

**EXERCICE1 : MOTEUR ASYNCHRONE**

Un moteur utilisé dans une application de monte-charge, est alimenté en 400v triphasé. La plaque signalétique du moteur porte les indications : 400/600 V, 30 KW,  $\cos\phi = 1.3/\sqrt{3}$ ,  $30/52=0.58$

Donner en le justifiant :

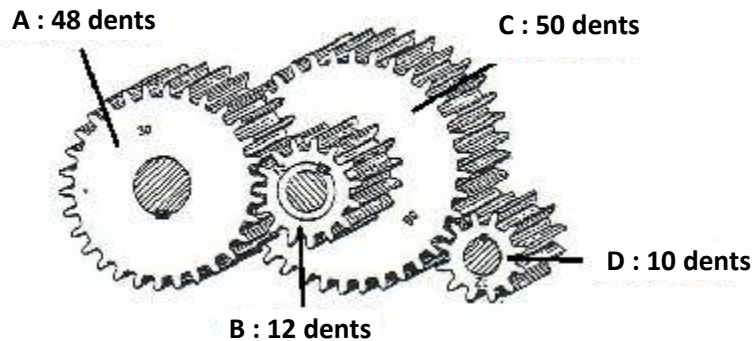
1. Le choix du couplage des enroulements du stator.
2. Le type de moteur choisi et la catégorie d'utilisation.
3. Le mode de démarrage choisi (en précisant ceux qui sont possibles et ceux interdits).
4. Le schéma de puissance.
5. Le calibrage des composants et le choix dans le catalogue de Télémécanique.

**EXERCICE 2 : MOTOREDUCTEUR**

On dispose d'un moteur tournant à la vitesse de 3000 tr/mn, et l'on désire *réduire* sa vitesse.

**CAS1**

- 1.a-Pour le train d'engrenage ABCD donner la vitesse de rotation de la charge entraînée.
1. b- Que remarquez-vous ? Conclure.

**CAS 2**

Nom de la roue	Roue 1	Roue 2		Roue 3		Roue 4		Roue 5
Nom de l'engrenage	A	B	C	D	E	F	G	H
Nombre de dents	8	24	10	50	10	40	60	12

2.a- Pour le train d'engrenage ABCDEFGH donner la vitesse de rotation de la charge entraînée.

2.b- Que remarquez-vous ? Comment peut-on optimiser ce train d'engrenage ?

**CAS 3**

On désire réduire sa vitesse à 300 tr/mn, et que l'**axe de la charge** entraînée soit *perpendiculaire à celui du moteur*. On dispose également des roues indiquées dans le tableau. Donner :

- le choix du train d'engrenage et la disposition des axes des roues (le même ou parallèle ou perpendiculaire par rapport à l'axe de rotation précédent),
- les rapports de réduction intermédiaires s'il y a lieu.

Nom de la roue	A	B	C	D	E	F	G	H
Type de la roue	dentée	dentée	vis sans fin	dentée	vis sans fin	dentée	dentée	dentée
Nombre de dents	48	36		30		24	15	10
Ecartement entre dents ou pas de vis (en mm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1	1.2	1.2	1.2
Largeur des dents ou de la vis	1	1	1	1	1.2	1	1	1

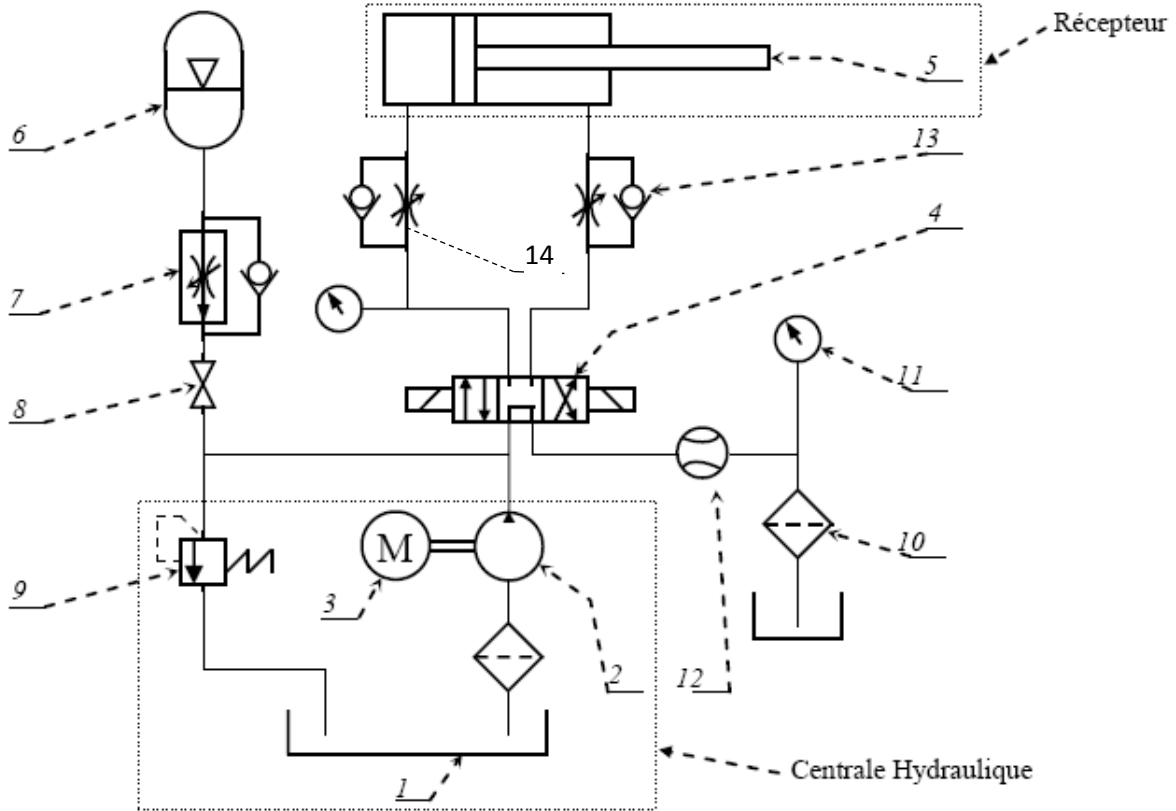
Nom :

Prénom :

Groupe

**EXERCICE 3 : HYDRAULIQUE**

**3.1 Structure d'une installation hydraulique**



Remplir le tableau suivant correspondant à la figure ci-dessus.

N°	Désignation	Fonction
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

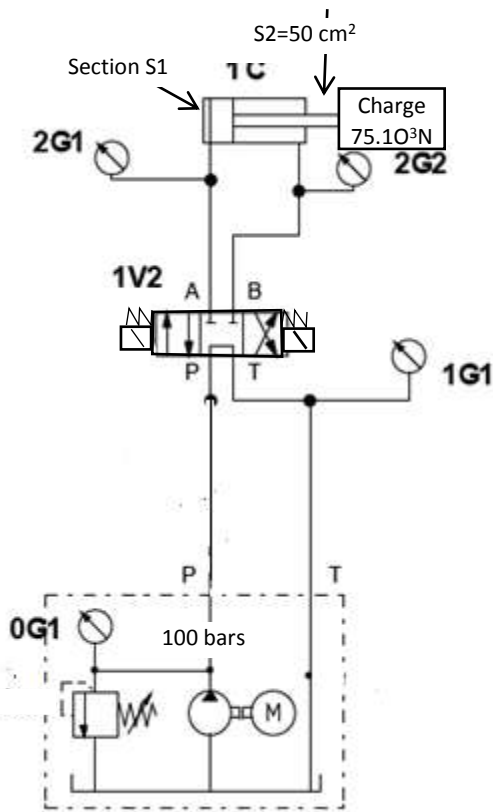
**3.2 Etude de l'influence des distributeurs sur le fonctionnement d'un vérin hydraulique**

*On rappelle que la pression atmosphérique (à l'air libre) est de 1 bar environ.*

Course du vérin (ou longueur de la tige): 50 cm ; Rendement ou taux de charge : 0,75 ; Pression de fonctionnement en sortie de pompe : 100 bars ; Durée de sortie du vérin pour cette pression : 2,5s ; Rendement global de la pompe : 0,8 ; Les approximations dans les calculs de l'ordre de 1% .

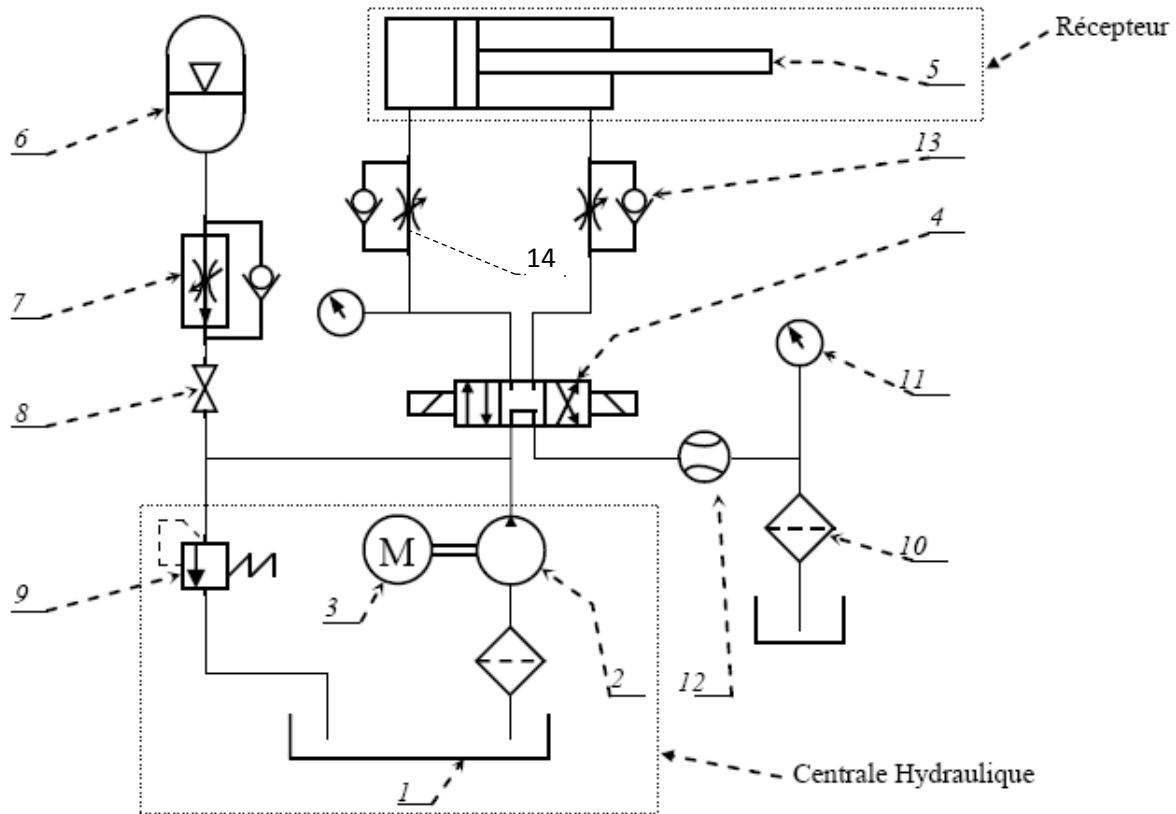
*On rappelle que la relation liant le débit et la vitesse du vérin est donnée par  $Q \text{ l/mn} = 6 \times V \text{ m/s} \times S \text{ cm}^2$*

1° Compléter dans le tableau ci-dessous les valeurs des pressions indiquées par les manomètres pour chacun des 3 états du distributeur.



- 1° Quelle est en  $\text{cm}^2$  la section S1 du piston du Vérin ?
  - 2° Calculer la vitesse du vérin en sortie en m/s.
  - 3° En déduire le débit Q de la pompe en l/mn ?
  - 3° Calculez la puissance Pa absorbée par la pompe en KW.
  - 4° 2° Calculer la vitesse du vérin en rentrant en m/s.
- Conclure

Etat du distributeur (+vérin)	Mesure sur le manomètre (en bar)			
	0G1	1G1	2G1	2G2
Le distributeur est en position centrale. Le vérin est entièrement rentré (moteur+pompe à l'arrêt)				
Le distributeur est dans la position gauche. Le vérin est en train de sortir (moteur+pompe en marche)				
Le distributeur est dans la position droite. Le vérin est en train de rentrer (moteur+pompe en marche)				

**EXERCICE 3 : HYDRAULIQUE SOLUTION**
**3.1 Structure d'une installation hydraulique**


N°	DESIGNATION	FONCTION
1	Réservoir	stocker le fluide
2	Pompe hydraulique	Générer la puissance hydraulique. C'est un générateur de débit
3	Moteur électrique	Actionner (entraîner) la pompe.
4	Distributeur 4/3	Distribuer la puissance hydraulique au vérin
5	Vérin double effet	Transformer la puissance hydraulique en puissance mécanique
6	Accumulateur	stocker l'énergie hydraulique (fluide sous pression) et la restituer en cas de besoin.
7	Régulateur de débit unidirectionnel	Régler le débit et la vitesse du fluide dans un seul sens
8	Vanne	Distribuer ou interrompre le passage du fluide
9	Limiteur de pression	Protéger l'installation contre les surpressions
10	Filtre	Empêcher les impuretés de s'infiltrer dans les organes sensibles
11	Manomètre	Indique la valeur de la pression
12	Débitmètre	Indiquer la valeur de débit
13	Clapet anti-retour	Autoriser le passage du fluide dans un seul sens. Couplé à l'étrangleur on obtient un limiteur de débit unidirectionnel
14	Etrangleur ou limiteur de débit bidirectionnel	Permet d'augmenter la pression en sortie en diminuant le débit . Couplé au clapet anti-retour on obtient un limiteur de débit unidirectionnel.

### 3.2 Etude de l'influence des distributeurs sur le fonctionnement d'un vérin hydraulique

Etat du distributeur (+vérin)	Mesure sur le manomètre (en bar)			
	0G1	1G1	2G1	2G2
Le distributeur est en position centrale. Le vérin est entièrement rentré (moteur+pompe à l'arrêt)	1	1	?	?
Le distributeur est dans la position gauche. Le vérin est en train de sortir (moteur+pompe en marche)	100	1	100	1
Le distributeur est dans la position droite. Le vérin est en train de rentrer (moteur+pompe en marche)	100	1	1	100

1° Quelle que soit la position du distributeur, le manomètre 1G1 est relié à la pression atmosphérique, car la cuve d'huile est ouverte à l'air libre.

2° Quand le distributeur est commandé par la gauche, le point A est relié à la sortie de la pompe et le point B à la pression atmosphérique. Par conséquent 2G1 indique 100 bars et 2G2 indique 1 bar.

3° Quand le distributeur est commandé par la droite, les sorties et les indications des manomètres s'inversent par rapport au 2°. Ainsi 2G1 indique 1 bar et 2G2 100 bars

4° Quand le distributeur est à la position centrale de repos,

- 1G1 se retrouve relié à 0G1. Par conséquent 0G1 est aussi à la pression atmosphérique de 1 bar.
- Les sorties A et B du distributeur sont bouchées. Par conséquent les 2 chambres des vérins sont aux mêmes pressions qu'avant, et 2G1 et 2G2 affichent les valeurs des pressions précédentes :
  - si le distributeur n'était pas alimenté avant, les chambres sont vides et ne contiennent pas d'huile. Elles sont à la pression atmosphérique. Les manomètres affichent tous les deux 1 bar ;
  - si le vérin est complètement sorti après une commande gauche, 2G1 affiche 100 et 2G2 affiche 1bar ;
  - si le vérin est complètement rentré après une commande droite, 2G1 affiche 1 et 2G2 affiche 100.

#### 1° Section du piston du vérin

$$F_{th} = F_{ut}/t = 7.5 \cdot 10^4 / 0.75 = 10^5 \text{ N} = 10^4 \cdot 10 \text{ N} = 10^4 \text{ daN}$$

$$F_{th} = P \times S \rightarrow S = F_{th} / P \rightarrow S_{\text{cm}^2} = F_{th_{\text{daN}}} / P_{\text{bar}} = 10^4 / 100 = 100 \text{ cm}^2$$

#### 2° Vitesse du vérin en sortie

Vérin linéaire → déplacement linéaire → mouvement rectiligne d'expression  $X = V \times t$

$$\text{Course } C = V \times t \rightarrow V = C / t = 0.5 \text{ m} / 2.5 \text{ s} = 0.2 \text{ m/s}$$

#### 3° Débit de la pompe

$$Q = V \times S_1 \text{ (S1 section du piston du vérin)}$$

$$Q_{\text{l/mn}} = 6 \times V_{\text{m/s}} \times S_{\text{cm}^2} \rightarrow Q = 6 \times 0.2 \times 100 = 120 \text{ l/mn}$$

#### 4° Puissance absorbée par la pompe

$$P_a = P_H / \eta_p = Q \times \Delta_p / \eta_p$$

$$P_{a_{\text{kw}}} = (Q_{\text{l/mn}} \times \Delta_{P_{\text{bar}}}) / (600 \times \eta_p) = 120 \times (100 - 1) / (600 \times 0.8) \approx 0.25 \cdot 10^2 = 25 \text{ KW}$$

#### 5° Vitesse du vérin en rentrant

$$Q = V \times S_3$$

$$S_3 = S_1 - S_2 = \text{section du piston} - \text{section de la tige} = 100 - 50 = 50 \text{ cm}^2$$

$$Q_{\text{l/mn}} = 6 \times V_{\text{m/s}} \times S_{\text{cm}^2} \rightarrow V_{\text{m/s}} = Q_{\text{l/mn}} / (6 \times S_3_{\text{cm}^2}) = 120 / 6 \times 50 = 2/5 = 0.4 \text{ m/s}$$

#### 6° Cylindrée de la pompe

$$Cyl = Q/N = 120_{\text{l/mn}} / 3000_{\text{tr/mn}} = 4 / 100 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ l/tr}$$