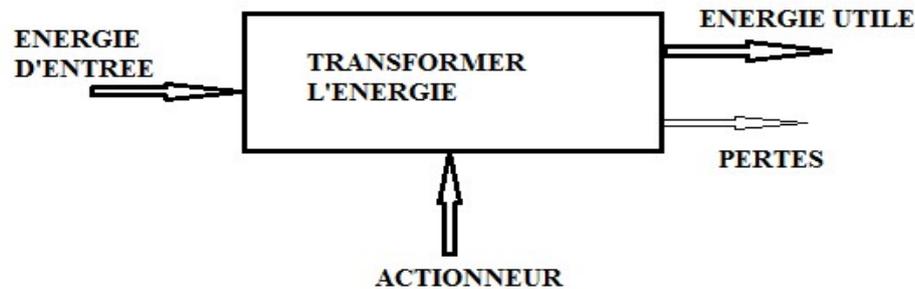
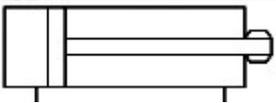
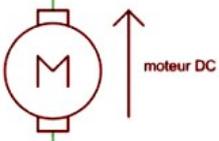
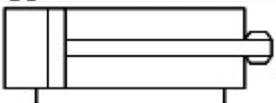
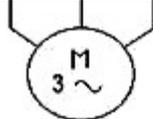
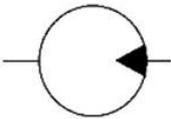
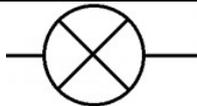
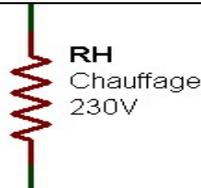


1. Actionneurs :

Un actionneur est un convertisseur d'énergie :



Compléter le tableau :

Nom :	Energie d'entrée	Energie de sortie	Pertes	Schéma
Vérin hydraulique	Energie hydraulique	Energie mécanique de translation	Chaleur	
Moteur électrique à courant continu	Energie électrique courant continu	Energie mécanique de rotation	Chaleur	
Vérin pneumatique	Energie pneumatique	Energie mécanique de translation	Chaleur	
Moteur électrique à courant alternatif triphasé	Energie électrique courant alternatif triphasé	Energie mécanique de rotation	Chaleur	
Moteur hydraulique	Energie mécanique de rotation	Energie mécanique de rotation	Chaleur	
Lampe	Energie électrique	Energie lumineuse	Chaleur	
Résistance chauffante	Energie électrique courant alternatif monophasé	Energie thermique	Théoriquement aucune	

2. L'énergie pneumatique, hydraulique, ... (liée à un fluide):

En pneumatique, c'est l'air comprimé qui est utilisé pour alimenter les actionneurs. Pression entre 2 et 10 bars. L'avantage est qu'elle ne présente pas de risques électriques pour la personne, ou de risque d'explosion dans certains milieux (pas d'arcs électriques). Elle est moins utilisée dans les ateliers depuis l'introduction des outils sur batterie.

En hydraulique, c'est l'huile qui est utilisée. Pression jusqu'à 400 bars. (Injection directe diesel : 2500 bars). L'avantage est que l'on dispose de forces très importantes à faible vitesse (pelleteuse, soulèvement de pont routier...) relativement facilement et économiquement.

L'énergie pneumatique ou hydraulique se caractérise par deux grandeurs :

1. Le débit noté **Q** et exprimé en l/min, m³/s ou m³/h.
2. La Pression notée **P** et exprimée en Pascal (Pa), Bar (bar). C'est une force appliquée sur une surface.

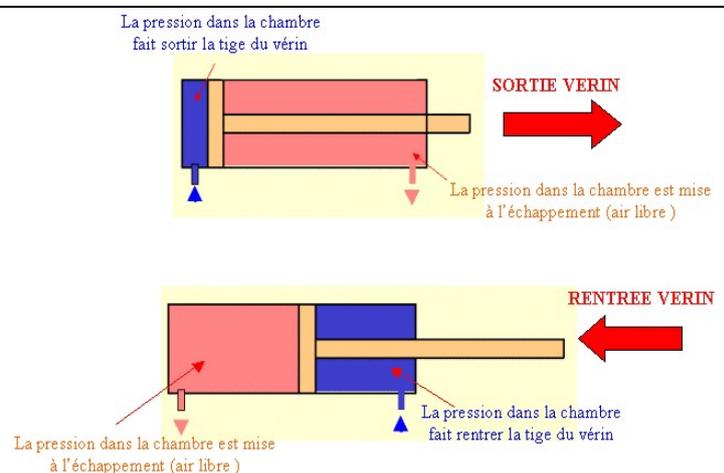
Unité de pression	Correspondance force/surface	
1 Pascal (Pa)	1 N/m ²	1 newton (100g) appliqué sur 1 m ²
1 MégaPascal (MPa)	1 N/mm ²	1 newton (100g) appliqué sur 1 mm ²
1 bar (bar)	1 daN/cm ²	10 newtons (1kg) appliqués sur 1 cm ²
En résumé : 1 MPa = 10 bars = 10 ⁶ Pa = 1 N/mm ²		

La puissance pneumatique ou hydraulique (P_w) s'exprime en Watt (W) : $P_w = Q \cdot P_{\text{pression}}$

- Déterminer la puissance hydraulique nécessaire à une pelleteuse qui a besoin d'un débit de 47 litre/min à une pression de 180 bars :

$$P_w = Q \cdot P = (47 \cdot 10^{-3}) / 60 \text{ m}^3/\text{h} \times 18 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 1,41 \cdot 10^4 \text{ W} = 14,1 \text{ kWh}$$

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



La puissance mécanique de translation ($P_{\text{méca}}$) s'exprime en Watt : **$P_{\text{méca}} = F.V$**

- V en mètres par seconde (m/s) et La force F en Newtons (N)

➤ A.N : Déterminer la puissance nécessaire à un vérin pour exercer une force de 200N à 10cm/s :

$$P = F.V = 200 \text{ N} \times 0,1 \text{ m/s} = 20 \text{ w}$$

➤ Déterminer la puissance réelle si le rendement est de 0,6 :

$$P_{\text{réelle}} = P/\eta = 20 / 0,6 = 33,3 \text{ w}$$

➤ Déterminer la pression nécessaire en poussant et en tirant si \varnothing piston est de 32, \varnothing tige = 8

$$\text{Pression} = \text{Force/Section} = F/\pi.r^2 \Rightarrow$$

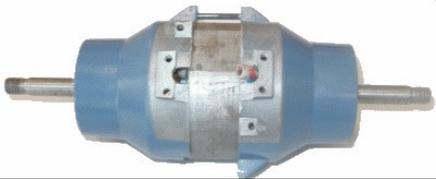
➤ en poussant, **Pression = $200/\pi.16^2 = 0,25 \text{ N/mm}^2 = 0.25 \text{ MPa} = 2,5 \text{ bars}$**

➤ en tirant, **Pression = $200/\pi.(16^2-4^2) = 0,265 \text{ N/mm}^2 = 0.265 \text{ MPa} = 2,65 \text{ bars}$**

3. L'énergie électrique :

Les moteurs électriques convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation, les résistances chauffantes en énergie thermique, les lampes en énergie lumineuse.

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

Moteur à courant continu.		Moteur à courant alternatif.	
			
Le rotor comprend un bobinage.	Le stator comprend des aimants.	Le rotor comprend des lames d'aciers.	Le stator comprend un bobinage.
			

L'électricité se caractérise principalement par deux grandeurs :

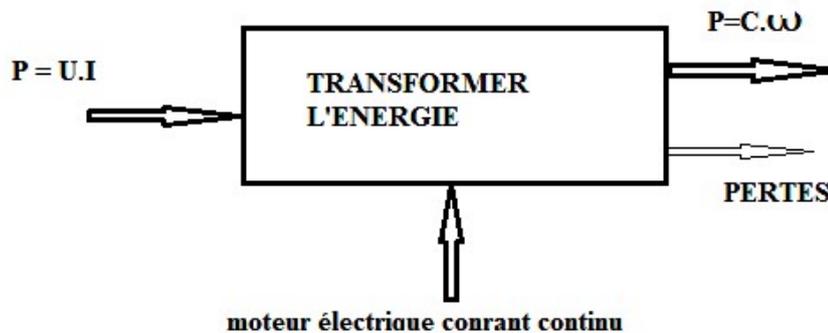
1. La Tension notée U et exprimée en Volt (V).
2. L'intensité notée I et exprimée en Ampère (A).
3. La puissance électrique (P_{elec}) s'exprime en Watt (W) comme toute puissance :

$$P_{absorbée} = U.I \text{ en courant continu}$$

$$P_{active} = U.I.\cos \varphi \text{ en courant alternatif monophasé,}$$

φ : déphasage entre U et I , $\cos \varphi$: facteur de puissance,

$$P_{active} = U.I.\sqrt{3}.\cos \varphi \text{ en courant alternatif triphasé}$$



- Déterminer la puissance nécessaire à un moteur électrique pour exercer une couple de 2N.m à 1000tr/min :

$$P = C.\omega = C .\pi.N/30 = 2 \times \pi \times 20 \times 1000 /30 = 209 \text{ W}$$

- Déterminer la puissance absorbée si le rendement est de 80% :

$$P_a = P/\eta = 209 / 0,8 = 261,3 \text{ W}$$

- Déterminer le courant absorbé si la tension est de 48v ou de 36v :

$$P = U.I \Rightarrow I = P/U$$

- $I = P/U = 261,3 / 48 = 5,44 \text{ A à } 48\text{V}$

- $I = P/U = 261,3 / 36 = 7,25 \text{ A à } 36\text{V}$

- Comparer l'autonomie si le courant est donné par une batterie de 10Ah que l'on peut utilisée à 90%

90% de 10Ah : 9Ah utilisable =>

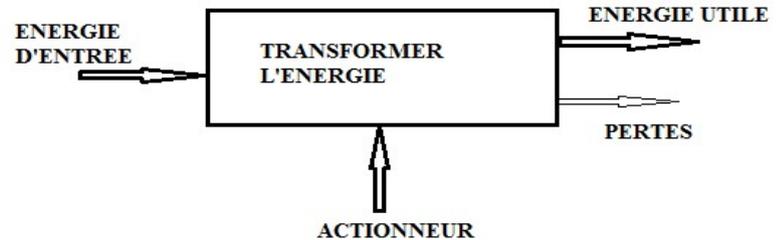
- $9/ 5,44 = 1,65 \text{ heures sous } 48 \text{ V}$

- $9/ 7,25 = 1,24 \text{ heures sous } 36\text{v} \Rightarrow \text{une autonomie réduite de } (0,41/1,65) \times 100 = 25\%$

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.



Cette perte de puissance est liée à la

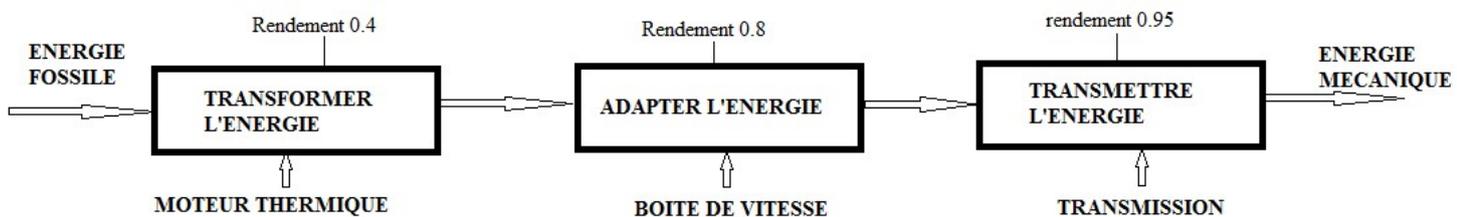
technologie du mécanisme, on la quantifie en parlant de rendement noté : η

Remarques: $\eta = \frac{P_s}{P_e} < 1$ Le rendement 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 ≈ 0.9 et pour un moteur thermique ≈ 0.4

L'énergie est toujours adaptée à travers divers systèmes d'adaptation de la vitesse (réducteur le plus souvent, parfois des multiplicateurs, ou d'adaptation du type de mouvement (rotation en translation par exemple).

Chaque partie possède son propre rendement :



Déterminer le rendement global du système présenté ci-dessus :

Le rendement global est le produit des rendements : $\eta = 0,4 \times 0,8 \times 0,95 = 0,304$