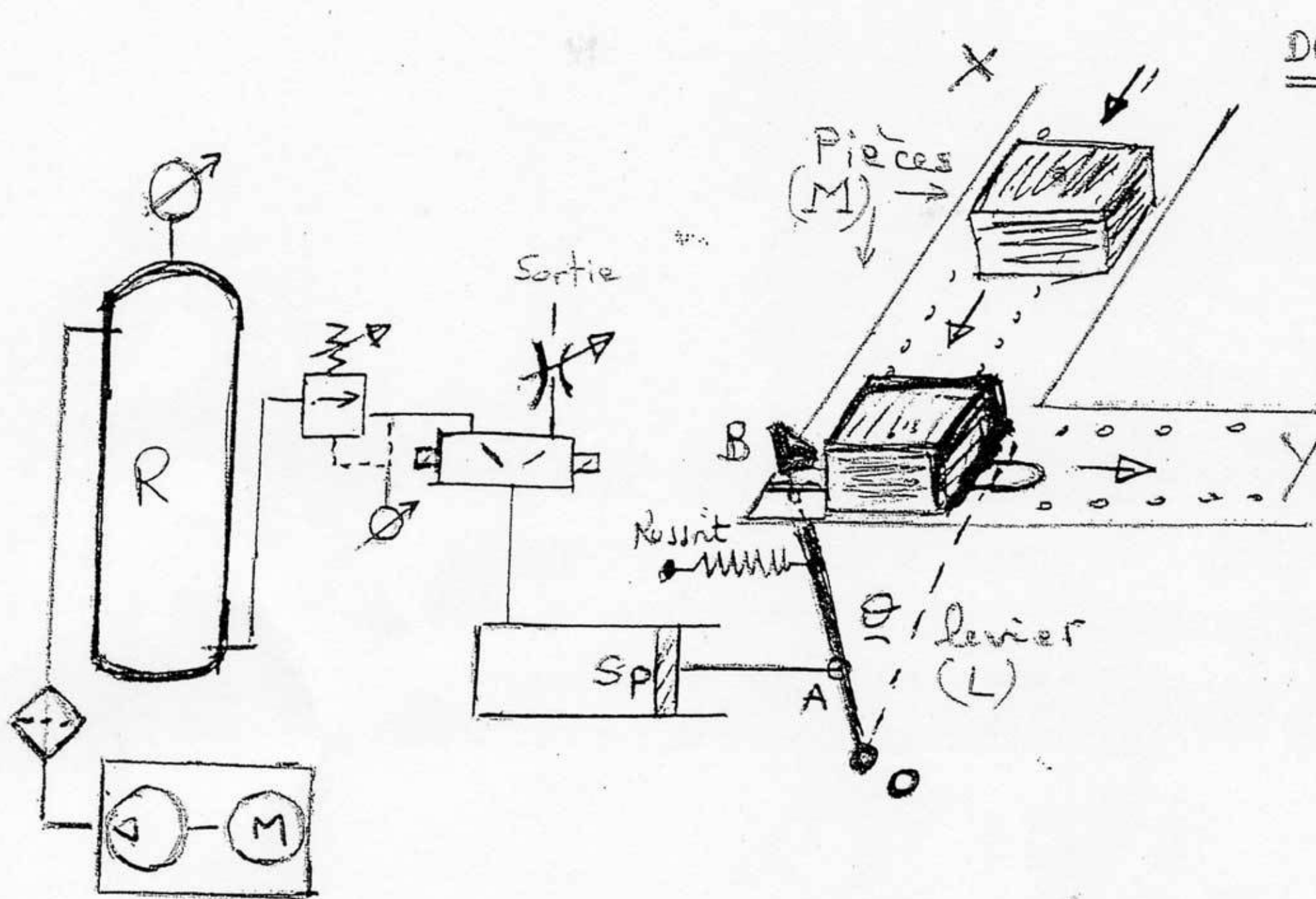


I - PNEUMATIQUE

Application n° 1



DONNÉES :

- Masse Pièce $M = 25 \text{ kg}$
- Vitesse Pièce fin course levier $V = 1,2 \text{ m/s}$
- Inertie levier $I_0 = 4 \text{ kg m}^2$
- Course Verin σ
- Bras levier : $OA = 0,6 \text{ m}$
 $OB = 1,8 \text{ m}$
- Masse tige + piston $m = 1,5 \text{ kg}$
- ϕ Piston = 25 mm
(Un possible jusqu'à 30 mm)

Un système de transfert de pièces M permet de passer de la voie X à la voie Y. Il est constitué d'un levier OB actionné par un vérin V commandé à partir d'un réservoir pressurisé R approvisionné par un compresseur.

- 1 Donner la nomenclature du circuit avec tous les composants, et indiquer le ou les éléments manquants ?
- 2 Déterminer la pression et le débit maxi (CN) nécessaires pour commander le système, en faisant les hypothèses suivantes :
 - a) Le mouvement de la pièce est uniformément accéléré ;
 - b) L'angle θ est négligeable ($\sin \theta \rightarrow \theta$ et $\cos \theta \rightarrow 1$) ;
 - c) Les efforts résistants ramenés au niveau de la pièce sont de 100 N ;
 - d) Les transformations sont isothermes et = à 20° C ;
 - e) La pression ambiante est de 1 bar.
- 3 Le vérin est alimenté à sa pression de travail par un système réservoir pressurisé ; dimensionner le réservoir pour que la chute de pression soit de 3 bars, à partir d'une pression initiale de 10 bars, après 1 000 cycles en 1 heure de marche du vérin (compresseur au repos et hypothèse = isothermie = 20° C).

2

- ④ Le compresseur fonctionne au $\frac{1}{4}$ du temps (25 %). Calculer la puissance nécessaire pour recharger le réservoir si le taux de compression est de 10, et la transformation polytropique :

$$\left[W_{enWatt} = Q \times P_1 \frac{\gamma}{\gamma-1} \left(\frac{P_2}{P_1}^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right) \right]$$

à 1 bar entrée e

- ⑤ Les rendements, volumétrique et mécanique sont respectivement de 0,9 et 0,85 ; quelle est la puissance nécessaire du moteur électrique ?

- La constante R des gaz = 8,32 Joules/mole° K et l'équation d'état est $PV = n R \cdot T$.
- L'exposant polytropique = 1,3 et CN = Conditions Normales à 1 bar et 0° C.

II - HYDRAULIQUE

Application n° 2

- La base tournante d'un robot est motorisée bi-sens, à travers une réduction en couple de 5, par un moteur hydraulique à pistons/barillet de cylindrée fixe alimenté à une pression p . p est pilotable et consigné à 400 bars pour la charge maximale. L'inertie minimale sans charge (ensemble replié) est de 80 m² kg ; l'inertie maximale sans charge (ensemble déplié) est de 120 m² kg. Dans cette position le robot supporte en bout de bras une charge maxi de 50 kg distante de 1,5 m de l'axe de la base.
- Dans les deux cas extrêmes (Inertie Mini seule et Imaxi + charge), le robot doit pouvoir tourner de 180° en 0,5 s (bi- sens) à accélération constante. Les frottements totaux représentent un couple de 100 N•m et la pression de sortie moteur est calibrée à 20 bars.

- 1/ Calculer pour chaque cas, les débits nécessaires, les pressions et la cylindrée nominale du moteur. (rendements = 1).
- 2/ La longueur de tuyauterie pompe/moteur est de 5 m, et son diamètre de \varnothing 17 mm ; pour une huile de 30 cts de viscosité et de 900 kg/m³ de masse spécifique, quelle est la perte de charge maxi possible ? et quelles peuvent être ses conséquences suivant le dispositif choisi (ouvert sur l'ambiante ou fermé pour pénétrée pompe \geq 18 bars).
- 3/ Proposer en circuit fermé, une solution d'alimentation, de commande et de contrôle de la motorisation. Quelles sont les options et précautions indispensables ; pourquoi ?

NOTA : λ pertes = $0,316/Re^{0,25}$ ou $64/re$ suivant Re (Reynolds Vd/ν) $>$ 2 000 ou $<$ 2 000 ; 1 cts = 10^{-6} 10 m²/s.

(Cotation : 1 et 2 même coefficient)