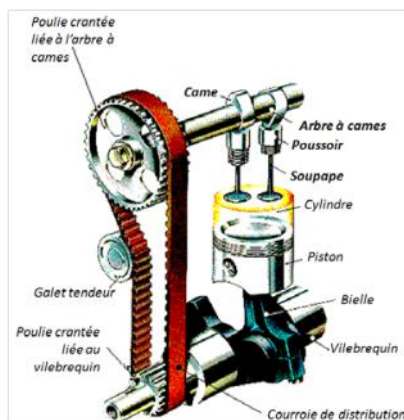
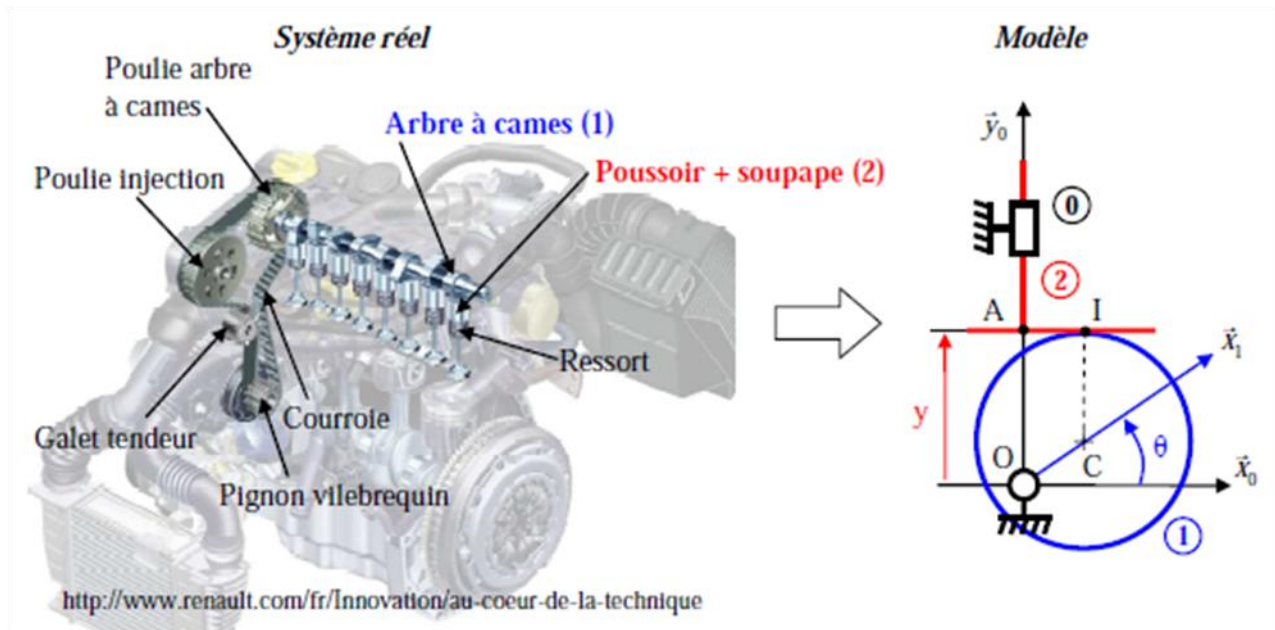


DEVOIR MAISON-ARBRE A CAMES

Savoir Faire - Je sais faire:

| | N° de quest | Compétences: | |
|---|-------------|--|------------|
| | | Atteinte (A) - Partiellement Atteinte (PA) - Non Atteinte (NA) | |
| | | Autoévaluation | Evaluation |
| • Réaliser les figures de changement de base à partir des données. | | | |
| • Projeter un vecteur dans une base à l'aide des figures de changement de base. | Q1-2-3 | | |
| • Déterminer la trajectoire d'un point par rapport à un repère | Q1-2-3 | | |

On s'intéresse à un système de distribution automobile. Ce système permet l'admission du carburant et le refoulement des gaz d'échappement lors du cycle moteur. **Le mouvement d'entrée vient du pignon du vilebrequin**, la rotation de ce dernier entraîne en rotation l'arbre à cames par l'intermédiaire de la courroie de distribution. **La rotation continue de l'arbre à cames est ensuite transformée en un mouvement de translation alternée de l'ensemble poussoir+soupape**. On donne une modélisation plane d'une came (1) et d'un ensemble poussoir+soupape (2).



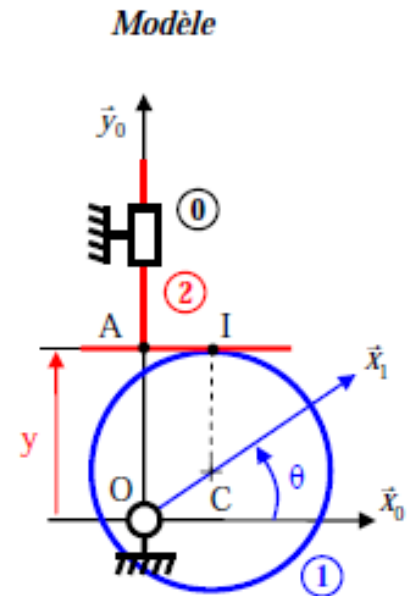
L'objectif de l'étude est de déterminer les différentes trajectoires du point de contact I.

Soit $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère lié au bâti 0 du mécanisme.

Soit $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ un repère lié à la came (1). Celle-ci est assimilée à un disque de centre C et de rayon R. Elle est animée d'un mouvement de rotation autour de l'axe $R_1(O, \vec{z}_0)$ par rapport au bâti. Posons $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$ et $\vec{OC} = e \cdot \vec{x}_1$

Soit $R_2(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère lié au poussoir 2. Celui-ci est animé d'un mouvement de translation suivant la direction \vec{y} par rapport au bâti.

On remarque donc que $B_0=B_2$ (base), (mouvement de translation entre 2 et 0)



Remarque : Pour déterminer la trajectoire d'un point géométrique de contact dans un repère quelconque, on détermine son vecteur position dans ce repère.

Question 1 : Déterminer la trajectoire du point I (point géométrique de contact) dans $R_2(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

Question 2 : Déterminer la trajectoire I (point géométrique de contact) dans $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$.

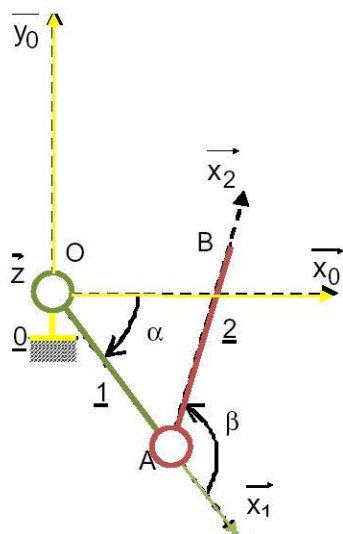
Question 3 : Déterminer la trajectoire I (point géométrique de contact) dans $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

Devoir Maison - Robot 2 axes

Savoir Faire - Je sais faire:

| | N° de quest | Compétences: A- PA- NA | |
|---|-------------|------------------------|------------|
| | | Autoévaluation | Evaluation |
| • Réaliser les figures de changement de base à partir des données | Q1 | | |
| • Déterminer le vecteur vitesse de rotation d'un solide par rapport à une autre | Q2 | | |
| • Déterminer l'expression d'un vecteur sous sa forme la plus simple | Q3 | | |
| • Projeter un vecteur dans une base à l'aide des figures de changement de base | Q4 | | |
| • Déterminer la norme d'un vecteur | | | |
| • Déterminer le vecteur vitesse d'un point d'un solide par rapport à un autre solide par dérivation du vecteur position | Q5-6-7 | | |
| • Déterminer le vecteur accélération d'un point d'un solide par rapport à un autre solide. | Q8 | | |
| • Exploiter et interpréter les résultats d'un calcul | Q9 | | |

Soit le robot industriel présenté ci-dessous :



Modèle

Soit $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère lié au bâti 0.

Soient $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ et $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$, 2 repères liés respectivement aux solides 1 et 2.

- Les deux bras 1 et 2 se déplacent dans le plan (\vec{x}_0, \vec{y}_0) .
- Le bras 1 a un mouvement de rotation d'axe (O, \vec{z}_0) par rapport au bâti 0. On pose $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$
- Le bras 2 a un mouvement de rotation d'axe (A, \vec{z}_0) par rapport au bras 1. On pose $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$ et $\vec{OA} = a.\vec{x}_1$ ($a=\text{constante}$).
- L'extrémité B du bras 2 est telle que $\vec{AB} = b.\vec{x}_2$ ($b=\text{constante}$).

L'objectif de l'étude est de déterminer les caractéristiques cinématiques du bras de robot.

Question 1 : Réaliser deux figures planes exprimant les 2 paramètres d'orientation.

Question 2 : En déduire le vecteur taux de rotation traduisant chaque figure.

Question 3 : Exprimer le vecteur \vec{OB} (son expression la plus simple).

Question 4 : Exprimer la norme du vecteur \vec{OB} .

Question 5 : Déterminer l'expression de $\vec{V}_{B \in 2/0}$ en dérivant $\left(\frac{d\vec{OB}}{dt}\right)_{R_0} = \vec{V}_{B \in 2/0}$, vous utiliserez le fait que

$$\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{AB} \text{ donc que } \left(\frac{d\vec{OB}}{dt}\right)_{R_0} = \left(\frac{d\vec{OA}}{dt}\right)_{R_0} + \left(\frac{d\vec{AB}}{dt}\right)_{R_0}$$

Question 6 : Déterminer l'expression de $\vec{V}_{B \in 2/1}$.

Question 7 : Déterminer l'expression de $\vec{V}_{B \in 1/0}$.

Question 8 : Déterminer l'expression de $a_{B \in 2/0}$.

Question 9 : Sachant que pour des raisons de sécurité on ne souhaite pas avoir une vitesse de déplacement supérieure à 5m/s, déterminer $\|\vec{V}_{B \in 2/0}\|$ maximale dans la configuration où l'on bloque le mouvement du bras 2/bras 1 et conclure.

Application numérique :
 - $\dot{\alpha} = 30 \text{tr/min} = \text{constante}$; $\dot{\beta} = 0 \text{tr/min} = \text{constante}$; $\beta = 0$
 - $a=800\text{mm}$ et $b=500\text{mm}$.