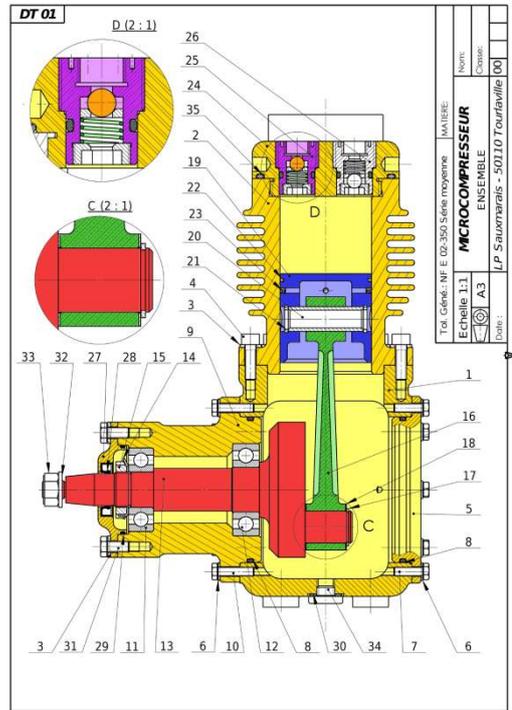
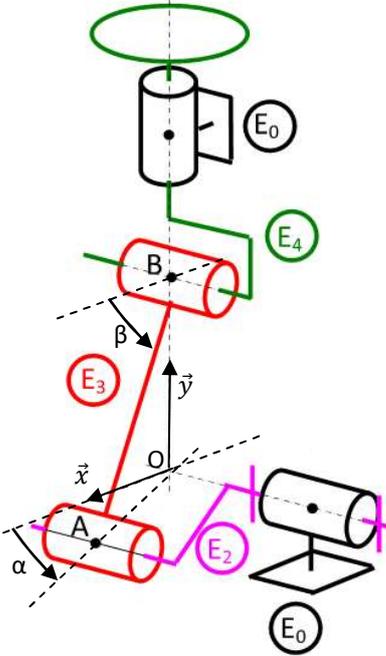


# DM1 - COMPRESSEUR 12V

**Problématique** Quelle est la course du piston par rapport au carter?

**Mise en situation**

Ce compresseur est utilisé pour gonfler une roue de voiture, une roue de vélo, un ballon, un matelas... Il est vendu dans les réseaux de grande distribution de types supermarchés. Son prix est inférieur à 15€. Son fonctionnement utilise le principe de transformation de mouvement de rotation continu (de la manivelle par rapport au bâti) en un mouvement de translation alternatif (du piston par rapport au bâti). On limite l'étude au système bielle manivelle, c'est-à-dire :  $E_3, E_2, E_3$  et  $E_4$ .



**Caractéristiques :**

Bielle  $\overrightarrow{BA} = L \cdot \vec{x}_3$

Manivelle  $\overrightarrow{OA} = e \cdot \vec{x}_2$  vitesse de la manivelle : 2000tr/mn

**Paramétrage :**

$\alpha(t) = (\vec{x}, \vec{x}_2) = (\vec{y}, \vec{y}_2)$  permet de repérer la rotation de la manivelle  $E_2$  par rapport au bâti  $E_0$ .

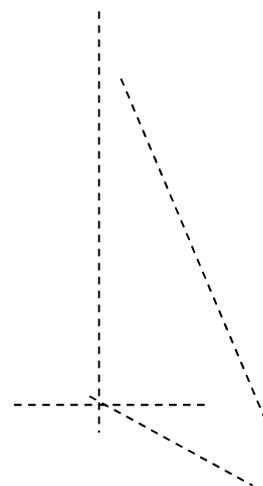
$\beta(t) = (\vec{x}, \vec{x}_3) = (\vec{y}, \vec{y}_3)$  permet de repérer la rotation de la bielle  $E_3$  par rapport au bâti  $E_0$ .

La translation du piston  $E_4$  par rapport au bâti  $E_0$  est repérée par la position de B tel que  $\overrightarrow{OB} = \lambda(t) \cdot \vec{y}$ .

**Questionnement**

Q1 Dessiner, sur l'épure ci-dessous, le schéma cinématique 2D dans le plan  $(\vec{x}, \vec{y})$ . Vous ferez apparaître :

- les points O, A et B ;
- les symboles normalisés des liaisons ;
- les solides  $E_0, E_1, E_2, E_3$  et  $E_4$  ;
- les angles  $\alpha(t), \beta(t)$  ;
- la longueur  $\lambda(t)$  ;
- les vecteurs  $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}, \vec{x}_2, \vec{x}_3$ .



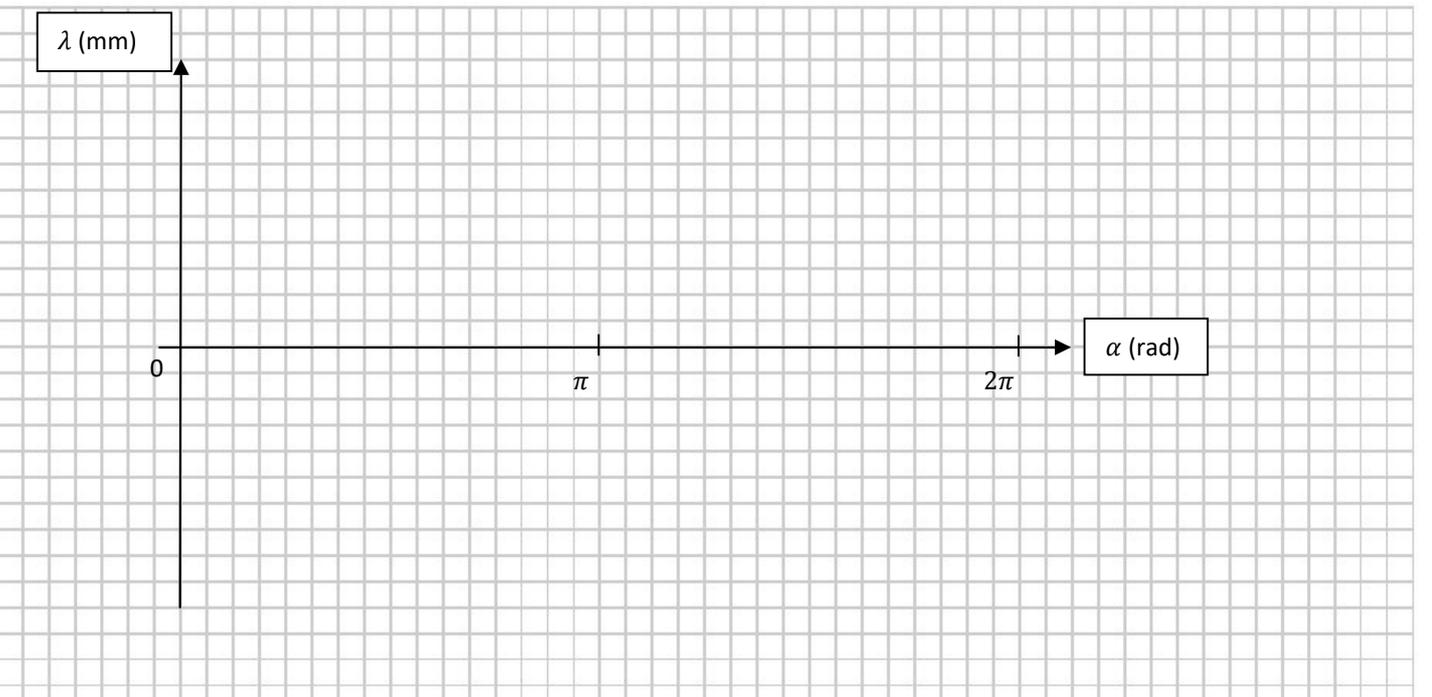


Q7 En déduire l'expression de la longueur  $\lambda(t)$  en fonction de  $L$ ,  $e$ ,  $\alpha(t)$  et  $\beta(t)$ .

Q8 Quelle soit la position du compresseur, que vaut l'expression  $L \cdot \cos\beta + e \cdot \cos\alpha$  ?

Q9 En déduire l'expression de  $\beta(t)$  en fonction de  $\alpha(t)$ ,  $L$ , et  $e$  puis l'expression de la longueur  $\lambda(t)$  en fonction de  $L$ ,  $e$  et  $\alpha(t)$ .

Q10 Tracer à l'aide la calculatrice l'évolution de  $\lambda$  en fonction de  $\alpha$  pour  $\alpha \in [0, 2\pi]$  avec  $L = 60 \text{ mm}$  et  $e = 20 \text{ mm}$ .



Q11 En déduire la valeur de la course  $c$  du piston (en mm) définie par l'expression  $c = \lambda_{max} - \lambda_{min}$ .

