

**EPREUVE DE MECANIQUE GENERALE 1****Documents autorisés :** Aucun**Moyens de calcul autorisés :** Calculatrice électronique de poche non programmable. L'épreuve comporte deux parties (02) indépendantes sur 4 feuilles numérotées de 1/4 à 4/4

- ETUDE STATIQUE
- ETUDE CINEMATIQUE

**THEME : CUVE DE VIDANGE****I- MISE EN SITUATION ET DESCRIPTION**

Le vérin électrique ( fig.2) est un élément de transmission de puissance d'un mécanisme de manutention de cuve contenant des produits chimiques tel que huiles usagées etc..... Pour des raisons de sécurité, à certain moment de la manipulation, la cuve doit être inclinée, comme la montre la figure ci-dessus, afin que celle-ci se vide dans un bidon prévu à cet effet.

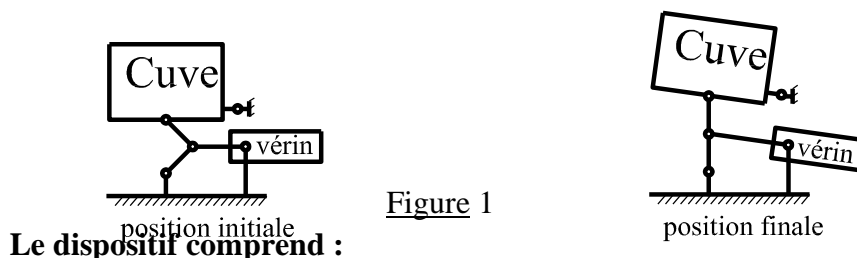


Figure 1

Le dispositif comprend :

- En K, deux biellettes (1 et 2) et un vérin électrique (5).
- Une cuve 3 qui est articulée en B par la biellette 1 et articulé en A.

La manœuvre des biellettes 1 et 2 permet à la cuve 3 de prendre diverses inclinaisons. L'ensemble des pièces articulées possède un plan de symétrie vertical qui correspond au plan de la figure.

Les liaisons A B K C L sont les liaisons pivots dont les centres portent le même nom. 100 litres d'huile dans la cuve correspond à environ 1000 Newton d'action mécanique. On modélisera alors l'action mécanique du fluide dans la cuve ainsi que la masse de celle-ci par  $\|\vec{P}\| = 2000\text{N}$ . Cette action mécanique passera par le centre de gravité G (sur la figure)

## II- TRAVAIL A FAIRE.

### A- STATIQUE. .....10points

But : détermination de la pression minimale utile dans l'atelier afin que le vérin puisse développer l'action mécanique nécessaire.

A-1- Isoler le solide 2, appliquer le principe fondamental de la statique et déterminer la direction de  $\overrightarrow{B_{3/2}}$  et  $\overrightarrow{K_{6/2}}$ .

A-2- Isoler le solide 1, appliquer le principe fondamental de la statique et déterminer la direction de  $\overrightarrow{L_{0/1}}$  et  $\overrightarrow{K_{6/1}}$ .

A-3- Isoler la cuve 3, faire le bilan des actions mécaniques extérieures et déterminer analytiquement les modules de  $\overrightarrow{B_{3/2}}$  et  $\overrightarrow{A_{bâti/3}}$ . Sachant que  $\|\overrightarrow{P}\| = 2000\text{N}$ .

A-4- Isoler l'axe 6 et déterminer graphiquement  $\overrightarrow{K_{1/6}}$  et  $\overrightarrow{K_{5/6}}$ . Echelle des forces : 10mm  $\longleftrightarrow$  1000N

Prendre  $\|\overrightarrow{K_{2/6}}\| = 3000\text{ N}$

A-5- Sachant que l'action mécanique que doit développer le vérin est de 2400N, le diamètre du corps du piston est de 40mm, déterminer la pression minimale utile dans l'atelier afin que le vérin puisse développer l'action mécanique nécessaire.

### B- CINEMATIQUE. ..... 10points

But : Donner les équations caractéristiques de chaque phase de mouvement.

Le vérin électrique doit avoir un mouvement de translation rectiligne aller et retour dont on donne un certain nombre de caractéristiques. Ces caractéristiques sont données directement sur le graphe des vitesses (fig. 2).

Unités : temps en secondes ; longueurs en millimètres

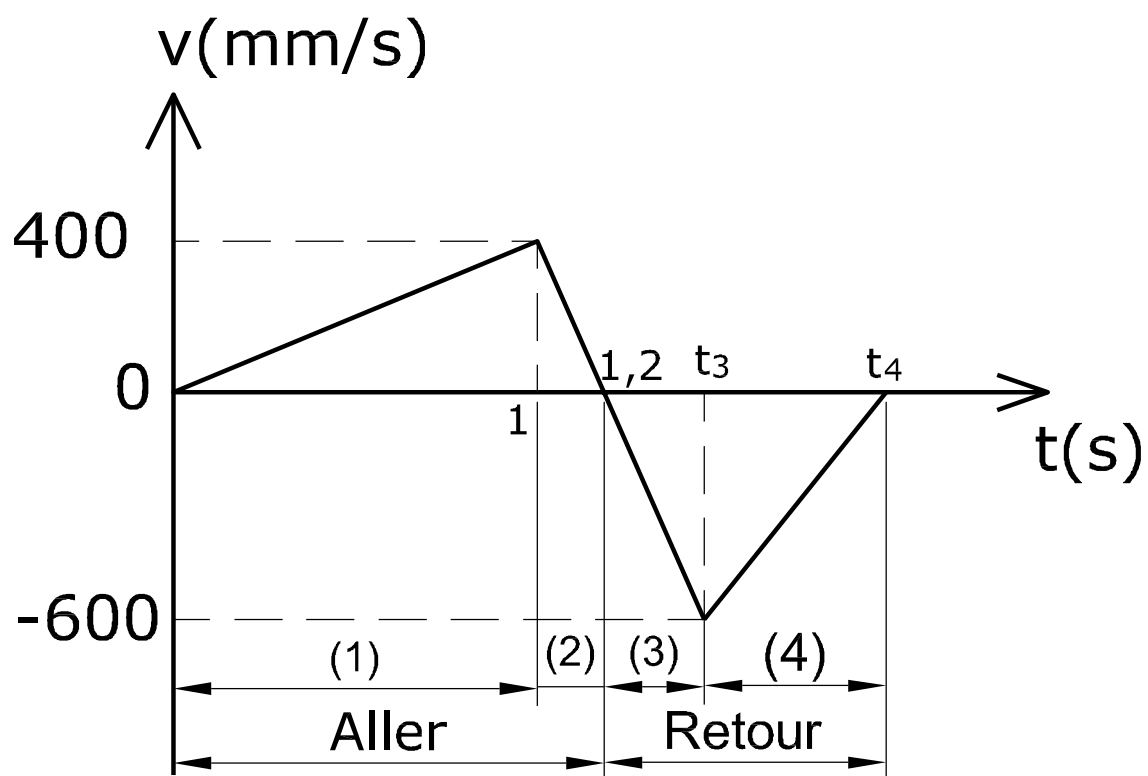
- La course aller comprend deux phases repérées (1) et (2).
- Au même instant commence la course de retour et celle-ci comprend deux phases repérées (3) et (4).

- Phase (3) :  $1,2 \leq t \leq t_3$

A l'instant  $t_2 = 1,2\text{ s}$  la vitesse du vérin est encore nulle. La décélération dans la phase (2) a la même valeur que l'accélération dans la phase (3). En fin de cette phase, la vitesse, la vitesse de retour du vérin atteint (-600mm/s)

- Phase (4) :  $t_3 \leq t \leq t_4$





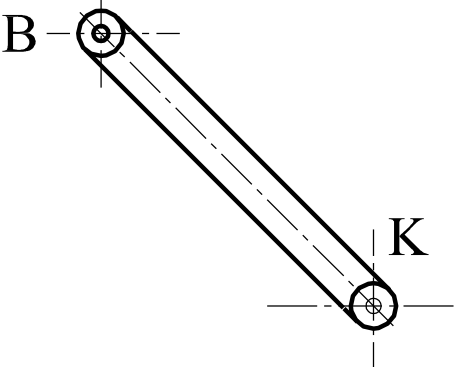
**Figure 3**

Barème			
A-1	2	B-1	2
A-2	2	B-2	3
A-3	3	B-3	3
A-4	2	B-4	2
A-5	1		

FEUILLE REPONSES

A- STATIQUE

A-1- Equilibre de 2



PFS : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Direction : \_\_\_\_\_

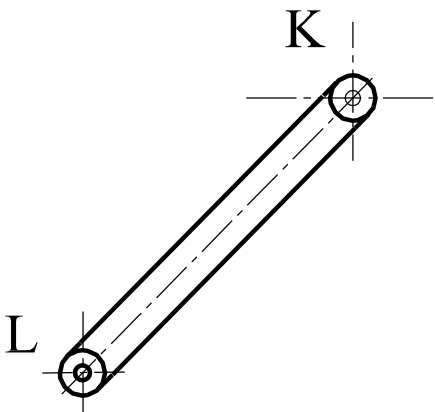
A-2- Equilibre de 1

PFS : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

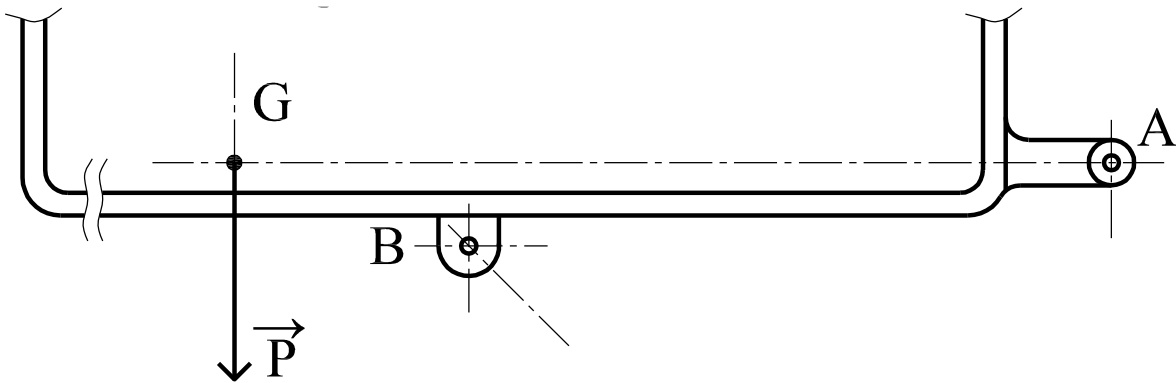
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Direction \_\_\_\_\_

A-3- Equilibre de 3,



**-Bilan des actions mécaniques**

**Détermination analytique des modules de  $\overrightarrow{B_{3/2}}$  et  $\overrightarrow{A_{bâti/3}}$ .**

**PFS :** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

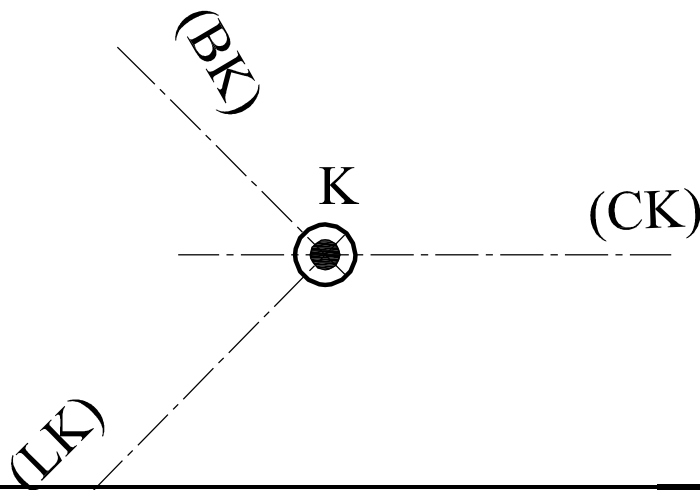
\_\_\_\_\_

$\|\overrightarrow{B_{3/2}}\| =$  \_\_\_\_\_

$\|\overrightarrow{A_{bâti/3}}\| =$  \_\_\_\_\_

**A-4- Equilibre de l'axe 6 et détermination graphique de  $\overrightarrow{K_{1/6}}$  et  $\overrightarrow{K_{5/6}}$ .**

**Echelle des forces : 10mm  $\longleftrightarrow$  1000N**





Calcule l'abscisse  $x_2$  de la pince pour  $t_2=1,2$  s : \_\_\_\_\_

---

---

---

**3- Etude de l'aller, phase (3).**

Nature du mouvement : \_\_\_\_\_

Equation de l'abscisse  $x(t)$  : \_\_\_\_\_

---

---

Equation de la vitesse algébrique  $v(t)$  : \_\_\_\_\_

---

Equation de l'accélération  $a(t)$  : \_\_\_\_\_

Calculer la valeur de  $t_3$  l'instant de fin de phase (3) : \_\_\_\_\_

---

Calcule de l'abscisse  $x_3$  du vérin à cet instant : \_\_\_\_\_

---

**4- Etude de l'aller, phase (4).**

Nature du mouvement : \_\_\_\_\_

Equation de l'abscisse  $x(t)$  : \_\_\_\_\_

---

---

Equation de la vitesse algébrique  $v(t)$  : \_\_\_\_\_

---

Equation de l'accélération  $a(t)$  : \_\_\_\_\_

Calculer la valeur de  $t_4$  l'instant de fin de cycle : \_\_\_\_\_

---

---