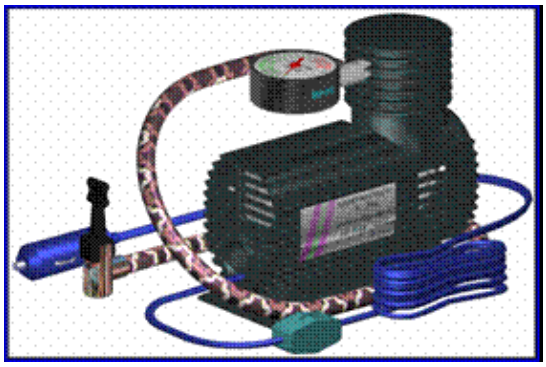
C2 Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique	Loi entrée – sortie géométrique	Déterminer la loi entrée - sortie géométrique d'une chaîne cinématique

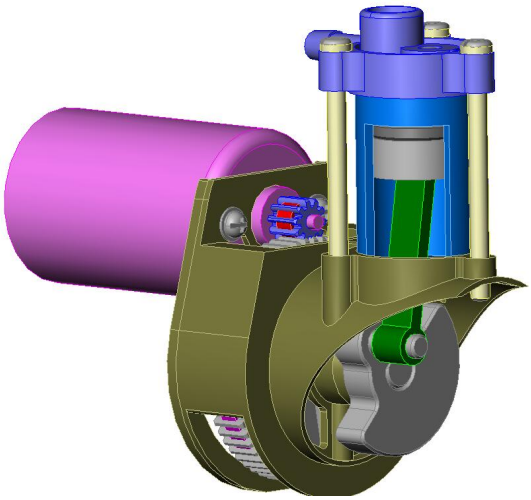
Exercice 1 : COMPRESSEUR D'AIR (SYSTEME BIELLE-MANIVELLE).

Mise en situation.

Ce compresseur à air a été conçu pour être facilement transportable, il se branche sur la prise « allume-cigares » d'une voiture, ce qui lui donne une grande diversité d'utilisation (pneus, ballon, matelas…)

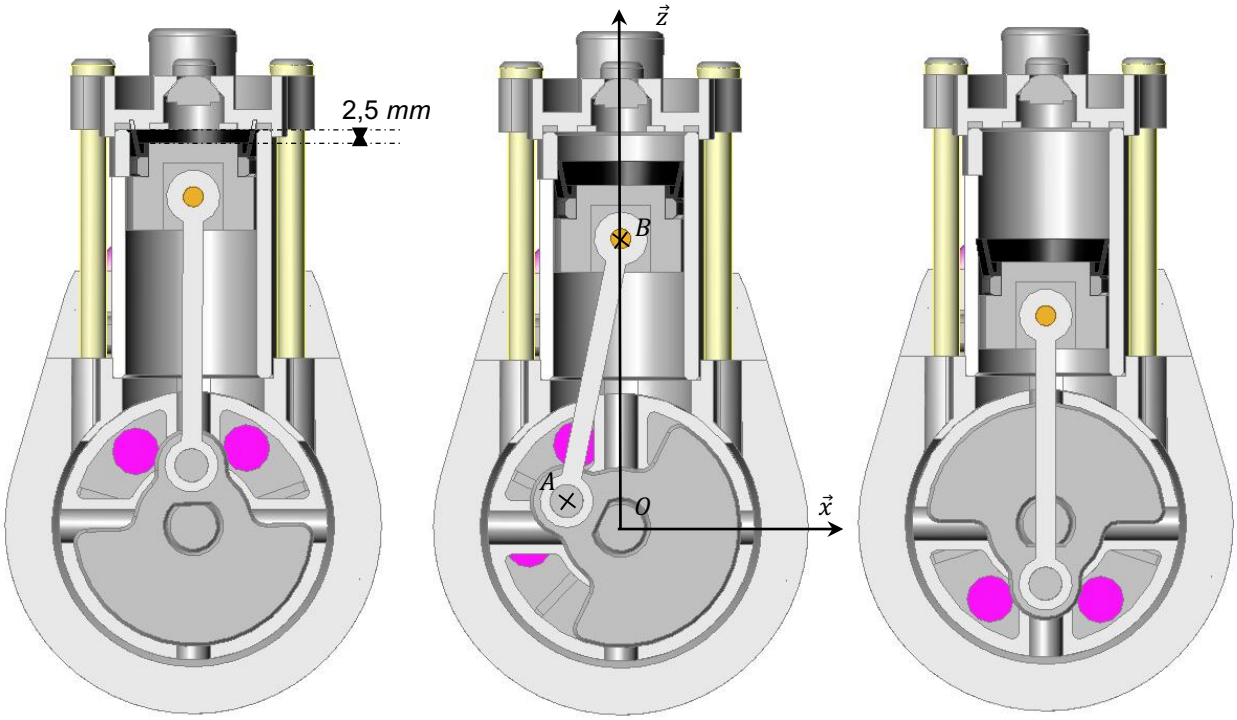


Le compresseur à air permet à ***l'utilisateur*** de ***gonfler une enceinte souple*** en utilisant de ***l'air***.



Fonctionnement.

Lorsque le vilebrequin est entraîné en rotation par le moteur, la bielle transmet au piston un mouvement de translation rectiligne alterné ; ainsi la descente du piston a pour effet "d'aspirer" l'air extérieur à la pression atmosphérique qui, pour entrer dans le cylindre, soulève le clapet d'admission C_1. Lorsque le piston arrive à son point mort bas (PMB) l'air n'est plus aspiré et le clapet C_1 qui était ouvert se referme. Le piston remonte, comprimant l'air qui a été aspiré ; lorsque la pression intérieure du cylindre est égale à la pression de la cuve (réservoir), le second clapet C_2 se soulève et laisse passer l'air du cylindre vers la cuve.



Position point mort haut Position quelconque Position point mort bas

AB = 40 *mm*; OA = 9 *mm* ; diamètre du piston d= 20mm

Problématique :

- On souhaite vérifier si la géométrie choisie permet de respecter le critère de pression maxi de 20 bars du cahier des charges
- On souhaite vérifier si la géométrie choisie permet de respecter le critère de débit d'air de 27 l / min du cahier des charges

Travail demandé.

Question 1 : *Déterminer la cylindrée de la pompe (volume d'air déplacé par révolution du vilebrequin) et la pression maxi.*

Question 2 : *Donner le graphe de liaison de ce système, faire le schéma cinématique de ce mécanisme.*

Question 3 : *Donner les caractéristiques, le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du système.*

Question 4 : *Déterminer la loi E/S du système par fermeture géométrique.*

Question 5 : *En déduire la vitesse du piston par rapport au cylindre.*

Question 6 : *Tracer l'évolution du débit à vide (pression extérieur de 1 bar).*

Question 7 : *Conclure vis-à-vis des performances annoncées.*

Exercice 2 : POMPE OSCILLANTE.

La pompe oscillante représentée ci-dessous se décompose en quatre classes d'équivalence :

- le corps 1,
- le cylindre oscillant 2,
- le piston 3,
- la manivelle 4.

La rotation de la manivelle 4 autour de l'axe $(O,\overrightarrow{z_1})$ entraîne dans un mouvement oscillant le piston 3.

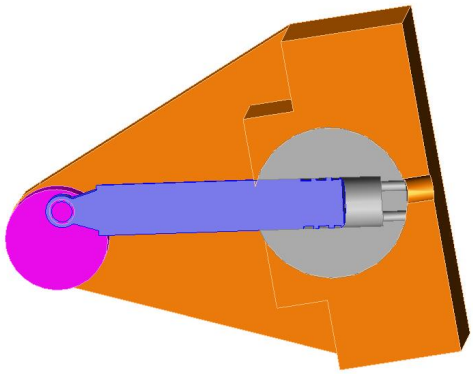
Le paramètre de rotation de la manivelle est $\alpha = (\vec{x},\overrightarrow{x_4})$.

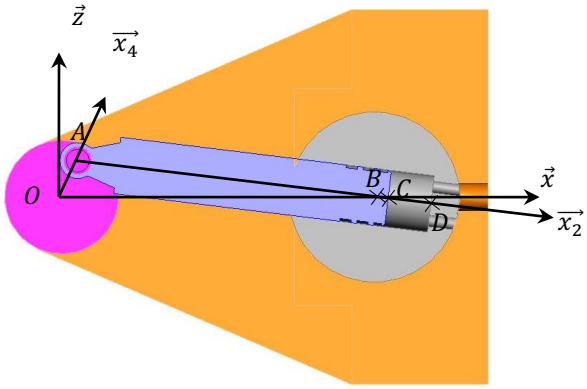
Le paramètre associé au cylindre oscillant est noté β tel que $\beta = (\vec{x},\overrightarrow{x_2})$.

On note $\overrightarrow{OA} = e.\overrightarrow{x_4}$ (e excentration).

On définit le point B, centre de la liaison pivot entre le cylindre oscillant *3* et le corps *1* tel que $\left\|\overrightarrow{OB}\right\| = l$

On définit le point C, extrémité du piston : $\overrightarrow{BC} = \lambda.\overrightarrow{x_2}$





OA =e= 9 *mm*, OB =l= 55 *mm,* AC =L= 55 *mm*, BD= 10 *mm,* diamètre du piston d = 10 *mm*

Problématique :

- On souhaite vérifier si la géométrie choisie permet de respecter le critère de pression maxi de 20 bars du cahier des charges
- On souhaite vérifier si la géométrie choisie permet de respecter le critère de débit d'air de 27 l / min du cahier des charges

Travail demandé.

Question 1 : *Donner le graphe de liaison de ce système.*

Question 2 : *Tracer le schéma cinématique avec la même orientation que celle du dessin.*

Question 3 : *Donner la cylindrée de la pompe et la pression maxi.*

Question 4 : *Donner les caractéristiques, le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du mécanisme.*

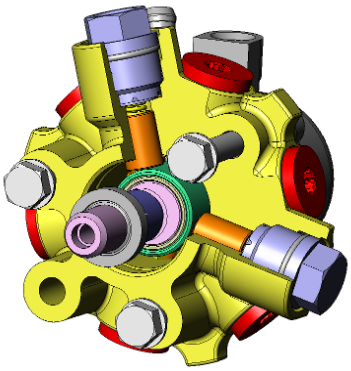
Question 5 : *Déterminer la loi E/S du système par fermeture géométrique.*

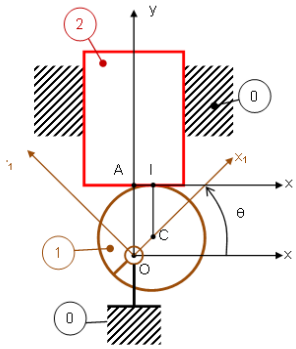
Question 6 : *En déduire la vitesse du piston par rapport au cylindre oscillant.*

Question 7 : *Tracer l'évolution du débit à vide (pression extérieur de 1 bar).*

Question 8 : *Conclure vis-à-vis des performances annoncées.*

Exercice 3 : POMPE HYDRAULIQUE A PISTONS RADIAUX





$\|\overrightarrow{OC}\| = e$; d : diamètre du cylindre de la pièce 1 ; $\|\overrightarrow{OA}\| = x$

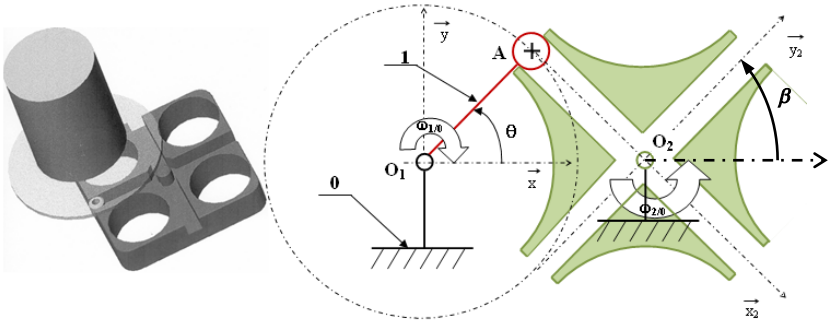
Q1 : Réaliser le graphe des liaisons du mécanisme en considérant un seul piston

Q2 : Réaliser le schéma cinématique du mécanisme en considérant un seul piston

Q3 : Par fermeture géométrique, déterminer la loi d'entrée/sortie de ce mécanisme (θ , x)

Exercice 4 : SYSTEME A CROIX DE MALTE

Le mécanisme de transformation de mouvement à croix de Malte étudié, est constitué d'un bras moteur équipé à son extrémité d'un galet qui vient s'engager dans une des quatre rainures usinées dans une roue réceptrice, dont la forme évoque celle d'une croix de Malte. Le mouvement du bras moteur est une rotation continue alors que celle de la roue est intermittente.



$\|\overrightarrow{O_1A}\| = d$;

Q1 : Par fermeture géométrique, déterminer la loi d'entrée/sortie de ce mécanisme (θ , β) (on distinguera le cas où le galet est engagé dans le rainure et le cas où il ne l'est pas