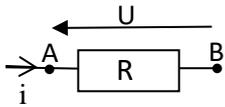


## *Bienvenue en MPSI au lycée Thuillier.*

*En physique, nous débuterons le programme par de l'électricité. Pour commencer l'année dans de bonnes conditions, il faut revoir les cours sur les circuits électriques que vous avez vus au collège et au lycée et répondre aux questions ci-dessous. Nous corrigerons ces questions au premier cours de physique. Ces questions peuvent sembler faciles mais sont les détails qu'il faut maîtriser avant d'attaquer le cours de prépa.*

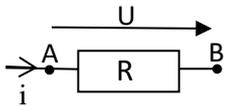
Vous pouvez répondre sur le document ou sur une feuille à part, vous n'êtes pas obligés d'imprimer le document.

1. Définition d'un courant électrique ?
2. Définition de l'intensité du courant ?
3. Qu'est-ce qu'un flux ? L'intensité est-elle un flux ?
4. Comment définir la tension aux bornes d'un dipôle ?
5. Quelles sont les unités de l'intensité ? de la tension ? de la charge électrique ?
6. On appelle  $U$  la tension aux bornes d'une résistance  $R$  et  $i$  l'intensité du courant qui la traverse.  
On note  $V$  le potentiel en un point.



A-t-on  $U = V_A - V_B$  ou  $U = V_B - V_A$  ?

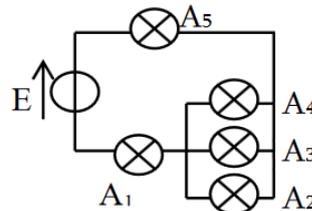
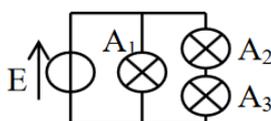
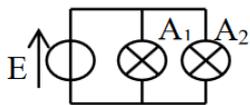
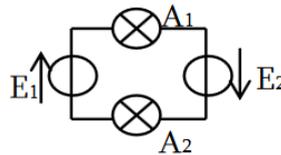
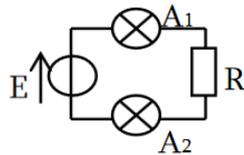
A-t-on  $U = R.i$  ou  $U = - R.i$  ?



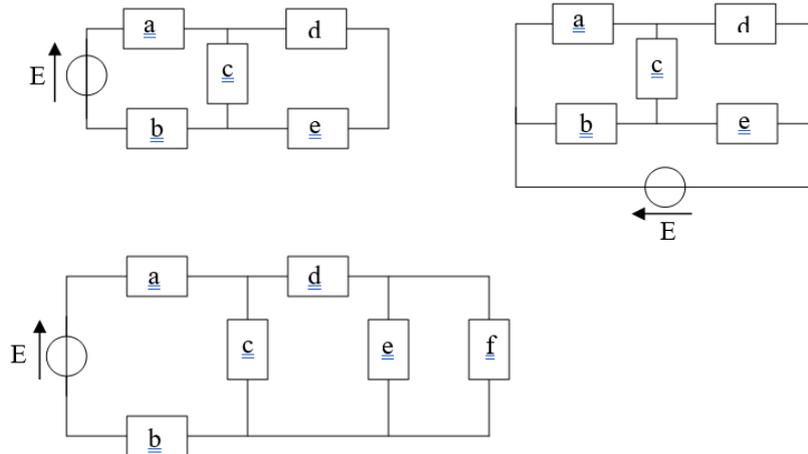
A-t-on  $U = V_A - V_B$  ou  $U = V_B - V_A$  ?

A-t-on  $U = R.i$  ou  $U = - R.i$  ?

7. Dans les circuits suivants, composés de lampes identiques, comparer leur luminosité à l'intérieur de chaque circuit. (on ne compare pas les circuits entre eux)  
On rappelle que l'intensité lumineuse d'une lampe est proportionnelle à l'intensité du courant qui la traverse.



8. Après avoir lu le lexique donné en fin de document, dans les trois circuits suivants, compter le nombre de nœuds, de branches et de mailles et repérer les résistances qui sont en série et celles qui sont en parallèle



## LEXIQUE

Fil de connexion : Fil conducteur de très faible résistance. La différence de potentiel aux bornes d'un fil est nulle (ou du moins elle est négligeable devant les différences de potentiel aux bornes des autres composants).

Nœud : Point de raccordement d'au moins trois fils de connexion.

Branche : Portion de circuit comprise entre deux nœuds.

Maille : Ensemble de branches formant un circuit fermé qui ne passe qu'une seule fois par un nœud.

Réseau ou circuit électrique : Ensemble de composants reliés entre eux par des fils de connexion formant des branches et des mailles.

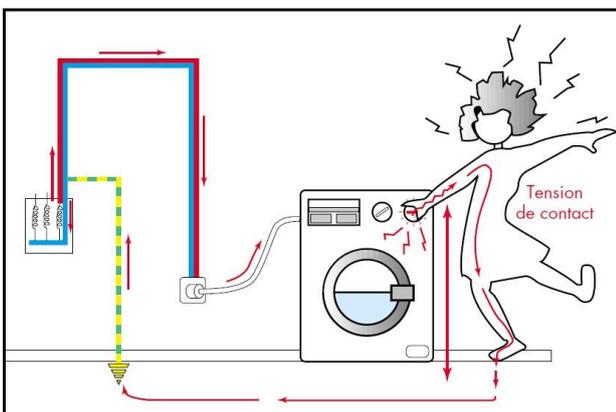
Dipôle : Composant électrique ou électronique qui comporte deux bornes.

Dipôles en série : Dipôles qui appartiennent à la même branche. Ils sont donc parcourus par le même courant.

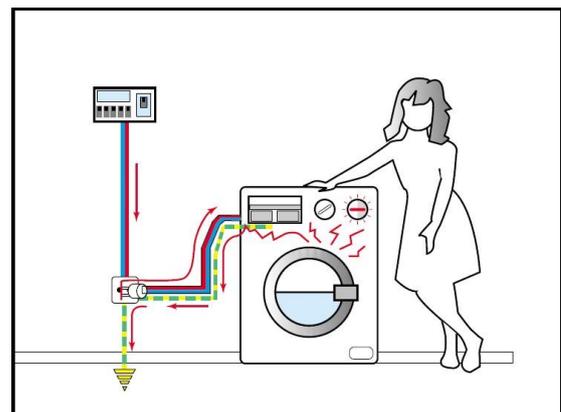
Dipôles en parallèle ou en dérivation : Dipôles qui appartiennent à deux branches différentes reliant les mêmes nœuds. Ils sont donc soumis à la même différence de potentiel.

Masse :

- Dans un circuit électrique, la masse est le point choisi comme référence des potentiels. Son potentiel est pris égal à zéro par convention.
- Pour un appareil électrique, la masse est la carcasse métallique de cet appareil. Pour des raisons de sécurité, cette masse est reliée à la Terre par la prise de Terre (corps très conducteur enterré assurant une liaison électrique avec la Terre),



Défaut électrique dans la situation où la carcasse de l'appareil n'est pas reliée à la prise de Terre



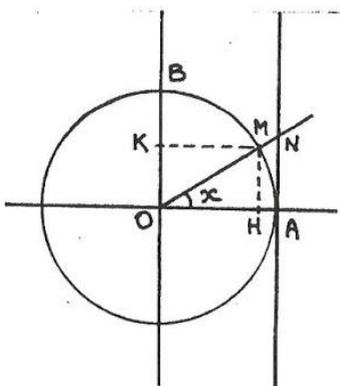
Défaut électrique dans la situation où la carcasse de l'appareil est reliée à la prise de Terre

Vous allez revoir les formules de trigonométrie en maths mais c'est très important de les maîtriser aussi pour la physique. Voici les formules indispensables pour la physique. Vous n'êtes pas obligés d'imprimer cette feuille, elle vous sera distribuée à la rentrée.

Trigonométrie

fiche n° 1

Cercle trigonométrique:



$\sin x = OK$   
 $\cos x = OH$   
 $\tan x = AN$

$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$

$x$	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$
$\cos x$	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$	0
$\sin x$	0	$1/2$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
$\tan x$	0	$1/\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	$+\infty$

développement:

$\cos(a+b) = \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b$   
 $\cos(a-b) = \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b$   
 $\sin(a+b) = \sin a \cdot \cos b + \cos a \cdot \sin b$   
 $\sin(a-b) = \sin a \cdot \cos b - \cos a \cdot \sin b$

$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$   
 $\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$   
 $= 1 - 2 \sin^2 a$   
 $= 2 \cos^2 a - 1$

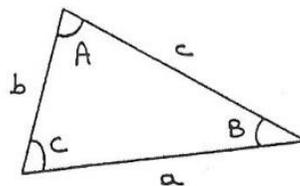
multiplication:

$\cos a \cdot \cos b = \frac{1}{2} (\cos(a+b) + \cos(a-b))$   
 $\sin a \cdot \sin b = \frac{1}{2} (\cos(a-b) - \cos(a+b))$   
 $\sin a \cdot \cos b = \frac{1}{2} (\sin(a+b) + \sin(a-b))$

addition:

$\cos a + \cos b = 2 \cos\left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{a-b}{2}\right)$   
 $\cos a - \cos b = -2 \sin\left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{a-b}{2}\right)$   
 $\sin a + \sin b = 2 \sin\left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{a-b}{2}\right)$   
 $\sin a - \sin b = 2 \cos\left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{a-b}{2}\right)$

dans un triangle quelconque:



$a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c \cdot \cos A$   
 $b^2 = a^2 + c^2 - 2a \cdot c \cdot \cos B$   
 $c^2 = a^2 + b^2 - 2a \cdot b \cdot \cos C$

## Exos de trigonométrie

1<sup>e</sup> Montrer que :

$$\sin x + \sin 2x + \sin 4x + \sin 8x = 4 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \cos(3x) \cos\left(\frac{x}{2}\right)$$

2<sup>e</sup> Montrer que :

$$\begin{aligned} \cos x \cdot \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) \cos x \\ = -\frac{3}{4} \end{aligned}$$

3<sup>e</sup> Simplifier :

$$f(x) = \frac{\sin x + \sin 3x + \sin 5x}{\cos x + \cos 3x + \cos 5x}$$

Chercher ces petits exercices de trigo et consulter la correction ci-dessous.

## Trigo

$$1^{\circ} \begin{cases} \sin a + \sin b = 2 \sin\left(\frac{a+b}{2}\right) \cos\left(\frac{a-b}{2}\right) \\ \cos a + \cos b = 2 \cos\left(\frac{a+b}{2}\right) \cos\left(\frac{a-b}{2}\right) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \sin x + \sin 2x + \sin 7x + \sin 8x &= \underbrace{\sin x + \sin 8x}_{2 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \cos\left(\frac{7x}{2}\right)} + \underbrace{\sin 2x + \sin 7x}_{2 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \cos\left(\frac{5x}{2}\right)} \\ &= 2 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \left( \cos\left(\frac{7x}{2}\right) + \cos\left(\frac{5x}{2}\right) \right) \\ &= 2 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \underbrace{2 \cos\left(\frac{6x}{2}\right) \cos\left(\frac{x}{2}\right)}_{2 \cos(3x) \cos(x)} \\ &= 4 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \cos(3x) \cos(x) \end{aligned}$$

$$2^{\circ} \begin{cases} \cos a \cdot \cos b = \frac{1}{2} (\cos(a+b) + \cos(a-b)) \\ \cos a + \cos b = 2 \cos\left(\frac{a+b}{2}\right) \cos\left(\frac{a-b}{2}\right) \end{cases}$$

$$A = \cos x \cdot \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) \cos x$$

$$\begin{aligned} \text{Or } \cos x \cdot \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) &= \frac{1}{2} \left( \cos\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) + \underbrace{\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)}_{-1/2} \right) \\ &= \frac{1}{2} \cos\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) - \frac{1}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{et } \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) &= \frac{1}{2} \left( \underbrace{\cos\left(\frac{4\pi}{3}\right)}_{-1/2} + \cos(2x) \right) \\ &= -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cos(2x) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{et } \cos\left(\frac{2\pi}{3} - x\right) \cos(x) &= \frac{1}{2} \left( \underbrace{\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)}_{-1/2} + \cos\left(\frac{2\pi}{3} - 2x\right) \right) \\ &= -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{3} - 2x\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{donc } A &= -\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \left( \cos\left(\frac{2\pi}{3} + 2x\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{3} - 2x\right) + \cos(2x) \right) = -\frac{3}{4} \\ &= -\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \left( \underbrace{2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) \cos(2x)}_{- \cos 2x} \right) = -\frac{3}{4} - \frac{1}{2} \cos 2x \end{aligned}$$

$$3^{\circ} \quad f(x) = \frac{\sin x + \sin 3x + \sin 5x}{\cos x + \cos 3x + \cos 5x}$$

$$\text{Or } \sin x + \sin 5x = 2 \sin(3x) \cos(2x) \quad \left( \begin{array}{l} \sin a + \sin b \\ = 2 \sin\left(\frac{a+b}{2}\right) \cos\left(\frac{a-b}{2}\right) \end{array} \right)$$

$$\text{donc } \sin x + \sin 3x + \sin 5x = \sin 3x \cdot (1 + 2 \cos(2x))$$

$$\text{De plus : } \cos x + \cos 5x = 2 \cos(3x) \cos(2x)$$

$$\text{donc } \cos x + \cos 3x + \cos 5x = \cos 3x (1 + 2 \cos(2x))$$

$$\text{d'où } f(x) = \frac{\sin 3x (1 + 2 \cos(2x))}{\cos 3x (1 + 2 \cos(2x))} = \tan 3x \quad \left( \begin{array}{l} \text{si } 1 + 2 \cos(2x) \\ \neq 0 \end{array} \right)$$

$$\left( \text{et si } \cos x + \cos 3x + \cos 5x \neq 0 \right)$$