

I - Quelques rappels sur les grandeurs, unités, et notion de puissance

1° - L'énergie **pneumatique, hydraulique, ...** (liée à un fluide):

En pneumatique, c'est l'air comprimé qui est utilisé pour alimenter les actionneurs. L'énergie pneumatique se caractérise par deux grandeurs :

→ Le débit noté **Q** et exprimé en l/min, m³/s ou m³/h.

→ La Pression notée **P** et exprimée en Pascal (Pa), Bar (bar). C'est une force appliquée sur une surface.

Unité de pression	Correspondance force/surface	
1 Pascal (Pa)	1 N/m ²	1 newton (100g) appliqué sur 1 m ²
1 MegaPascal (MPa)	1 N/mm ²	1 newton (100g) appliqué sur 1 mm ²
1 bar (bar)	1 daN/cm ²	10 newtons (1kg) appliqués sur 1 cm ²
En résumé : 1 MPa = 10 bars = 10 ⁶ Pa = 1 N/mm ²		

La puissance pneumatique (P_{pneum}) s'exprime en Watt (W) :

$$P_{\text{pneum}} = Q \times P$$

Watt m³/s Pascal

2° - L'énergie électrique :

L'électricité se caractérise principalement par deux grandeurs :

→ La Tension notée **U** et exprimée en Volt (V)

→ L'intensité notée **I** et exprimée en Ampère (A)

La puissance électrique ($P_{\text{élec}}$) s'exprime en Watt (W) comme toute puissance:



$$P_{\text{élec}} = U \times I$$

Watt Volt Ampère

Remarque :

Une analogie peut être faite entre l'énergie électrique et l'énergie hydraulique, ainsi on peut assimiler :

<h3>LA TENSION</h3> <p>Différence de potentiel (ou charge) entre deux points d'un circuit électrique. C'est-à-dire abondance d'électrons d'un côté du circuit électrique et déficit de l'autre.</p>	à	<h3>LA PRESSION</h3> <p>Différence de pression entre deux points d'un circuit hydraulique. Par exemple différence de pression entre la surface d'un lac et à 100 m de profondeur, ou en amont et aval d'une vanne à moitié ouverte...</p>
<h3>L'INTENSITE</h3> <p>Débit d'électrons dans les fils du circuit électrique qui dépend de la différence de potentiel (et donc de la tension)</p>	au	<h3>DEBIT</h3> <p>Débit de fluide dans le circuit hydraulique qui dépend de la différence de pression.</p>

Baccalauréat Professionnel		Industriel	2 / 5
Cycle Energétique		Synthèse	
		Les actionneurs	
		Nom : Prénom :	

3° - L'énergie **mécanique** :

a) L'énergie **mécanique de translation**

Elle se caractérise par deux grandeurs :

→ La **vitesse de translation notée V** et exprimée en mètres par seconde (m/s)

→ La **force motrice du déplacement notée F** et exprimée en Newtons (N)

La puissance mécanique de translation ($P_{\text{méca}}$) s'exprime en Watt (W) :

$$P_{\text{méca}} = F \times V$$

Watt Newton m/s

b) L'énergie **mécanique en rotation**

Elle se caractérise par deux grandeurs :

→ La **vitesse de rotation notée ω** et exprimée en radians par seconde (rd/s)

→ Le **couple moteur de la rotation notée C** et exprimée en Newtons×mètres (N.m)

La puissance mécanique de translation ($P_{\text{méca}}$) s'exprime en Watt (W) :

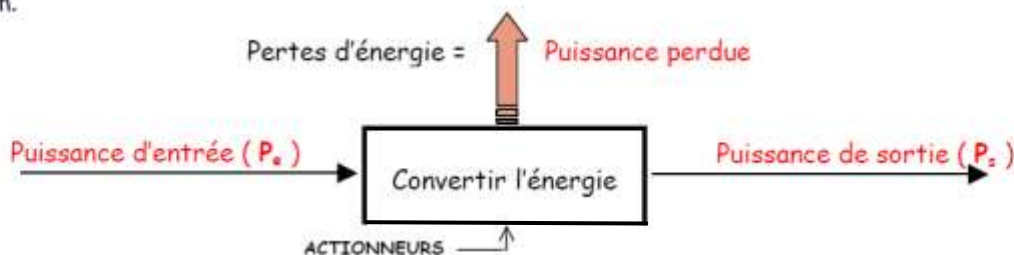
$$P_{\text{méca}} = C \times \omega$$

Watt N.m rd/s

4° - Notion de rendement :

Le rôle d'un actionneur est de **convertir** une énergie électrique, pneumatique, ... en une énergie bien souvent **mécanique**.

Toute conversion d'énergie entraîne des pertes variables selon le type d'actionneur. Ces pertes d'énergie sont souvent involontaires et nuisent au fonctionnement du système. De ce fait, on essaie de les limiter au maximum.



Cette perte de puissance est liée à la **technologie du mécanisme**, on la quantifie en parlant de rendement noté η :

$$\text{Rendement} = \eta = \frac{\text{Puissance de sortie } (P_s)}{\text{Puissance d'entrée } (P_e)} < 1$$

Remarques :

- Le rendement η est toujours inférieur à 1, donc $P_s < P_e$.
- Il peut varier au cours du temps, et est différent suivant les paramètres de fonctionnement.
- Il dépend du mécanisme ou type d'actionneur, par exemple pour un moteur électrique $\eta \approx 0.9$ (10% de la puissance d'entrée perdue) et pour un moteur thermique $\eta \approx 0.6$ (40% de la puissance d'entrée perdue).



Les actionneurs





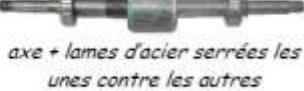

Nom :

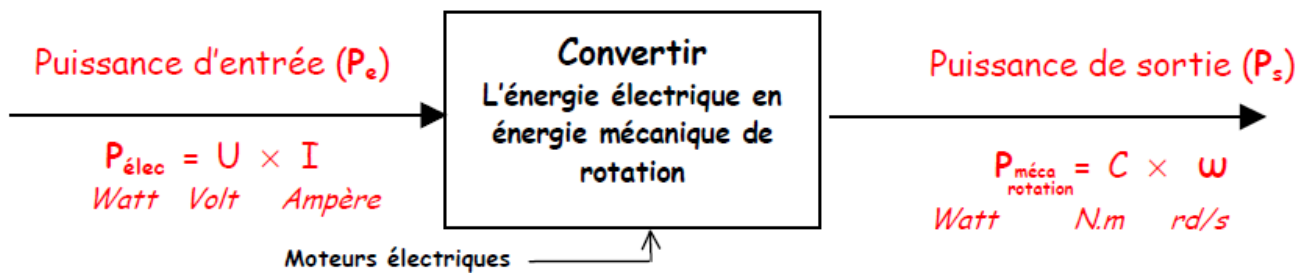
Prénom :

II - Les actionneurs électriques (moteurs électriques,...)

Les moteurs électriques convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation.

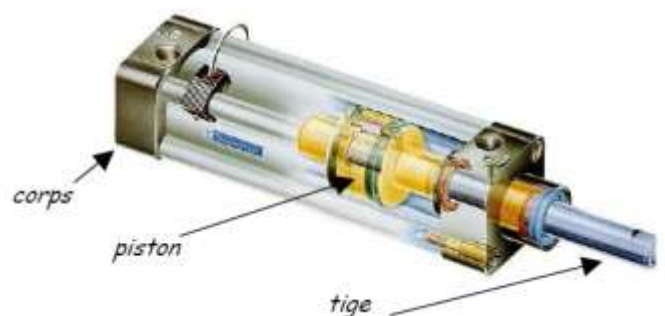
Du fait qu'il existe deux types de courant électrique (courant continu, ou courant alternatif), on trouve deux familles de moteurs électriques :

Le moteur à courant continu		Le moteur à courant alternatif	
			
constitué d'un rotor tournant	et d'un stator fixe	constitué d'un rotor tournant	et d'un stator fixe
 axe + bobinage + collecteur	 tube + 2 aimants (pôles sud et nord) + balais	 axe + lames d'acier serrées les unes contre les autres	 carter + bobinage + lames d'acier



III - Les actionneurs pneumatiques (vérins,...)

Les vérins sont constitués d'un corps et d'une tige + piston, ils convertissent l'énergie pneumatique en énergie mécanique de translation.



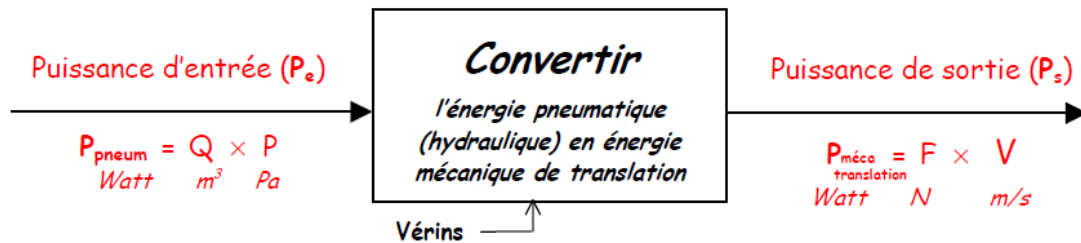
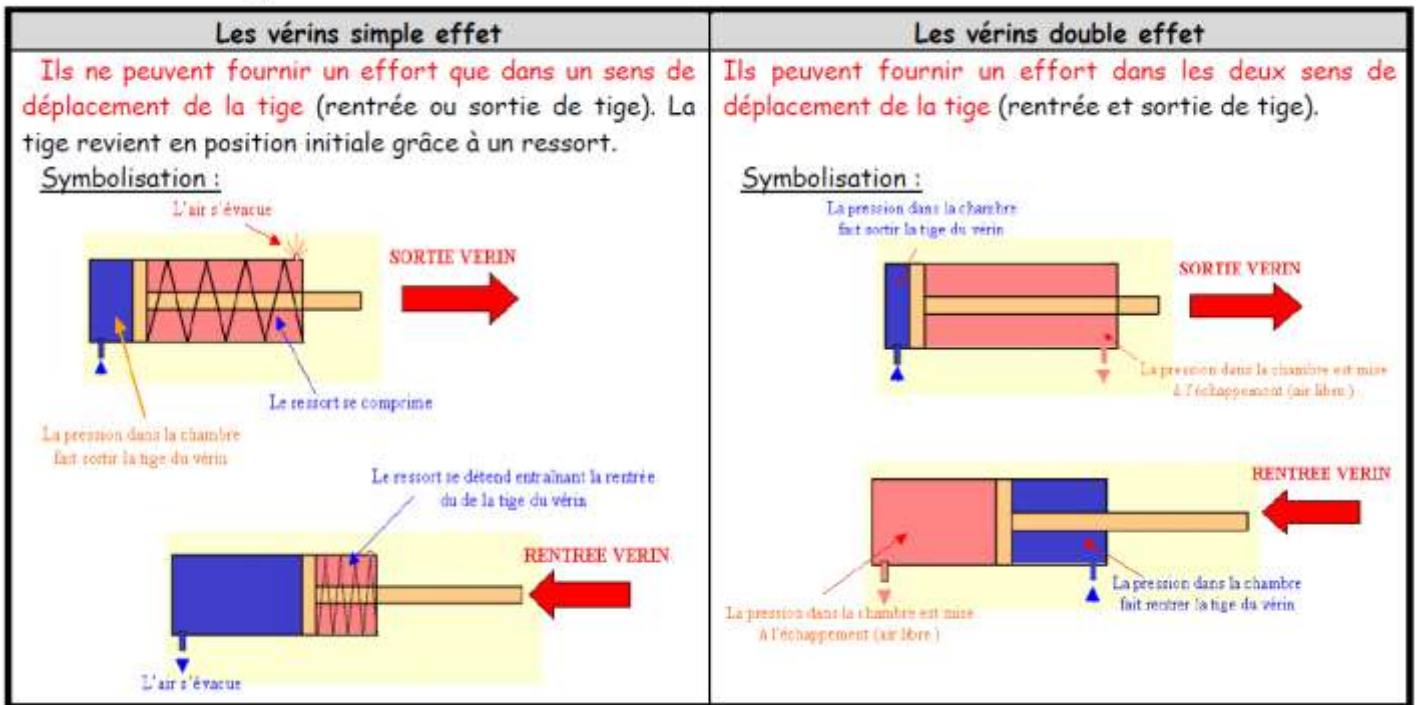


Les actionneurs

Nom :

Prénom :

Il existe deux grandes familles de vérins :



Calcul de la poussée théorique d'un vérin:

Pression

{ Pa
bar

$$P = \frac{F}{S}$$

{ N
daN } Force

{ m^2
 cm^2 } Surface



Les actionneurs

Nom :

Prénom :

Exercices : $D = 80 \text{ mm}$ $d = 22 \text{ mm}$ $P = 6 \text{ bars}$

Calcul de la poussée théorique F_1 dans le sens de sortie de tige :



Calcul de la poussée théorique F_2 dans le sens de la rentrée :