

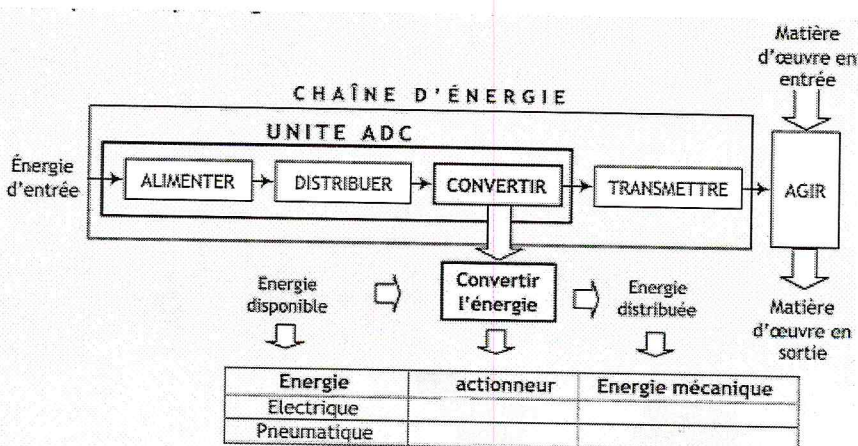
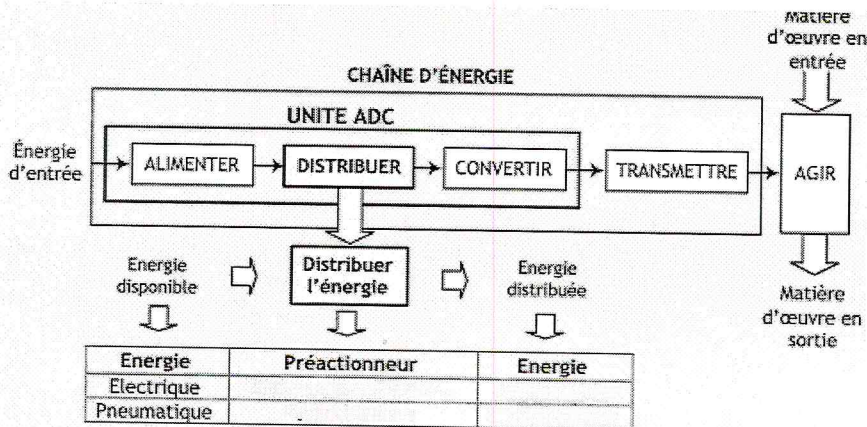
EXAMEN

Questions de Cours : (8pts)

- Q 1 :** Quelle est la différence entre transducteur, capteur et actionneur ?
- Q 2 :** Quels sont les critères de choix d'un vérin ?
- Q 3 :** Donner les différents types des vérins pneumatiques.
- Q 4 :** Définir par un schéma bloc, la fonction ou le rôle d'un actionneur.
- Q 5 :** Compléter la phrase suivante : Si l'actionneur est **électrique** (moteur électrique) le préactionneur est en général ou Si l'actionneur est **pneumatique/hydraulique** (vérin pneumatique/pompe) le pré actionneur
- Q 6 :** Définir par un schéma bloc, la fonction ou le rôle d'un pré actionneur.
- Q 7 :** Citer des exemples de pré actionneurs électriques.
- Q 8 :** Quelle est la différence entre un vérin simple effet et un vérin double effet ?

Exercice 1: (4pts)

Compléter les tableaux suivants :



Exercice 2: (2pts)

Soit un vérin double effet de **diamètre intérieur 50 mm** et de **diamètre de tige 20 mm**, avec une **pression de 6 bars**.

Calculer la force statique en sortie et rentrée de la tige du vérin.

Exercice 3: (2pts)

Soit un vérin servant au transfert de pièces, sous une **pression de 6 bars**. A l'issue des calculs de statique et de dynamique, l'effort que doit développer le vérin est de **118 daN** en poussant.

Une fois le type choisi (vérin simple effet, vérin double effet, vérin spécial, ...), à partir des données, il va falloir déterminer le diamètre D de l'alésage. Le diamètre de tige d dépend de D (normes).

C'est ici que le taux de charge t entre en jeu. Le taux de charge usuel est de 0,5, c'est à dire que le vérin va travailler à 50 % de ses capacités. $F_{\text{nécessaire}} = F/t$.

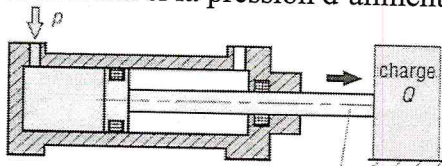
- Calculer $F_{\text{nécessaire}}$
- Calculer le diamètre D de l'alésage
- Choisir le diamètre D parmi les diamètres normalisés suivants :

D vérin (mm)	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
d tige (mm)	4	4	6	6	10	12	12	18	18	22	22	30	30	40	40	50

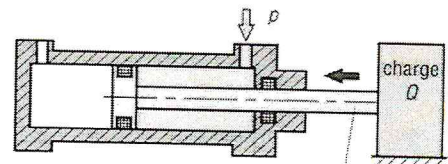
- Déduire le taux de charge t correspondant.

Exercice 4: (2pts)

Soit un vérin pneumatique avec $D = 100$ mm, $d = 32$ mm, calculer les efforts théoriques exercés en poussant et en tirant si la pression d'alimentation est de 7 bars.



En poussant : $F_{\text{théorique}} = ?$ daN



En tirant : $F'_{\text{théorique}} = ?$ daN

Exercice 5: (2pts)

Dans un autobus, le vérin utilisé pour ouvrir ou fermer la porte est un vérin double effet. Sachant que le diamètre du piston $D = 100$ mm et celui de la tige $d = 15$ mm, la pression est $P = 6$ bars.

- Calculer les efforts théoriques : F_o pour ouvrir la porte et F_f pour fermer la porte.

Bonne Chance

Corrigé type de l'Examen

Questions de Cours : (8pts)

Q 1 : Un **transducteur** est donc un dispositif qui convertit une forme d'énergie en une autre :

- Lorsque l'entrée est une grandeur physique et une sortie électrique → **Capteur**
- Lorsque l'entrée est électrique et fournit une quantité physique → **Actionneur**

Q 2 : Un certain nombre de critères doivent être pris en compte pour déterminer le vérin à utiliser. Il faut d'abord connaître **l'effort de déplacement de la charge et son sens** pour définir les deux caractéristiques dimensionnelles du vérin, **son diamètre et sa course**. Il sera ensuite nécessaire de déterminer **la vitesse de la tige** afin de déterminer l'énergie cinétique et l'amortissement de l'ensemble mobile (Piston + tige + charge).

Q 3 : Les différents types des vérins pneumatiques : **vérin simple effet et vérin double effet**.

Q 4 : La fonction d'un actionneur est **de transformer l'énergie (pneumatique / hydraulique / électrique) en énergie mécanique de mouvement rectiligne ou rotatif**.

Q 5 : Compléter la phrase suivante : Si l'actionneur est **électrique** (moteur électrique) le préactionneur est en général **un contacteur** ou **un relais électromagnétique**. Si l'actionneur est **pneumatique/hydraulique** (vérin pneumatique/pompe) le préactionneur est un **distributeur pneumatique / distributeur hydraulique**.

Q 6 : La fonction d'un préactionneur est **de distribuer, sur ordre de la Partie Commande, l'énergie de puissance (pneumatique / hydraulique / électrique) à l'actionneur**.

Q 7 : Citer des exemples de préactionneurs électriques : **relais, contacteurs**.

Q 8 : La différence entre un vérin simple effet et un vérin double effet est que le premier ne travaille que dans un sens (souvent, le sens de sortie de la tige) et que le deuxième a deux directions de travail. En effet, un vérin simple effet peut exercer une force soit en poussant soit en tirant, alors que le vérin double effet peut exercer une force en poussant et tirant.

Exercice 1: (4pts)

1- Distribuer l'énergie :

Energie d'entrée	Préactionneur	Energie de sortie
Electrique	Contacteur ou relais	Electrique
Pneumatique	Distributeur	Pneumatique

2- Convertir l'énergie :

Energie d'entrée	Actionneur	Energie Mécanique
Electrique	Moteur	Rotation
Pneumatique	Verin	Translation

Exercice 2: (2pts)

Calcul des forces statiques en sortie et rentrée de la tige du vérin :

- La force statique en sortie de la tige vaut : $F_s = p \times S = p \times \pi \times \frac{d^2}{4} \approx 6 \times \pi \times \frac{5^2}{4} \approx 117,8 \text{ daN}$
- En rentrée de tige, la section est égale à $S_{\text{vérin}} - S_{\text{tige}}$:

$$S = \frac{\pi}{4} \times (d_{\text{vérin}}^2 - d_{\text{tige}}^2) = \frac{\pi}{4} \times (5^2 - 2^2) \approx 16,5 \text{ cm}^2$$

D'où la force statique en rentrée de la tige : $F_s = p \times S \approx 6 \times 16,5 \approx 99 \text{ daN}$

Exercice 3: (2pts)

- 1- Avec un taux de charge de 0,5, le vérin devra être capable de développer en poussant :

$$F_{\text{nécessaire}} = \frac{F}{t} = \frac{118}{0,5} = 236 \text{ daN}$$

- 2- la section du vérin devra donc être au moins égale à : $S = \frac{F_{\text{nécessaire}}}{p} = \frac{236}{6} \approx 39,33 \text{ cm}^2$

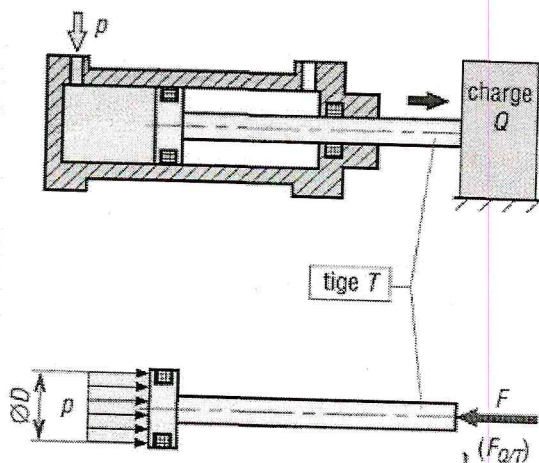
Le diamètre nécessaire : $D = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}}$ d'où : $D = \sqrt{\frac{4 \times 39,33}{\pi}} \approx 7,08 \text{ cm} \approx 71 \text{ mm}$

- 3- Dans notre exemple, nous choisirons un diamètre D égal à **80 mm**.

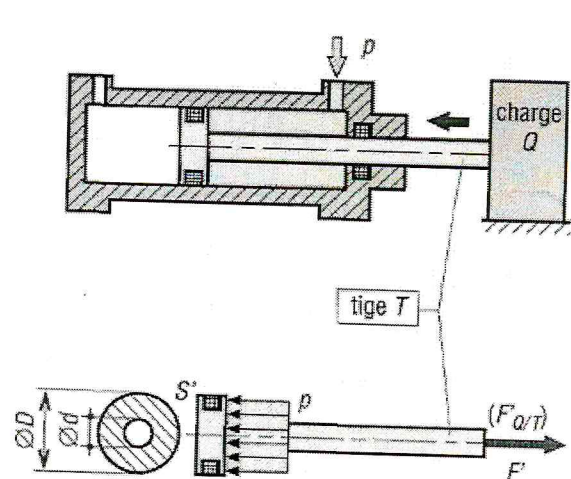
- 4- Le taux de charge t est : $t = \frac{F}{p \times S} = \frac{F}{p \times \pi \times \frac{D^2}{4}} = \frac{118}{6 \times \pi \times \frac{8^2}{4}} \approx 0,39$

Exercice 4: (2pts)

Calcul des efforts théoriques exercés en poussant et en tirant la charge Q par le vérin :



En poussant : $F_{\text{théorique}} = p \cdot S = P \cdot \pi \cdot R^2 = 550 \text{ daN}$



En tirant : $F'_{\text{théorique}} = p \cdot S' = P \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2) = 493 \text{ daN}$

Exercice 5: (2pts)

Calcul des efforts théoriques F_o (ouverture de la porte) F_f (fermeture de la porte) :

a) $F_o = p \times \pi \times D^2/4$ AN: $F_o = 754 \text{ N}$.

b) $F_f = p \times \pi \times (D^2 - d^2)/4$ AN: $F_f = 648 \text{ N}$.

~ 2 ~