

# TP 19.1 Pompe doseuse Corrigé

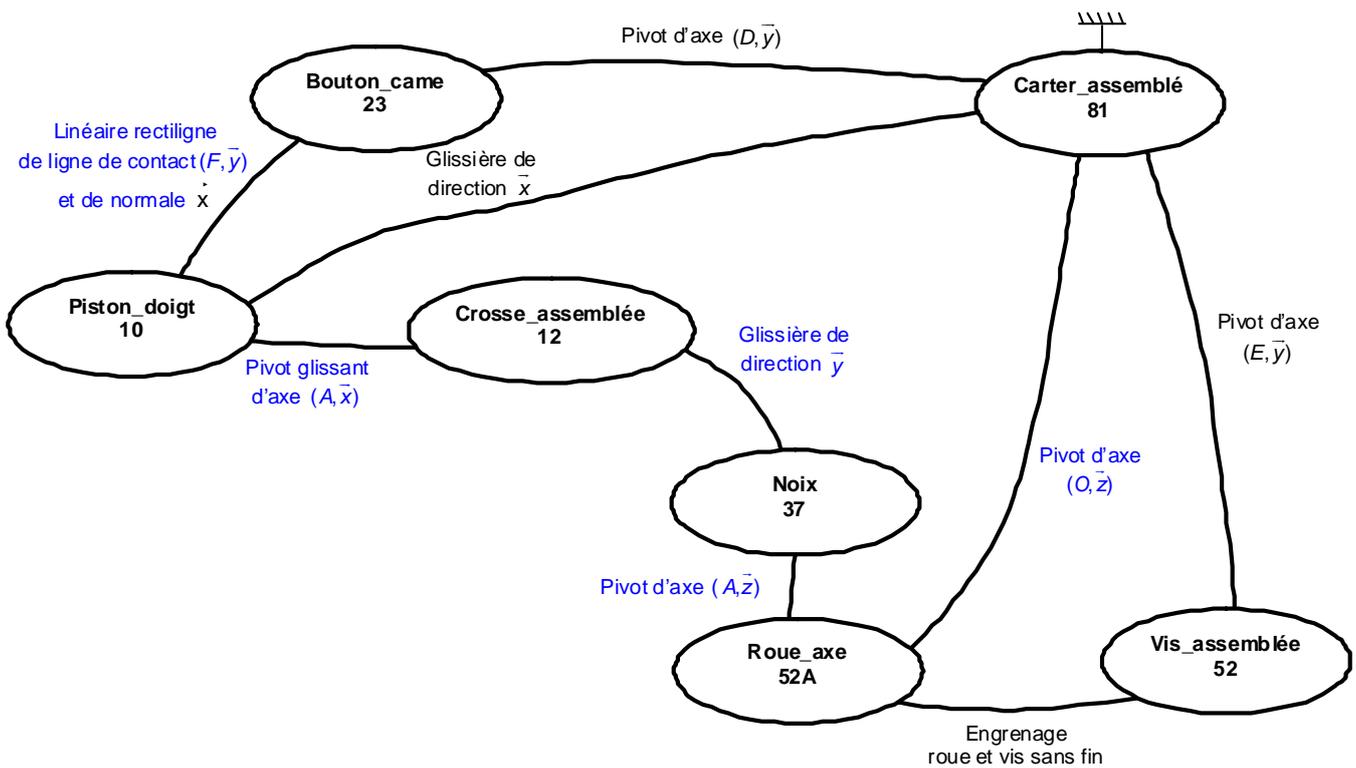
## 1) Objectifs du TP et sommaire.

## 2) Schéma cinématique du mécanisme.

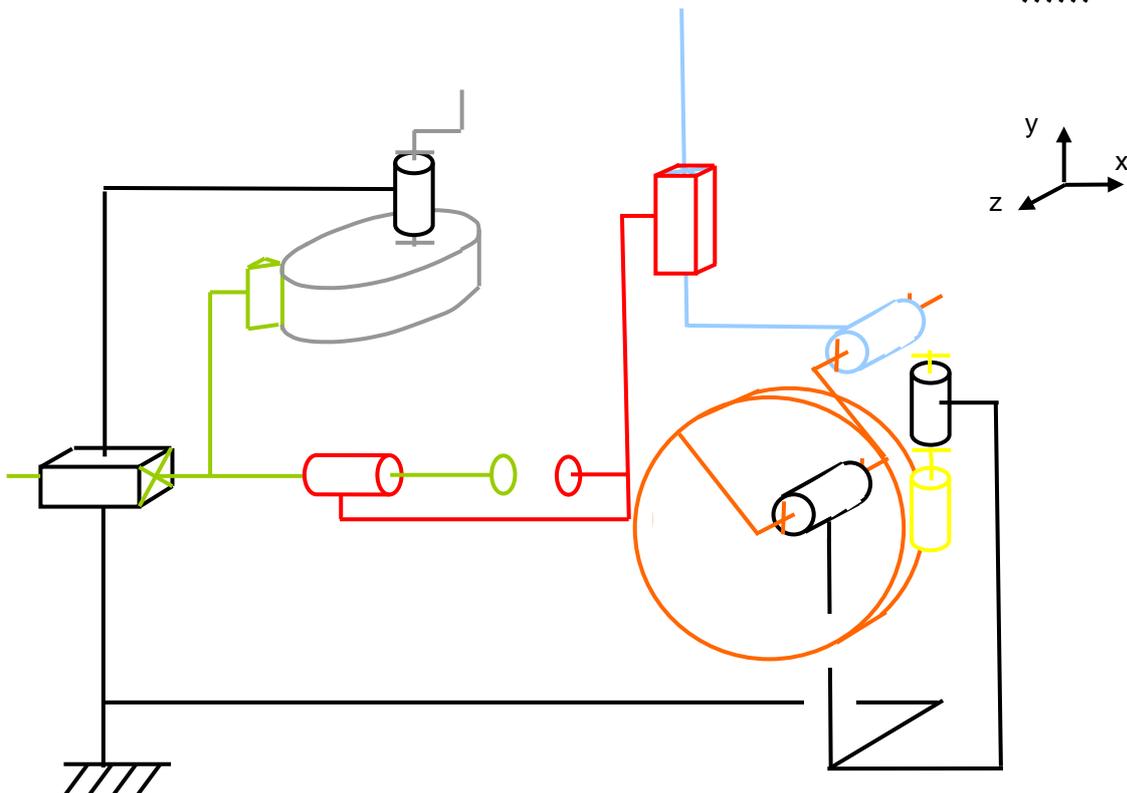
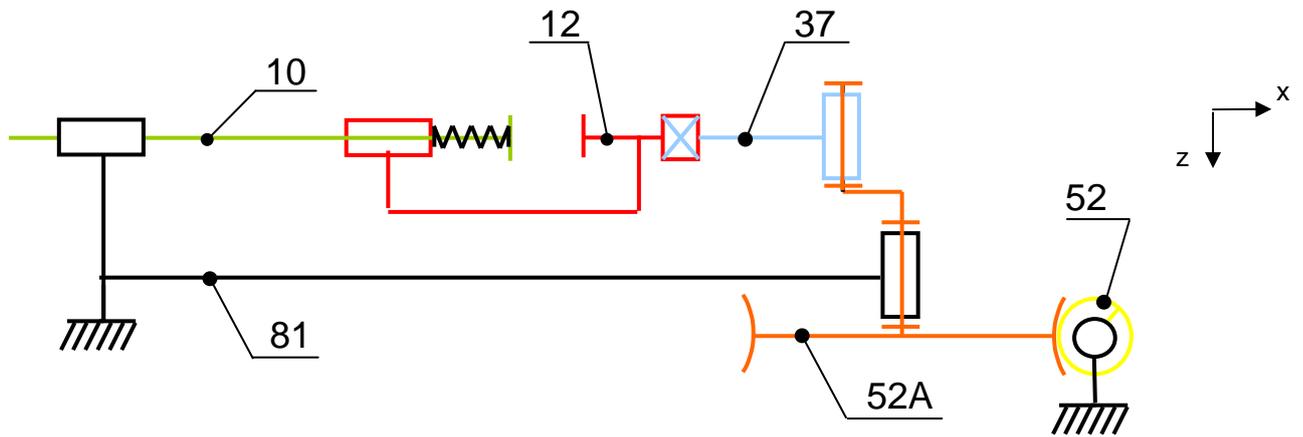
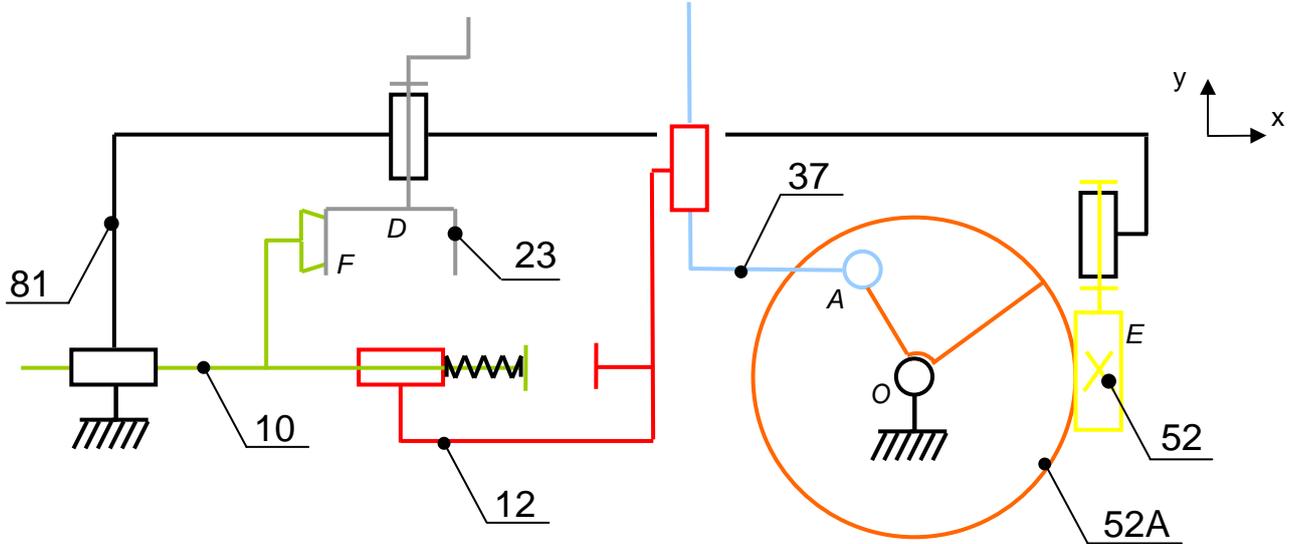
Sur le document réponse et pour la phase d'aspiration :

**Question 1 :** Compléter le graphe de liaison en vous aidant :

- du plan d'ensemble,
- de la représentation 3D sur SolidWorks,
- et du système de transformation de mouvement réel démonté sur la table.



**Question 2 :** Compléter et colorier les schémas cinématiques plans et spatial en procédant liaison après liaison dans les 3 schémas simultanément.  
**Indiquer les repères** des classes d'équivalence (numéro de la pièce principale) sur ces 3 schémas.



### 3) Étude du système de transformation de mouvement.

#### Étude analytique.

**Question 3 :** Déterminer la loi E/S en vitesse du système par fermeture cinématique.

$$\{\mathbf{V}_{12/81}\} = \{\mathbf{V}_{12/37}\} + \{\mathbf{V}_{37/52A}\} + \{\mathbf{V}_{52A/81}\}$$

Comme on souhaite  $\dot{x}_{12/81} = f(\theta_{52A/81}, \dot{\theta}_{52A/81})$ , il va falloir se débarrasser des paramètres indésirables. C'est à dire écrire la composition des vecteurs vitesses au point A en projection sur  $\vec{x}$ .

$$\overline{V_{A \in 12/81}} = \overline{V_{A \in 12/37}} + \overline{V_{A \in 37/52A}} + \overline{V_{A \in 52A/81}}$$

$$\overline{V_{A \in 12/81}} \cdot \vec{x} = \overline{V_{A \in 12/37}} \cdot \vec{x} + \overline{V_{A \in 37/52A}} \cdot \vec{x} + \overline{V_{A \in 52A/81}} \cdot \vec{x}$$

$$\dot{x}_{12/81} = 0 + 0 + \left[ \overline{V_{O \in 52A/81}} + \overline{AO \wedge \Omega_{52A/81}} \right] \cdot \vec{x}$$

$$\dot{x}_{12/81} = \left[ -e \cdot \overline{x_{52A}} \wedge \dot{\theta}_{52A/81} \cdot \vec{z} \right] \cdot \vec{x}$$

$$\dot{x}_{12/81} = e \cdot \dot{\theta}_{52A/81} \cdot \overline{y_{52A}} \cdot \vec{x}$$

$$\dot{x}_{12/81} = e \cdot \dot{\theta}_{52A/81} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta_{52A/81}\right)$$

$$\dot{x}_{12/81} = -e \cdot \dot{\theta}_{52A/81} \cdot \sin \theta_{52A/81}$$

**Question 4 :** Intégrer cette relation pour en déduire la loi E/S en position.

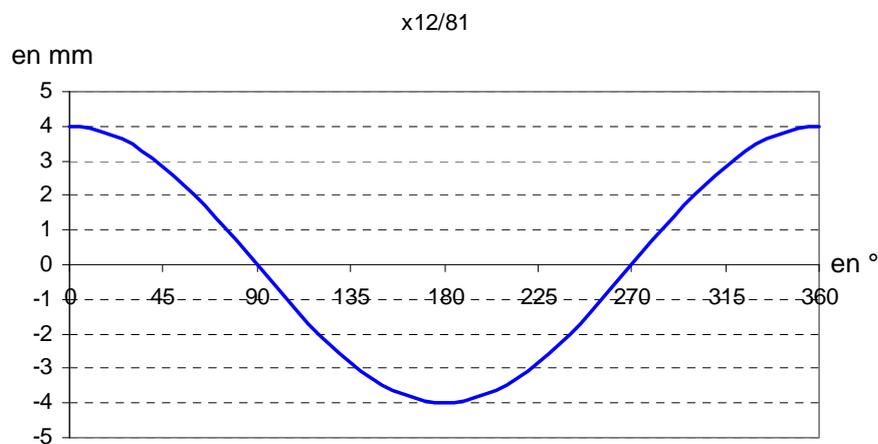
$$\dot{x}_{12/81} = -e \cdot \dot{\theta}_{52A/81} \cdot \sin \theta_{52A/81}$$

$$x_{12/81} = e \cdot \cos \theta_{52A/81} + cte$$

Or  $x_{12/81} = 0$ , lorsque  $\theta_{52A/81} = 90^\circ$  (modulo  $\pi$ )

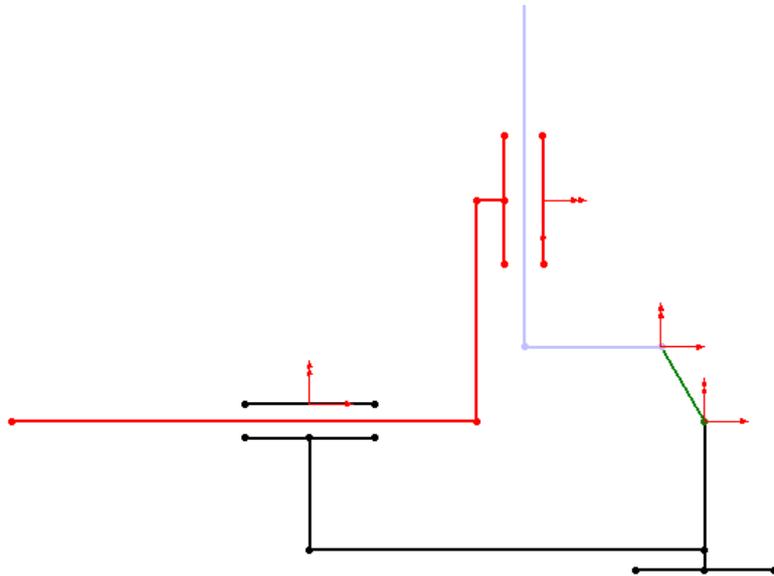
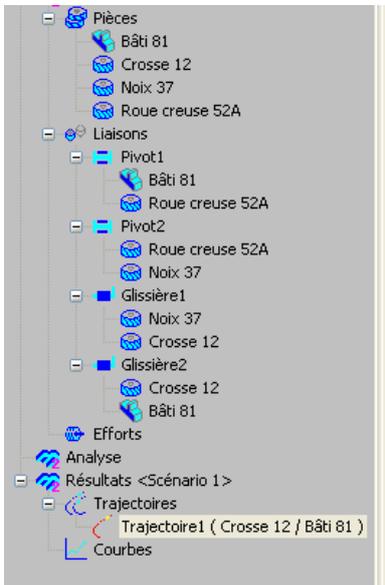
Donc  $x_{12/81} = e \cdot \cos \theta_{52A/81}$

**Question 5 :** En déduire l'allure de la courbe  $x_{12/81} = f(\theta_{52A/81})$ .



**Étude numérique sous Mecaplan.**

- ☞ Créer les pièces : Bâti 81, crosse 12, noix 37 et roue creuse 52A.
- ☞ Ne pas oublier de cacher l'esquisse de paramétrage une fois les pièces terminées.
- ☞ Créer les liaisons (NB : dans un problème plan seulement 3 liaisons existent : pivot perpendiculaire au plan, glissière et ponctuel dans le plan. Il n'y a donc pas de pivot glissant...).



- ☞ Piloter la bonne liaison d'entrée... (prendre les valeurs données dans le dossier technique).

Vitesse de rot. Moteur : 1440 tr/min  
 Rapport de réduction : 10

$$\Rightarrow N_{roue\ creuse\ 52A/81} = \frac{1440}{10} = 144\ tr/min$$

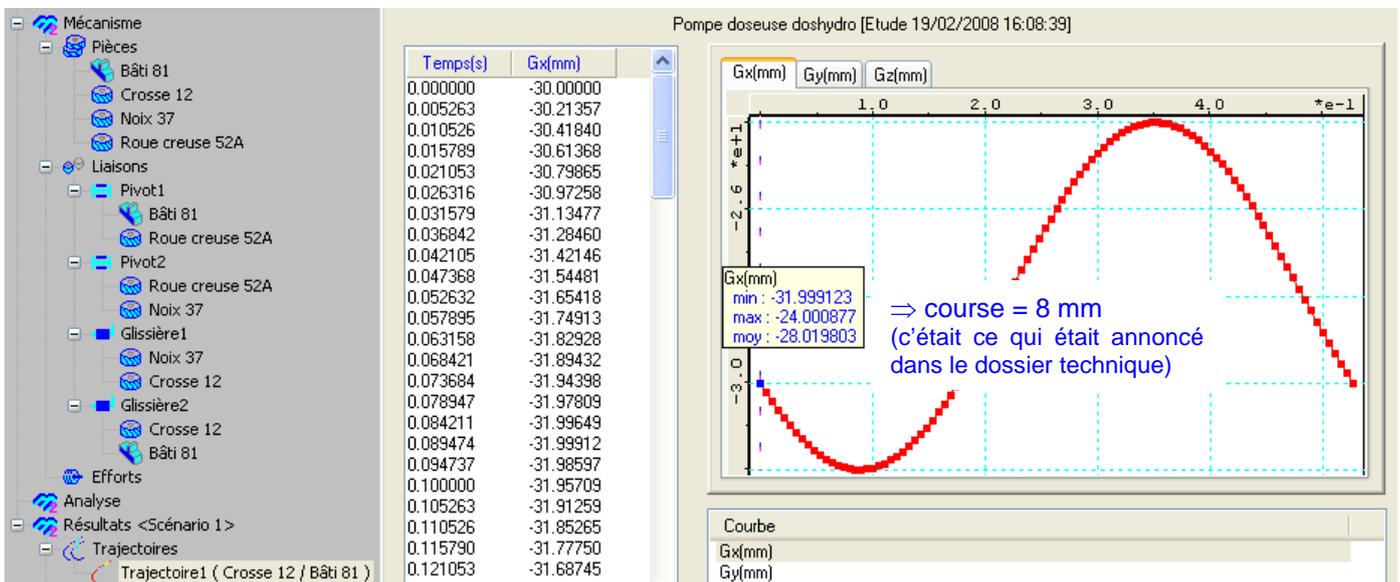
Si l'on souhaite un mouvement fluide, c'est-à-dire que l'on calcule seulement des positions sur un tour complet, on prendra une durée de mouvement pour 1 tour de la roue creuse 52A.

Or la roue creuse 52A fait 114 tr en 1 min, donc elle fera 1 tr en  $\frac{60}{114} = 0,526316\ s.$

**Essayer de faire une simulation pour une durée de 0,75 s et une durée de 0,25 s... pour bien comprendre l'effet de la durée du mouvement dans le calcul réalisé par le logiciel.**

- ☞ Afficher l'allure de la courbe  $x_{12/81} = f(\theta_{52A/81})$ , puis valider la question 5.

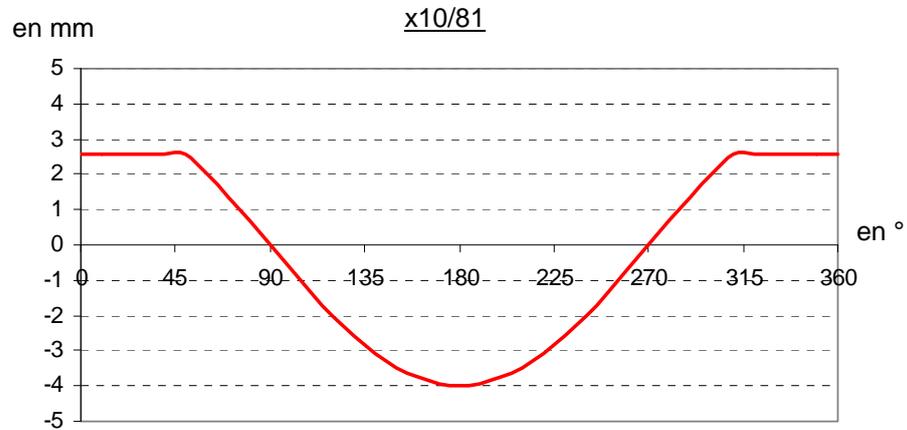
**Question 6 : En déduire la course de la crosse.**



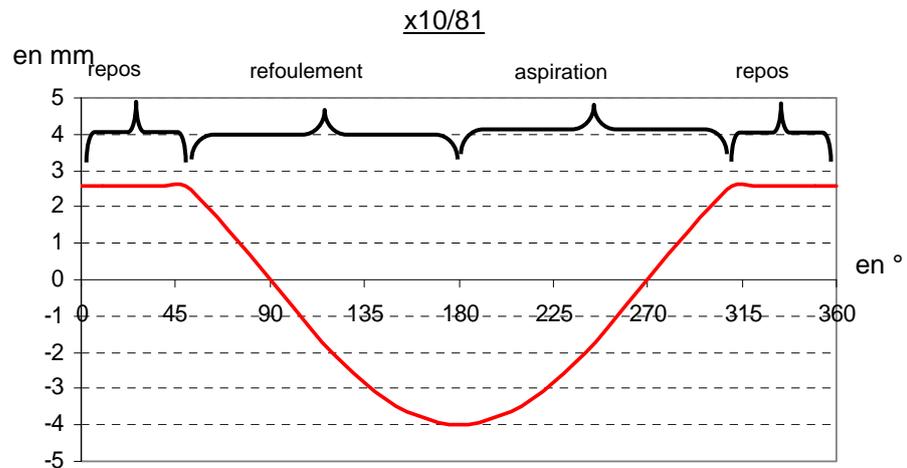
## 4) Étude du système de réglage du débit.

### Étude déductive.

**Question 7 :** En déduire selon la courbe de la question 5 (courbe de la position du piston 10 SANS le système de réglage de débit), l'allure de la courbe  $x_{10/81} = f(\theta_{52A/81})$  (courbe de la position du piston 10 AVEC le système de réglage de débit).

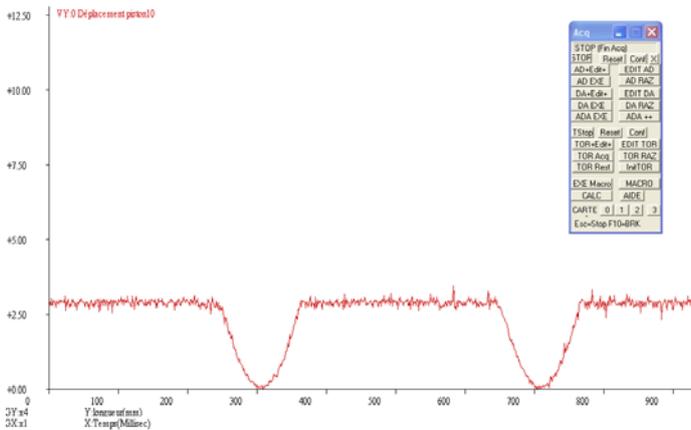


**Question 8 :** Une fois cette courbe tracée, indiquer sur celle-ci toute la durée où la pompe est au repos, puis toute la durée où la pompe aspire, et enfin toute la durée où la pompe refoule.

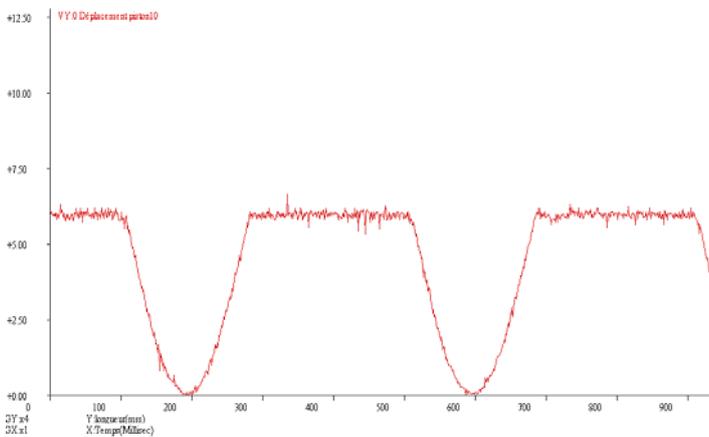


**Étude expérimentale.**

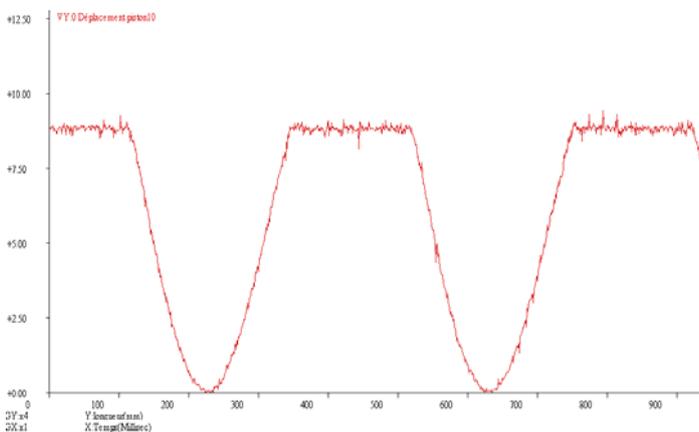
Réaliser des essais pour les différentes positions du bouton de réglage 055A : 30%, 65% et 100%, et imprimer pour ces réglages le déplacement du piston 010.



Réglage 30%



Réglage 65%



Réglage 100%

Valider la question 8 (c'est-à-dire l'allure de la courbe  $x_{10/81} = f(\theta_{52A/81})$  sachant que moteur tourne à vitesse constante).

Attention les courbes obtenues sont  $x_{10/81} = f(t)$ , et nous, nous souhaitons  $x_{10/81} = f(\theta_{52A/81})$ .  
 Mais comme le moteur tourne à vitesse constante  $\theta_{52A/81} = k.t$  avec k une constante égale à la vitesse de rotation  $\dot{\theta}_{52A/81}$ , les allures de  $x_{10/81} = f(\theta_{52A/81})$  et de  $x_{10/81} = f(t)$  sont identiques.

**AVANT DE PARTIR, RANGER LE POSTE**