

Quels courants électriques utilise-t-on dans la maison ou l'entreprise ?

Je vais apprendre à :

- Distinguer une tension continue d'une tension alternative.
- Reconnaître une tension alternative périodique.
- Déterminer graphiquement la tension maximale et la période d'une tension alternative sinusoïdale.
- Utiliser les relations $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$ et $T = \frac{1}{f}$.

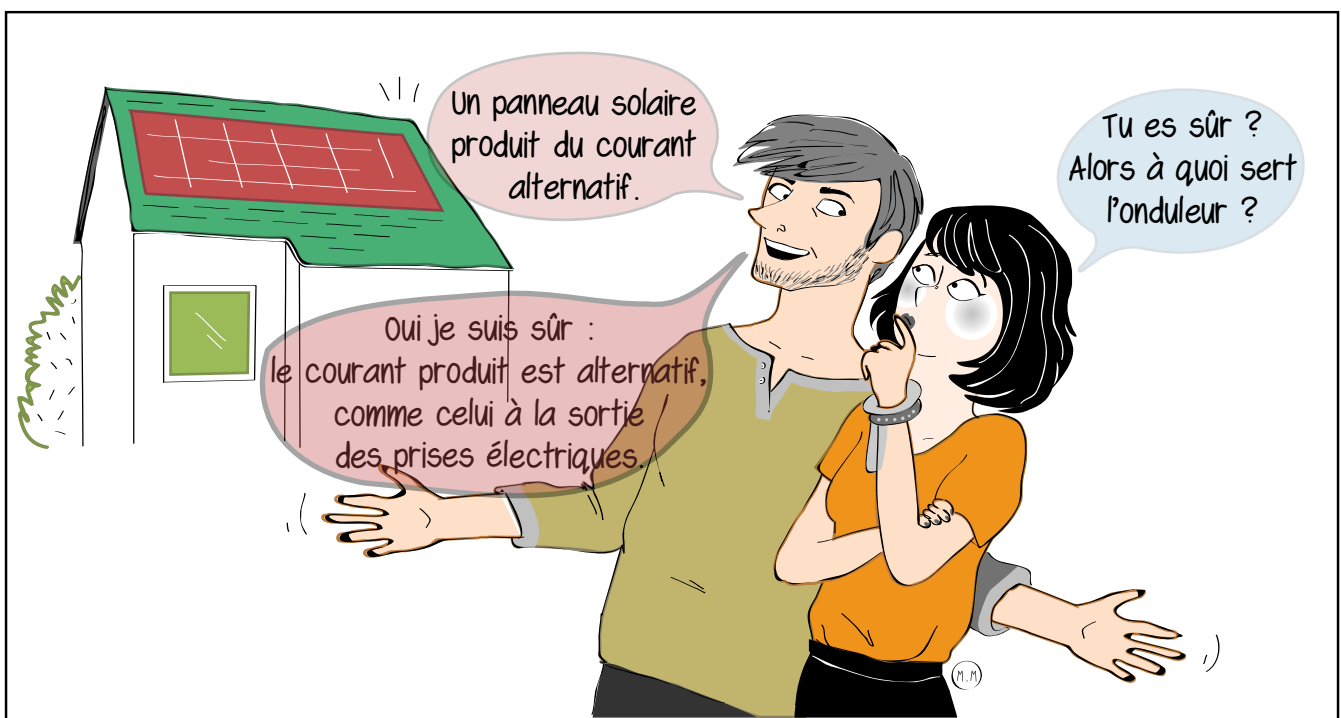
Situation-problème

Léa et Benjamin souhaitent faire des économies en produisant leur propre énergie électrique à partir de l'énergie du Soleil.

Un artisan leur propose la réalisation suivante :

- pose de panneaux photovoltaïques ;
- installation d'un onduleur ;
- raccordement au réseau électrique avec un compteur qui mesure la quantité d'électricité revendue à EDF.

Avant de prendre une décision, Léa et Benjamin discutent de leur installation.



Benjamin a-t-il raison d'affirmer qu'un panneau solaire produit du courant alternatif ?

Déduire de votre réponse le rôle de l'onduleur dans cette installation.

Activités des générateurs de son lycée dans le but de

Activité 1 Comment décrire et caractériser une tension?

Maëlle doit vérifier l'état de fonctionnement des générateurs de son lycée dans le but de faire réparer ceux qui seraient défectueux. Pour cela, elle réalise une première expérience rapide avec une lampe. Lorsque le test est positif (la lampe s'allume), elle effectue une seconde expérience afin de vérifier les informations 6 V et --- / $\sim$.

S'approprier

Bien connaître le matériel: ■ **Cocher le matériel que Maëlle doit vérifier:**



Réaliser

Expérience 1 : Utiliser un générateur 6-12 V

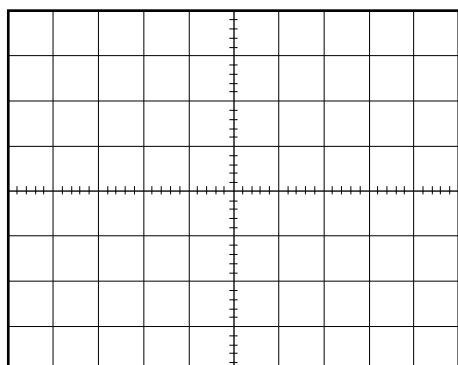
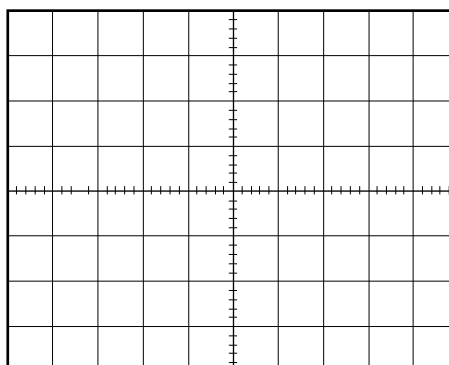
- **Brancher** une lampe de tension nominale 6 V sur un générateur en 6 V --- puis en 6 V $\sim$.
- **Décrire** la luminosité de la lampe et **dire** si le test est positif.

INFO

--- est le symbole du courant continu.
 $\sim$ est le symbole du courant alternatif.

Expérience 2 : Utiliser un oscilloscope

- **Allumer** l'oscilloscope et **faire** les réglages suivants: 5 ms/div et 5 V/div.
- **Brancher** l'oscilloscope sur le générateur en position 6 V --- puis en position 6 V $\sim$.

Oscillogramme 1: générateur sur 6 V --- Oscillogramme 2: générateur sur 6 V $\sim$

INFO

Une **tension alternative** prend successivement des valeurs positives et négatives.

- **Reproduire** les deux tensions sur les écrans ci-dessus et les **décrire**.

- La valeur d'une tension alternative variant avec le temps, on donne sa valeur maximale notée $U_{\max}$.

Mesurer la valeur de la tension maximale sur les deux oscillogrammes. 6 V --- : 6 V $\sim$:

- Pour une tension alternative, on parle de « **valeur efficace** » de la tension. Elle est notée U et est égale à $\frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$. **Calculer** U et **arrondir** à 0,1.

- **Vérifier** cette valeur efficace U en la mesurant avec un voltmètre en position AC $\sim$.

Communiquer

- Les indications portées sur le générateur sont-elles exactes ? Que doit faire Maëlle ?

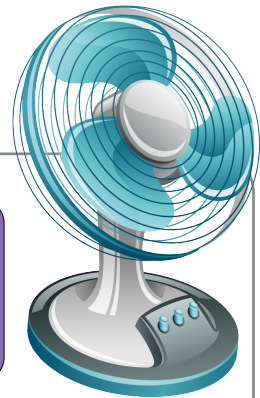
Comment caractériser une tension alternative sinusoïdale

Katia vient d'acheter un ventilateur pour l'été. Avant de le brancher, elle vérifie les données du constructeur indiquées par la plaque signalétique de l'appareil (ci-contre).

Elle sait que le courant du secteur en France a pour caractéristiques : $230\text{ V} \sim 50\text{ Hz}$.

Peut-elle utiliser le ventilateur sans risque pour l'utilisateur et pour l'appareil ?

220-240 V
60 Hz
800 W



>> Plaque signalétique du ventilateur

S'approprier

- **Relever** la fréquence du ventilateur et la **comparer** avec celle du secteur.

.....

.....

Réaliser

Expérience 1 : Créer un courant alternatif

- **Relier** une bobine de fils de cuivre à un oscilloscope.
- **Faire tourner** un aimant devant cette bobine.
- **Décrire** le signal obtenu.

.....

Expérience 2 : Déterminer la fréquence

- **Allumer** l'oscilloscope et **faire** les réglages suivants : **5 ms/div** et **5 V/div**.
Ou **insérer** le capteur voltmètre et **réglér** la durée de l'acquisition sur 50 ms
ExA0 ► Fiche 2.
- **Brancher** l'oscilloscope ou le capteur voltmètre sur le générateur en position $6\text{ V} \sim$.
Le signal obtenu est-il périodique ?

- Afin de quantifier ce phénomène qui se répète, on définit la période T comme étant la durée du motif élémentaire. **Mesurer** la période T .

- La fréquence f en hertz (Hz) est le nombre de périodes de ce courant par seconde.
Vérifier la fréquence obtenue à l'aide de la formule : $f = \frac{1}{T}$ (avec T en s).

.....

Communiquer

- La fréquence de rotation de 50 tr/s des alternateurs correspond-elle à la fréquence de 50 Hz du courant (voir 1^{er} point Info)?

- Si on branche un moteur prévu pour fonctionner à 60 Hz sur une prise alimentée avec du courant à 50 Hz, quelle sera l'évolution de sa fréquence de rotation ?

.....

- En **déduire** si Katia peut utiliser le ventilateur sans risques.

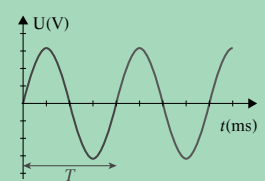
.....

INFO

En France, le courant alternatif est produit par des alternateurs ayant une fréquence de rotation de 3000 tr/min, soit 50 tr/s ou 50 Hz.

INFO

Une tension est **périodique** si elle reprend régulièrement les mêmes valeurs.



INFO

1 ms = 0,001 s



Benjamin a-t-il raison d'affirmer qu'un panneau solaire produit du courant alternatif ?

Déduire de votre réponse le rôle de l'onduleur dans cette installation.

Je formule une hypothèse

(je coche la bonne proposition)

Le panneau solaire photovoltaïque produit du :

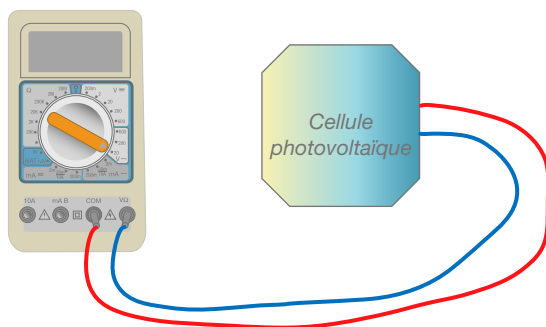
☐ courant alternatif ☐ courant continu ☐ courant ondulé

Je propose un protocole expérimental

(je schématise une expérience et je coche la liste du matériel nécessaire)

.....

.....



Je réalise l'expérience

(je note les résultats de l'expérience)

.....

.....

Je valide

(je confirme ou j'infirme les hypothèses formulées)

.....

.....

Je communique

(je réponds à l'affirmation de Benjamin et j'en déduis le rôle de l'onduleur en cochant la bonne réponse)

.....

.....

L'onduleur permet donc de transformer :

☐ du courant alternatif en courant continu
☐ du courant continu en courant alternatif
☐ du courant continu en courant ondulé

Dans notre quotidien, deux types de courant

• La prise de courant

Utilisée dans des locaux domestiques ou des entreprises, la prise électrique permet d'alimenter les appareils en électricité (exemples: aspirateur, moteur...). Elle délivre un **courant alternatif**.

• Batterie et pile

Une pile rechargeable est une batterie. Batteries et piles délivrent un **courant continu**. Certains appareils fonctionnent avec du courant continu: station météorologique, appareil photo, téléphone mobile...

• Notation

Les deux types de courant sont repérés sur les appareils électriques par les sigles:

- AC (de l'anglais *alternating current*) ou $\sim$ pour le courant alternatif;
- DC (de l'anglais *direct current*) ou --- pour le courant continu.

La tension du secteur

La tension du secteur est celle délivrée par les prises de courant, elle est alternative et sinusoïdale. On la caractérise par:

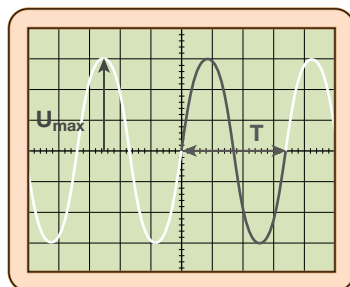
- sa **valeur efficace** en volt (V);
- sa **fréquence** en hertz (Hz).

En France, la tension du secteur a pour caractéristiques: 230 V $\sim$ 50 Hz.

Caractéristiques d'une tension sinusoïdale

Une tension **sinusoïdale** est une tension périodique et alternative:

- sa **période** T est la durée du motif qui se reproduit;
- sa **fréquence** f est le nombre de périodes par seconde: $f = \frac{1}{T}$;
- sa **valeur maximale** $U_{\max}$ est la plus grande valeur de la tension prise au cours du temps;
- sa **valeur efficace** U se calcule à l'aide de la tension maximale: $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$.



Échelle:

- Horizontale: 1 carreau pour 0,5 ms
- Verticale: 1 carreau pour 5 V

• Expérimentalement

La tension maximale $U_{\max}$ et la période T se déterminent graphiquement à l'aide de l'échelle de chaque axe.

- $U_{\max} = 3 \times 5$ soit $U_{\max} = 15$ V.
- $T = 3,4 \times 0,5$ soit $T = 1,7$ ms = 0,0017 s.

• Par le calcul

La tension efficace U et la fréquence f se calculent à l'aide de formules.

- $U = \frac{15}{\sqrt{2}}$ soit $U = 10,6$ V.
- $f = \frac{1}{0,0017}$ soit $f = 588$ Hz.