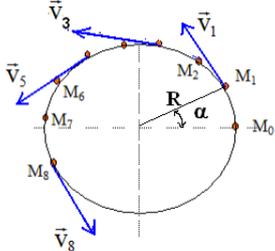
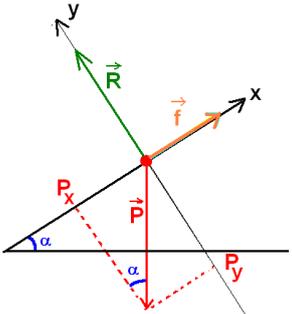
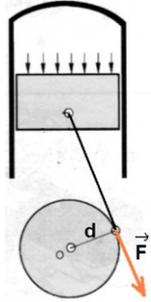


# MECANIQUE

Cinématique : étude du mouvement

	Vitesse linéaire (m.s <sup>-1</sup> )	accélération (m.s <sup>-2</sup> )				
<b>Mouvement Rectiligne</b> -uniforme : V=cste -uniformément accéléré : a =cste	$V_3 = \frac{M_2 M_4}{2 \Delta t}$	$a_2 = \frac{V_3 - V_1}{2 \Delta t}$				
<b>Mouvement circulaire Uniforme</b> 	$V = R \cdot \omega$ =cste R : rayon (m)	$a = \frac{v^2}{R}$ $= R \cdot \omega^2$	Période T (s) $T = \frac{2 \pi}{\omega}$	Fréquence f (Hz) $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2 \pi}$	Vitesse angulaire ω (rad.s <sup>-1</sup> ) $\omega = \frac{\alpha}{\Delta t}$ $\omega = \frac{2 \pi N}{60} = \frac{2 \pi}{T}$ $= 2 \pi \times f$	Vitesse de rotation N (tr.min <sup>-1</sup> ) $N = \omega \times \frac{60}{2 \pi}$

Dynamique : Etude des forces

♣ Projection d'une force  <p> <math>P = mg</math>  <math>P_x = P \cdot \cos \alpha</math>  <math>P_y = P \cdot \sin \alpha</math> </p>	<b>2nde Loi de Newton:</b> $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}$ Ex : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}$ Projection sur (Ox) : $-P_x + 0 + f = m a_x$ Projection sur (Oy) : $-P_y + R + 0 = m a_y$	Moment d'une force $\mathcal{M}(\vec{F}) = F \times d$ 
--	--	--

Energétique

<b>Energie cinétique (Joule):</b> $E_c = \frac{1}{2} m v^2$	<b>Energie potentielle (Joule) :</b> $E_p = m \cdot g \cdot z$ g : intensité pesanteur z : altitude (m)	<b>Energie mécanique (Joule) :</b> $E_m = E_c + E_p$
--	--	---

♣ Travail d'une force (Joule) : 
$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos \alpha$$

Ex : Travail du poids (Joule) : 
$$W_{AB}(\vec{P}) = \pm mg \times H$$
 (+ : travail moteur ou - : travail résistant)

♣ Théorème Energie cinétique : 
$$E_c(B) - E_c(A) = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$$

♣ Puissance (Watt) : 
$$P = \frac{E}{t}$$
 E : énergie (Joule) t : durée (s) 
$$E = P \times t$$

# ELECTRICITE : U en Volt (V) , I en Ampère (A)

## 1) EN CONTINU

Loi d'Ohm :  $U = R \cdot I$  (résistance **R** : résistance ( $\Omega$ ))

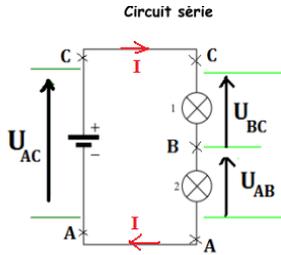
$U = E - r \cdot I$  (pile : fem **E**, résistance **r**)

Puissance électrique :  $P = U \cdot I$

Ex : résistance :  $P = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$

Energie électrique :  $E = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$

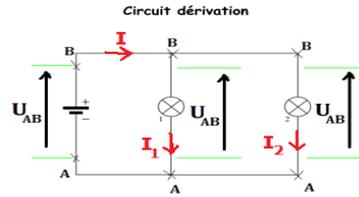
Ex : résistance :  $E = R \cdot I^2 \cdot t$  **t** : durée (s)



L'intensité **I** est identique en tous points du circuit.

Loi d'addition des tensions :

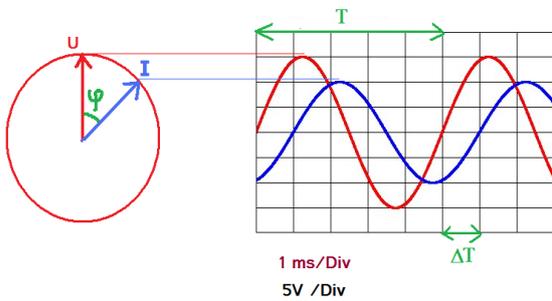
$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$$



Loi d'addition des intensités :

$$I = I_1 + I_2$$

## 2) EN ALTERNATIF



Période  $T = 5 \text{ ms}$

Décalage  $\Delta T = 1 \text{ ms}$

Tension max :  $U_m = 3 \times 5 = 15 \text{ V}$

$T=5\text{ms}$	$360^\circ$
décalage	$\phi = \frac{\Delta T \times 360}{T} = \frac{1 \times 360}{5} = 72^\circ$
$\Delta T=1\text{ms}$	déphasage

Tension efficace (voltmètre) :

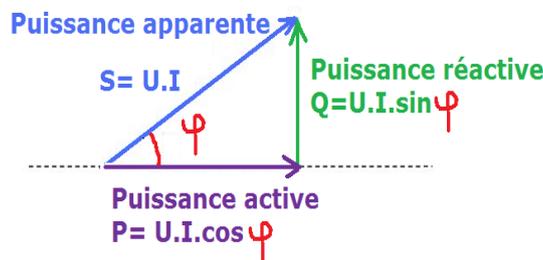
$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \approx 10,6\text{V}$$

Fréquence :  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} = 200 \text{ Hz}$

Pulsation :  $\omega = 2\pi \times f$

## Plaque de moteur

S.A VILLEURBANNE France					
type F - Ref 1C 225 BC - Moteur : 1~					
V	Hz	tr.min <sup>-1</sup>	kW	Cos $\phi$	A
240	50	250	0,12	0,85	0,75



Tension efficace :  $U = 240 \text{ V}$

Fréquence :  $f = 50 \text{ Hz}$

vitesse de rotation :  $N = 250 \text{ tr.min}^{-1}$

Puissance utile (ou méca) :  $P_{ut} = 0,12 \text{ kW}$

Facteur de puissance :  $\cos \phi = 0,85$

Intensité efficace :  $I = 0,75 \text{ A}$

Rendement :  $\eta = \frac{P_{ut}}{P} = \frac{120}{156} = 77\%$

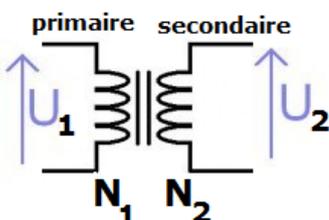
Déphasage :  $\phi = \cos^{-1}(0,85) = 31^\circ$

Puissance active :  $P = U \cdot I \cdot \cos \phi = 240 \times 0,75 \times 0,85 = 156 \text{ W}$

Puissance réactive :  $Q = U \cdot I \cdot \sin \phi = 240 \times 0,75 \times \sin(31) = 93 \text{ V.A.R}$

Puissance apparente :  $S = U \cdot I = 240 \times 0,75 = 180 \text{ V.A}$

## Transformateur



$N_1$  : nombre de spires au primaire (entrée)

$N_2$  : nombre de spires au secondaire (sortie)

Rapport de transformation :  $m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

❖ Si  $m > 1$  transfo élévateur de tension

❖ Si  $m < 1$  transfo abaisseur de tension

---

## ENERGIE THERMIQUE :

Une quantité de chaleur reçue ou perdue par un corps peut avoir 2 effets :

① élever ou abaisser sa température :

$$Q = m.c.(T_f - T_i) \quad i : \text{initial} \quad f : \text{final} \quad m : \text{masse (kg)} \quad c : \text{chaleur massique (J.kg}^{-1} \text{K}^{-1})$$

② le faire changer d'état physique : solide  $\leftrightarrow$  liquide  $\leftrightarrow$  gaz

$$Q = m.L \quad m : \text{masse (kg)} \quad L : \text{chaleur latente massique (J.kg}^{-1})$$

$$\text{Echelle de température : } T(\text{K}) = 273 + T(^{\circ}\text{C})$$

Résoudre un problème de calorimétrie :

1 : eau chaude    2 : eau froide    3 : calorimètre de capacité thermique C (J.K<sup>-1</sup>)

L'ensemble constitue un système isolé donc selon le Principe de conservation de l'énergie :

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 \cdot c_{\text{eau}} \cdot (T_f - T_1) + m_2 \cdot c_{\text{eau}} \cdot (T_f - T_2) + C \cdot (T_f - T_3) = 0$$

---

## ENERGIE RAYONNANTE :

Energie d'un photon :  $E = h.f$     E : Joule (J)    h : constante de Planck (J.s)    f : fréquence (Hz)

Longueur d'onde :  $\lambda = \frac{c}{f}$      $\lambda$  : longueur d'onde (m)    c : vitesse de la lumière (m.s<sup>-1</sup>)    f : fréquence (Hz)

Période :  $T = \frac{1}{f}$     T : période (s)    f : fréquence (Hz)

Spectre électromagnétique :

