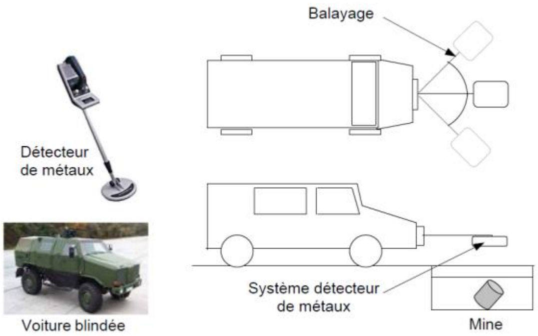
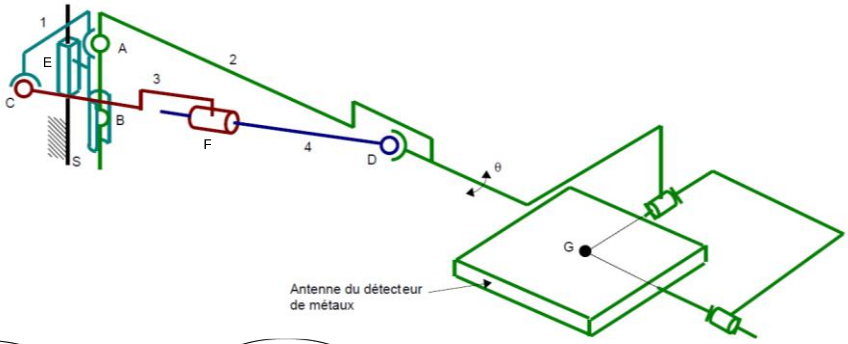
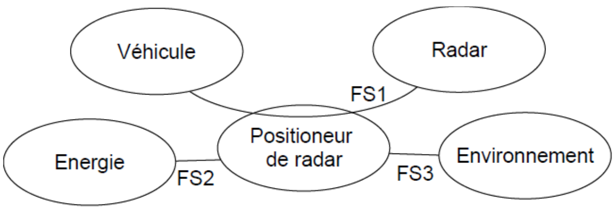
Thème : Fermeture géométrique
Support : système de positionnement de radar

Afin d'assurer la sécurité des personnes chargées de déminer les terrains militaires, les ingénieurs ont imaginé d'intégrer un détecteur de métaux à un véhicule blindé. Grâce à ce système, les démineurs peuvent rester à l'abri dans le véhicule au cas où la mine venait à exploser.



On donne ci-dessous le schéma d'architecture de la solution retenue ainsi qu'un extrait du cahier des charges fonctionnel.





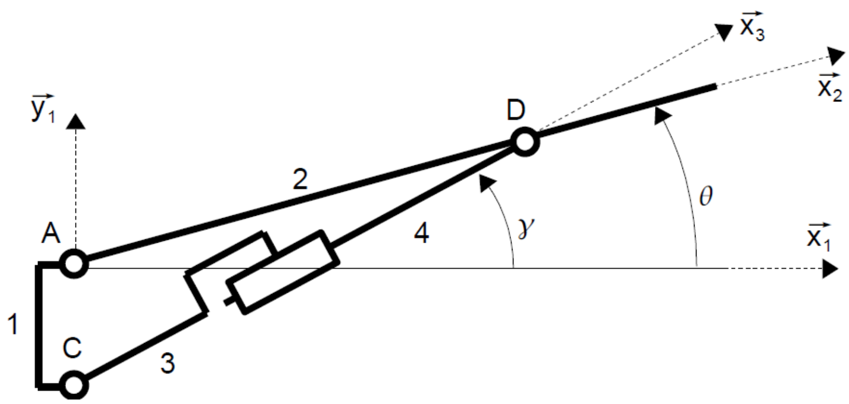
FS1 : permettre de positionner le radar par rapport au véhicule
FS2 : s'adapter à l'énergie disponible
FS3 : s'adapter à l'environnement

Fonction	Critère	Niveau
FS1	...	...
	Balayage angulaire à effectuer	+/- 60°
	Masse radar à déplacer	40 kg
	...	...

L'objectif de cette étude est de vérifier que le positionneur de radar permet de satisfaire ou non les critères de balayage angulaire à effectuer et de masse de radar à déplacer de la fonction FS1.

On se place dans le cas d'une modélisation plane et on adopte les notations suivantes :

$$\overrightarrow{CD}.\vec{x}_3 = x$$
$$\overrightarrow{AC}.\vec{y}_1 = -d$$
$$\overrightarrow{AD}.\vec{x}_2 = \lambda$$



Le vérin 3-4 permet de faire varier la distance CD entre 500mm et 920mm (course du vérin de 420mm). On donne $d = 230$ mm et $\lambda = 710$ mm.

Question *: Après avoir exprimé l'angle de balayage θ en fonction de la longueur du vérin x, conclure quant à la capacité du positionneur de radar à satisfaire le critère de balayage angulaire du cahier des charges.*

Thème : Fermeture géométrique
Support : système bielle-manivelle

On considère le compresseur JUN-AIR représenté figure 1 constitué

- ✓ d'un corps (0) fixe. On lui lie le repère considéré comme galiléen $R_0=(O_0,\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{y_0},\overrightarrow{z_0})$.
- ✓ d'un vilebrequin (1) en rotation autour de l'axe O_1z_1 de paramètre α avec $\alpha = (\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{x_1})$. O_1 est un point fixe tel que $\overrightarrow{O_0O_1} = h.\overrightarrow{z_0}$. On pose $\overrightarrow{O_1A} = r.\overrightarrow{x_1}$
- ✓ d'une bielle (2) en liaison pivot en A par rapport à (1) d'axe Az_1 et en liaison pivot par rapport au piston (3) d'axe Bz_1. La position de la bielle est paramétrée par le paramètre β avec $\beta = (\overrightarrow{x_0},\overrightarrow{x_2})$. On pose $\overrightarrow{AB} = L.\overrightarrow{x_2}$
- ✓ d'un piston (3) en mouvement de translation rectiligne par rapport au corps d'axe O_1x_0. Le paramètre de translation est $\lambda=O_1B$.

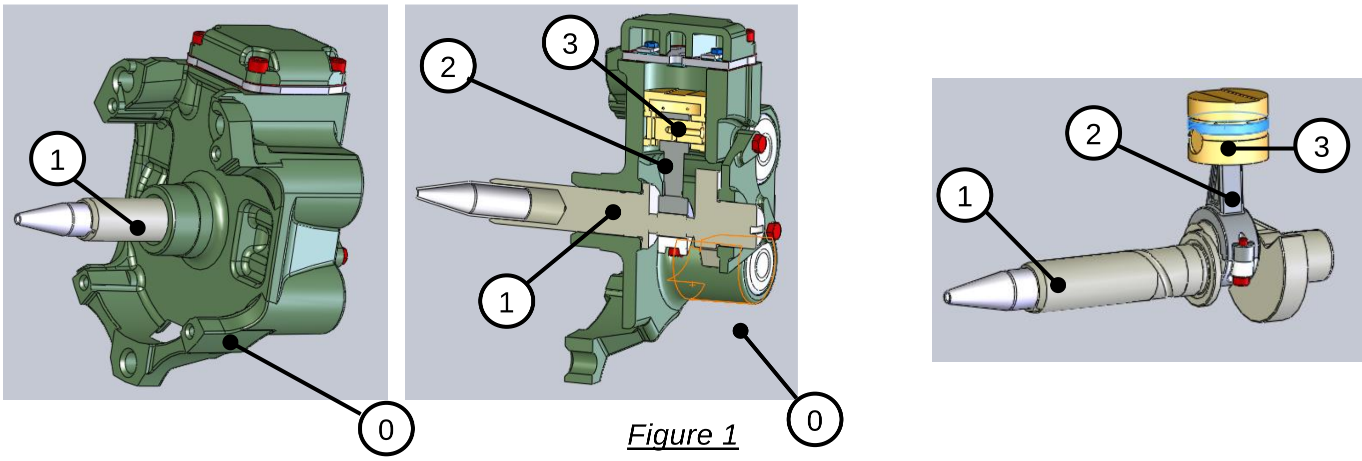


Figure 1

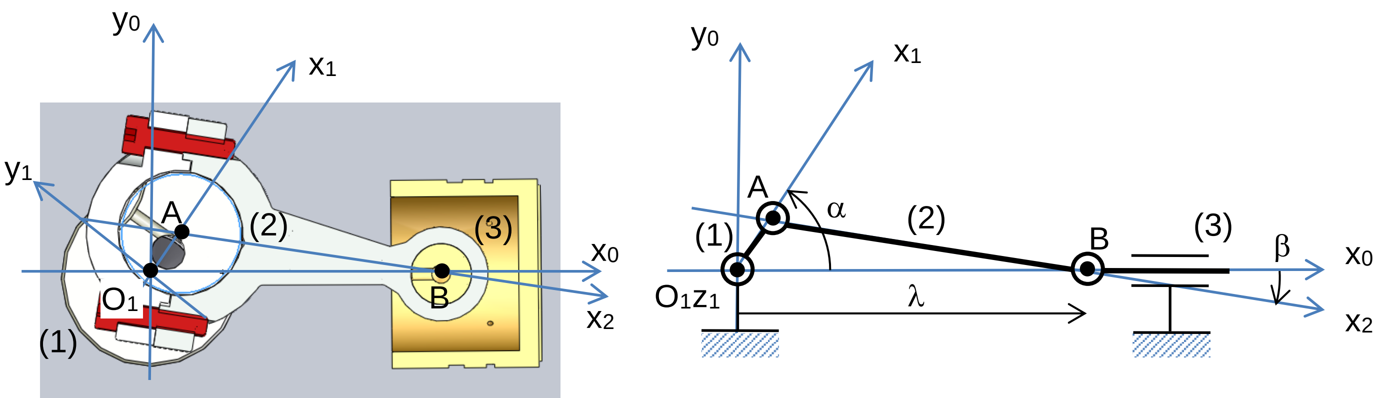


Figure 2

***Objectif de l'étude :** Etablir la loi entrée-sortie d'un système bielle manivelle*

On suppose que (1) tourne à vitesse constante $\dot{\alpha}=\omega=cste$. On pose $\overrightarrow{O_1G_1}=\begin{pmatrix} x_{G1} \\ 0 \\ z_{G1} \end{pmatrix}_{b1}$, $\overrightarrow{AG_2}= c.\overrightarrow{x_2}$ et $\overrightarrow{BG_3}= b.\overrightarrow{x_0}$.

$O_1A=r=9{,}5mm$, $AB=L=47.5mm$, $X_{G1}=-0.7mm$, $Z_{G1}=9.6mm$, $c=11{,}5mm$, $b=4mm$ et $\omega=3000tr/min$

***Question 1** : A partir des données et de la figure 2, montrer que :*

$$\begin{cases} \sin\beta = -\dfrac{r}{L}.\sin\alpha \\ \lambda = r.\cos\alpha + L.\cos\beta \end{cases}$$

***Question 2** : Calculer la vitesse V du piston en fonction de la vitesse de rotation du vilebrequin. Que deviennent les relations si on suppose alors que r/L est petit devant 1 ce qui revient à poser $\cos\beta=1$ et $\sin\beta=\beta$*