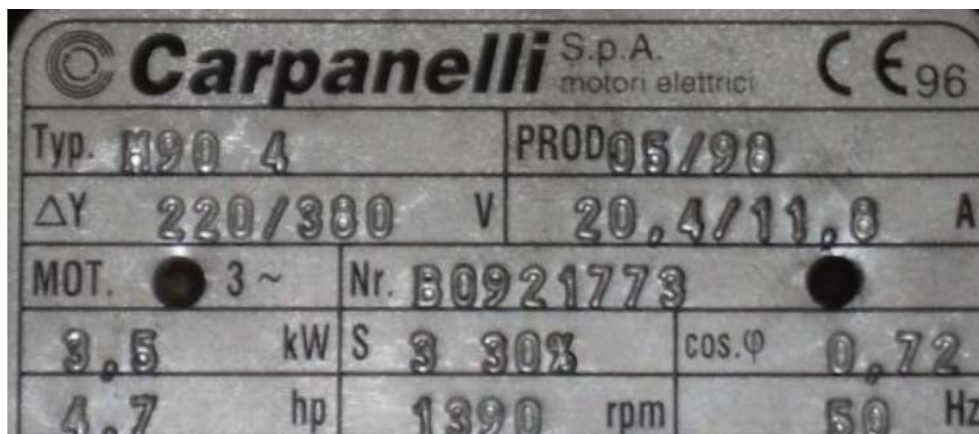
.....

**k.** Calculer l'énergie dissipée par effet Joule par la lampe si elle fonctionne  $6\text{ h et }15\text{ min}$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

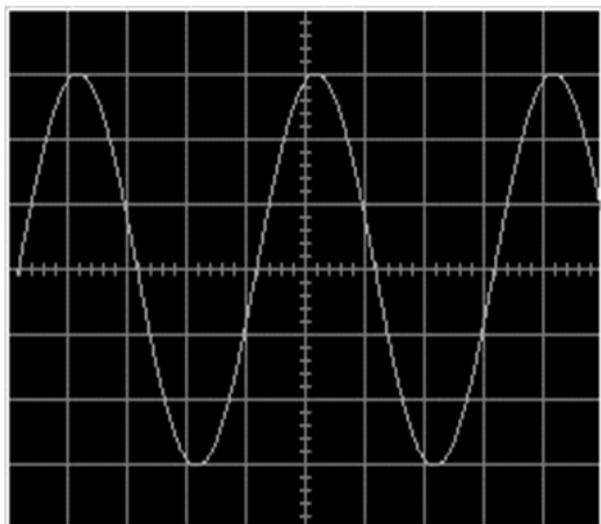
Circuits et grandeurs électriques

Activité : Puissance électrique en régime sinusoïdale



I. Rappel sur les grandeurs sinusoïdales

On observe à l'oscilloscope la tension aux bornes d'un GBF simulant la tension délivrée par le secteur.



Les réglages sont :

- Base de temps ou temps de balayage :  $5 \text{ ms/div}$
- Sensibilité verticale :  $2 \text{ V/div}$

1. Quelle est la période du signal ?

.....

2. Quelle est la fréquence du signal ?

.....

3. Quelle est l'amplitude crête à crête  $U_{cc}$  du signal ?

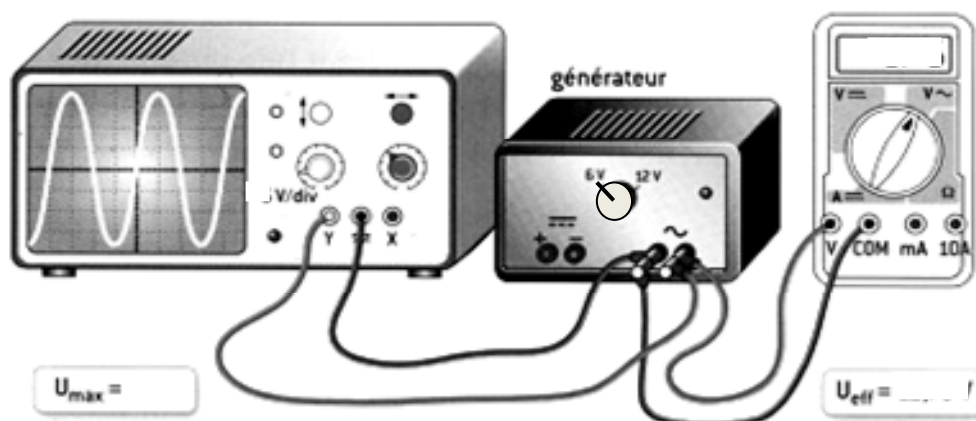
.....

4. Quelle est l'amplitude maximale  $U_{max}$  du signal ?

.....

✗ Si on mesure cette tension avec un **voltmètre en position continue** (DC ou  $\overline{\text{---}}$ ), il indique  $U_{moy} = \dots\dots V$ , car il mesure la valeur ..... de la tension et elle est .....

✗ Si on mesure cette tension avec un **voltmètre en position alternative** (AC ou  $\wedge$ ), l'appareil indique une valeur qui est différente de la tension maximale :  $U_{eff} = \dots\dots V$ . Il s'agit de la tension .....



✂ Réaliser le montage ci-dessus. Générateur avec le sélecteur sur 6 V et en position sinusoïdale.

✂ Indiquer les valeurs mesurées :  $U_{max} = \dots V$  et  $U_{eff} = \dots V$

5. Calculer le rapport  $U_{max}/U_{eff}$  et le comparer à la valeur de  $\sqrt{2}$

.....

.....

.....

On appelle valeur ..... d'une tension alternative, la valeur qui correspond à la valeur de la tension ..... qui produirait le même effet Joule dans un conducteur ohmique ( ou le même éclairage pour 2 lampes ) que la tension alternative.

Elle est notée ..... ou plus généralement ..... et est égale à :

6. Quelle est la tension maximale à laquelle doit être soumise une lampe en alternatif sinusoïdale pour qu'elle brille autant que lorsqu'elle est branchée sur une pile de 4,5 V ?

.....

7. Compléter :

La tension du secteur a une valeur maximale  $U_{max} = 325 V$ .

Sa valeur efficace est donc de ..... = .....V, ce qui signifie qu'une lampe à incandescence branchée sur le secteur éclairera de la même façon que si elle était reliée à un générateur ..... délivrant .....V

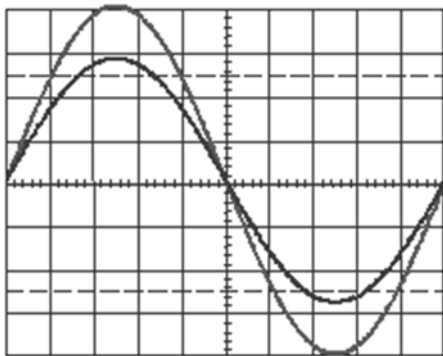
## II. Qu'est-ce que le déphasage ?

Un oscilloscope ne permettant que de visualiser des tensions, comment peut-on visualiser l'allure de l'intensité du courant dessus ?

.....  
.....  
.....

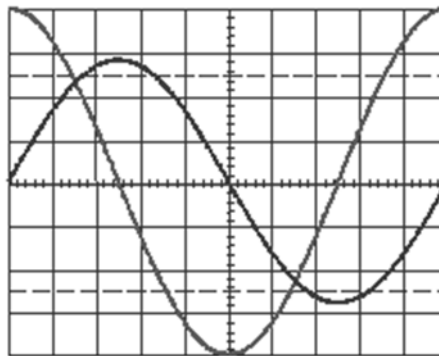
La courbe en ..... représente  $u(t)$  et la courbe en ..... représente  $i(t)$

**1. cas d'une bouilloire**



**1.**  $u(t)$  et  $i(t)$  sont en .....

**2. cas d'une machine à laver**



**2.**  $u(t)$  et  $i(t)$  sont .....

On note ..... le déphasage entre  $u(t)$  et  $i(t)$ .

## Puissance et énergie électrique ?

## Activité : Puissance et composants du circuit

## A Le conducteur ohmique (la résistance)

- Un **conducteur ohmique** est un conducteur qui fonctionne comme une résistance (fig. 3.16). Une résistance transforme la puissance électrique en puissance thermique (effet Joule, fig. 17).
- $R$  est la **résistance** du conducteur ohmique, elle s'exprime en ohms ( $\Omega$ ).
- La tension  $u(t)$  aux bornes d'un conducteur ohmique est proportionnelle à l'intensité du courant  $i(t)$  (fig. 3.18), tel que :  $u(t) = R \cdot i(t)$

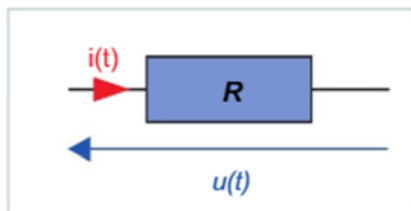


Fig. 3.16 Symbole d'une résistance en convention récepteur.



Fig. 3.17 Conducteurs ohmiques : (a) résistances, (b) convecteur électrique.

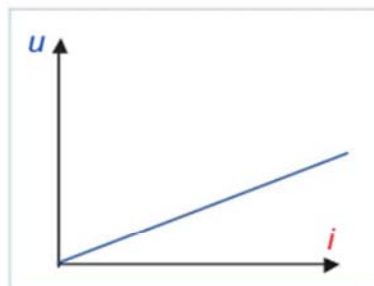


Fig. 3.18 Caractéristique électrique d'un conducteur ohmique.

Le coefficient directeur de la droite vaut  $R$ .

- Puissance reçue** par une résistance :

$$P = R \cdot I^2 \text{ ou encore } P = \frac{U^2}{R}$$

$I$  : valeur efficace ou valeur continue de l'intensité du courant en ampères (A)

$U$  : valeur efficace ou valeur continue de la tension en volts (V)

$P$  : puissance en watts (W)

- L'**énergie reçue** par une résistance est de type « énergie Joule », c'est-à-dire énergie dissipée sous forme de chaleur. Pour une résistance, elle vaut :  $E = R \cdot I^2 \cdot \Delta t$  ou encore  $E = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$

## B Le condensateur

- Un condensateur (fig. 3.19) est constitué de **deux plaques conductrices** séparées par un isolant appelé diélectrique. Ce sont ces deux plaques qui sont représentées sur son symbole électrique (fig. 3.20).
- Un condensateur est caractérisé par sa **capacité  $C$** , exprimée en farads (F).
- Polarisé sous une tension  $U$ , il **stocke de l'énergie** lorsqu'il se charge. Il est capable de restituer cette énergie durant sa décharge :  $E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$



Fig. 3.19 Condensateurs.

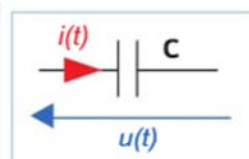


Fig. 3.20 Symbole électrique du condensateur (en convention récepteur).

## C La bobine

- Une bobine est constituée d'**enroulements** de fils de métal (fig. 3.21).
- Elle est caractérisée par son **inductance  $L$** , exprimée en henrys (H) (fig. 3.22).
- Traversée par un courant  $I$ , elle **emmagasine de l'énergie** qu'elle est capable de restituer aux dipôles constituant le circuit :  $E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$



Fig. 3.21 Bobines.

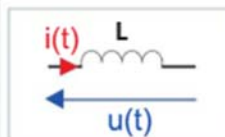


Fig. 3.22 Symbole électrique de la bobine (en convention récepteur).

**A. Une résistance  $R$  est parcourue par un courant  $I = 8\text{ A}$  et a une tension de  $230\text{ V}$  à ses bornes.**

- 1. Quelle est la valeur de cette résistance ?**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2. Quelle est la puissance  $P$  reçue par cette résistance ?**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3. Quelle sera l'énergie  $E$  consommée par cette résistance en 10 minutes ?**

**B. Un condensateur  $C$  stocke une énergie de  $345\,000\text{ J}$  et a une tension de  $230\text{ V}$  à ses bornes.**


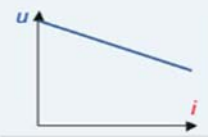

- 1. En déduire la capacité  $C$  de ce condensateur.**

**C. Une bobine  $L$  est parcourue par un courant de  $3\text{ A}$  et a une tension à ses bornes de  $230\text{ V}$**

- 1. Quelle est la puissance instantanée reçue par cette bobine ?**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2. Quelle sera l'énergie emmagasinée par cette bobine en 30 secondes ?**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3. En déduire l'inductance  $L$  de cette bobine.**

## Exercices

## Exercice 1 : QCM

	A	B	C
Un radiateur électrique parcouru par un courant de 16 A, branché sous une tension de 230 V consomme une puissance électrique de ...	695 kW. <input type="checkbox"/>	3,7 kW. <input type="checkbox"/>	14 kW. <input type="checkbox"/>
La puissance instantanée $p(t)$ consommée par un moteur électrique à courant alternatif alimenté par la tension du secteur peut être décrite par une fonction ...	sinusoïdale. <input type="checkbox"/>	continue. <input type="checkbox"/>	carrée. <input type="checkbox"/>
La caractéristique électrique d'un conducteur ohmique est ...	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
L'énergie électrique est transportée sous haute tension pour ...	diminuer les pertes en ligne. <input type="checkbox"/>	augmenter la puissance électrique transportée. <input type="checkbox"/>	assurer la sécurité électrique. <input type="checkbox"/>
La puissance électrique se mesure avec un ...	wattmètre. <input type="checkbox"/>	joulemètre. <input type="checkbox"/>	voltmètre. <input type="checkbox"/>
L'énergie électrique consommée par une ampoule à incandescence parcourue par un courant de 0,70 A, sous une tension de 230 V pendant 30 min vaut environ ...	161 Wh. <input type="checkbox"/>	81 Wh. <input type="checkbox"/>	290 kJ. <input type="checkbox"/>
Un dipôle passif ...	fournit de l'énergie au circuit. <input type="checkbox"/>	a une caractéristique $U = f(I)$ passant par l'origine. <input type="checkbox"/>	reçoit de l'énergie. <input type="checkbox"/>
L'énergie stockée dans une bobine est définie par la relation ...	$E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I$ <input type="checkbox"/>	$E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$ <input type="checkbox"/>	$E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot U^2$ <input type="checkbox"/>
L'énergie stockée dans un condensateur est définie par la relation ...	$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$ <input type="checkbox"/>	$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot U^2$ <input type="checkbox"/>	$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot I^2$ <input type="checkbox"/>
Les fusibles dans une installation électrique permettent de protéger ...	les appareils électriques. <input type="checkbox"/>	les personnes. <input type="checkbox"/>	l'installation et les personnes. <input type="checkbox"/>
Les disjoncteurs différentiels et les prises de terre permettent de protéger ...	les appareils électriques. <input type="checkbox"/>	les personnes. <input type="checkbox"/>	l'installation et les personnes. <input type="checkbox"/>

## Exercice 2 : Radiateurs électriques

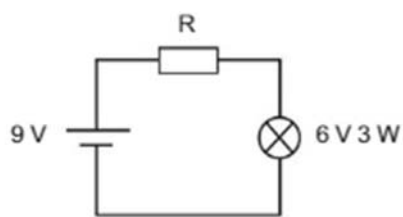
La plaque signalétique d'un radiateur électrique comporte les indications suivantes :  $2\,500\text{ W} - 230\text{ V}$ .

1. Que signifient ces indications ?
2. Lorsque l'appareil est alimenté par le secteur  $230\text{ V} - 50\text{ Hz}$ , quelle est la valeur de l'intensité efficace du courant qui le traverse ?
3. Quelle est la valeur de sa résistance
4. Une ligne électrique alimente deux radiateurs. Comment doit-on brancher ces deux appareils ?
5. Calculer la puissance distribuée par cette ligne et l'intensité du courant qui la traverse.
6. Quelle est l'énergie consommée en 6 heures de fonctionnement journalier ?
7. Quel en est le coût avec un kilowattheure à  $0.13\text{€}$  ?



### Exercice 3 : Bilan de puissance d'un circuit

Une batterie de 9 V, de résistance interne négligeable, alimente une ampoule de 6 V et 3 W.

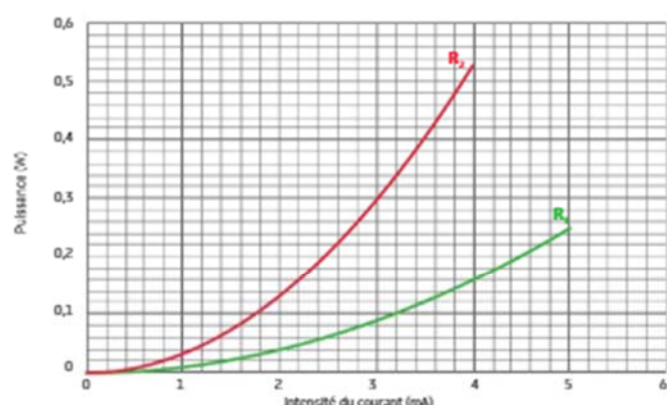


#### Montage.

1. Calculer l'intensité du courant nominal de l'ampoule.
2. Calculer la valeur de  $R$  pour que l'ampoule fonctionne sous une tension de 6 V.
3. Calculer la puissance fournie par la batterie.

#### Exercice 4 : Résistance en série

La puissance dissipée par deux résistances a été relevée sur le graphe ci-dessous.

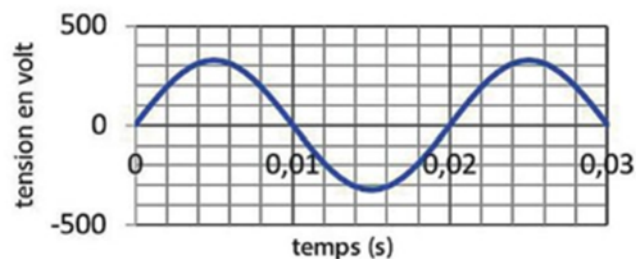


Puissance dissipée par les résistances  $R_1$  et  $R_2$ .

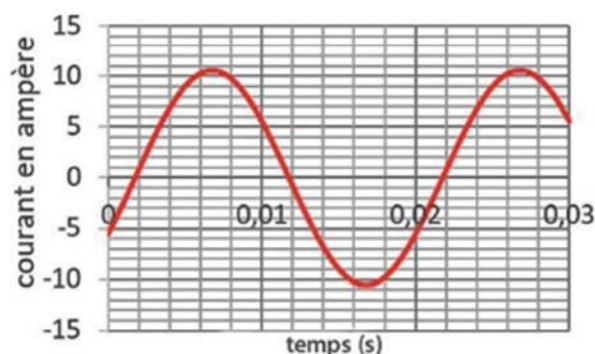
1. Déterminer la puissance maximale dissipée par chaque résistance.
2. Déterminer l'intensité maximale pouvant traverser chaque résistance.
3. En déduire la valeur des deux résistances  $R_1$  et  $R_2$ .  
On associe les deux résistances en série dans un circuit.
4. Déterminer l'intensité maximale du courant  $I$  pouvant circuler dans le circuit en série.
5. En déduire la tension aux bornes de l'ensemble des deux résistances.
6. Calculer la puissance  $P$  dissipée par l'ensemble.

### Exercice 3 : Puissance instantanée

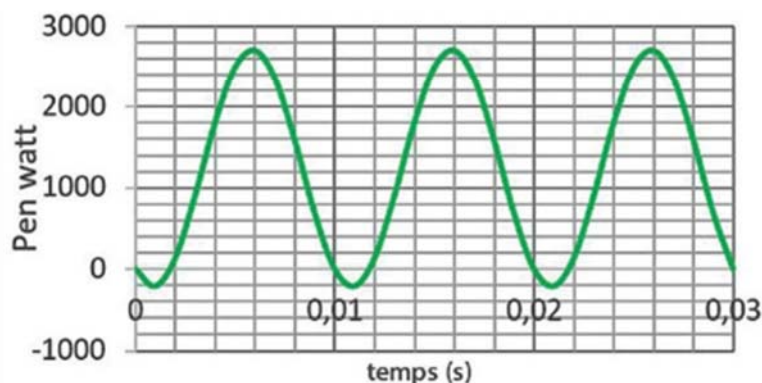
On a relevé la tension, l'intensité du courant et la puissance d'un moteur électrique alimenté par le secteur.



Tension aux bornes du moteur.



Intensité du courant dans le moteur.



Puissance instantanée du moteur.

1. Déterminer la valeur efficace de la tension  $u(t)$ .
2. Déterminer la valeur efficace du courant  $i(t)$  dans le moteur.
3. Déterminer la fréquence de la tension  $u(t)$  et la fréquence de la puissance  $p(t)$ .
4. Déterminer la puissance instantanée aux instants  $t = 0$ ,  $t = 5$  ms et  $t = 10$  ms.
5. Déterminer graphiquement la puissance moyenne reçue par le moteur électrique.
6. En déduire le facteur de puissance  $k$  du moteur électrique.