Fiche exercices outils maths

Exercice 1

Calculer littéralement $(\vec{A}+\vec{B}).(\vec{A}-\vec{B})$ avec $\vec{A}=\begin{vmatrix}5\\4\\3\end{vmatrix}$ $\vec{B}=\begin{vmatrix}1\\-2\\1\end{vmatrix}$

Exercice 2

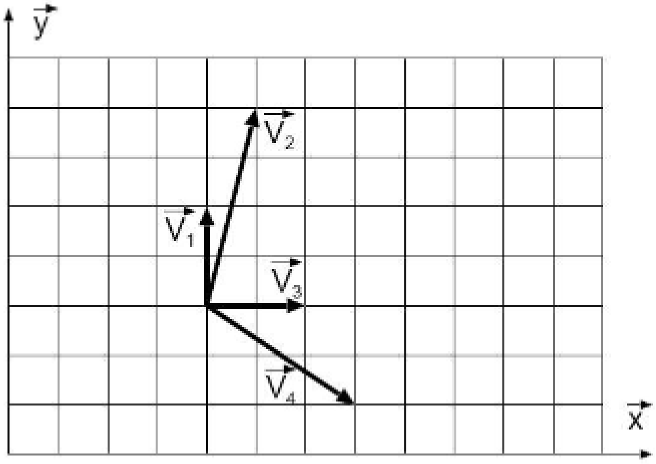
Soit une base orthonormé directe $(\vec{x},\vec{y},\vec{z})$, déterminer les produits vectoriels suivants :

$\vec{x}\wedge\vec{y}$	$\vec{y}\wedge\vec{x}$	$\vec{x}\wedge\vec{x}$
$\vec{y}\wedge\vec{z}$	$\vec{z}\wedge\vec{y}$	$\vec{y}\wedge\vec{y}$
$\vec{z}\wedge\vec{x}$	$\vec{x}\wedge\vec{z}$	$\vec{z}\wedge\vec{z}$

Exercice 3

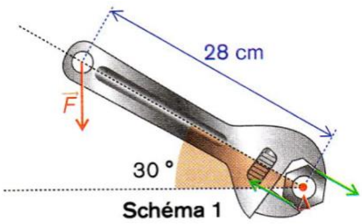
On donne le schéma avec 4 vecteurs.

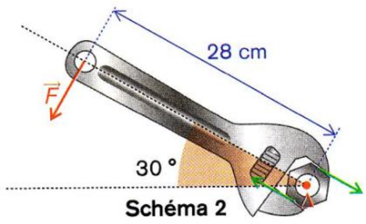
1. Calculer $\vec{V_1}.\vec{V_2}$, $\vec{V_1}.\vec{V_3}$, $\vec{V_1}.\vec{V_4}$
2. Calculer $\vec{V_1}\wedge\vec{V_2}$, $\vec{V_1}\wedge\vec{V_3}$, $\vec{V_1}\wedge\vec{V_4}$



Exercice 4

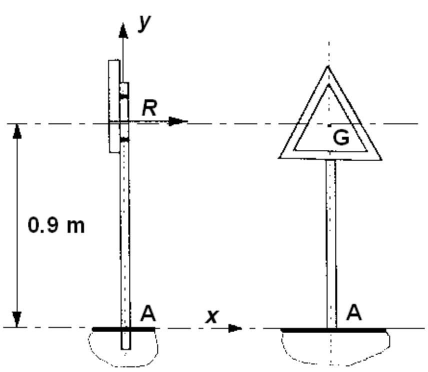
Une clé à molette est utilisée pour desserrer un écrou.
A l'extrémité du manche, on exerce une force d'intensité 160 N dont la droite d'action est verticale (schéma 1). La distance entre l'axe de rotation et le point d'application de la force sur le manche de la clé est 28 cm. L'écrou exerce un couple résistant de moment 40 N·m.





- Calculez le moment de la force exercée sur le manche de la clé par rapport à l'axe de rotation Δ.
- Le moment de la force exercée sur le manche est-il suffisant pour desserrer l'écrou ?
- La force est maintenant exercée perpendiculairement au manche de la clé (schéma 2).
- Calculez le moment de la force exercée sur le manche de la clé par rapport à l'axe de rotation Δ.
- Conclure.

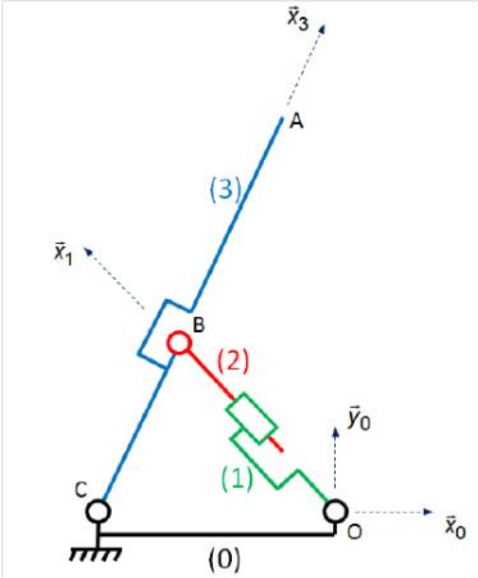
Exercice 5



Le vecteur $\vec{R}$ modélise la résultante des forces de pression dues au vent sur le panneau en G. Son intensité est de 200 *N*.

Question 1 : *Déterminer le torseur de l'action mécanique du vent sur le panneau en* G.
Question 1 : *Déterminer le torseur de l'action mécanique du vent sur le panneau en* A, *A étant la zone fragile du poteau supportant le panneau.*
Question 2 : *Le vent souffle à présent dans une direction inclinée de 20° vers le bas, avec la même intensité : 200 N.*
Déterminer le torseur de l'action mécanique du vent sur le panneau en A.

Exercice 6



Le systèmes est constitué de 4 solides:

- Le châssis (considéré comme fixe/sol) du camion noté (0). Soit $\boldsymbol{R_0}(\boldsymbol{O},\overrightarrow{\boldsymbol{x_0}},\overrightarrow{\boldsymbol{y_0}},\overrightarrow{\boldsymbol{z_0}})$ un repère lié au solide (0).
- Le corps du vérin noté (1). Soit $\boldsymbol{R_1}(\boldsymbol{O},\overrightarrow{\boldsymbol{x_1}},\overrightarrow{\boldsymbol{y_1}},\overrightarrow{\boldsymbol{z_1}})$ un repère lié au solide (1), tel que $\overrightarrow{\boldsymbol{z_0}}=\overrightarrow{\boldsymbol{z_1}}$ et $\boldsymbol{\alpha}=(\overrightarrow{\boldsymbol{x_0}},\overrightarrow{\boldsymbol{x_1}})$.
- La tige du vérin notée (2). Soit $\boldsymbol{R_2}(\boldsymbol{O},\overrightarrow{\boldsymbol{x_2}},\overrightarrow{\boldsymbol{y_2}},\overrightarrow{\boldsymbol{z_2}})$, tel que les bases B1 et B2 sont identiques et
$$\overrightarrow{\boldsymbol{OB}}=\boldsymbol{\lambda}(\boldsymbol{t}).\overrightarrow{\boldsymbol{x_2}}$$
- La benne notée (3). Soit $\boldsymbol{R_3}(\boldsymbol{C},\overrightarrow{\boldsymbol{x_3}},\overrightarrow{\boldsymbol{y_3}},\overrightarrow{\boldsymbol{z_3}})$ un repère lié au solide (3) tel que $\overrightarrow{\boldsymbol{z_3}}=\overrightarrow{\boldsymbol{z_0}}$ et $\boldsymbol{\beta}=(\overrightarrow{\boldsymbol{x_0}},\overrightarrow{\boldsymbol{x_3}})$

On note :

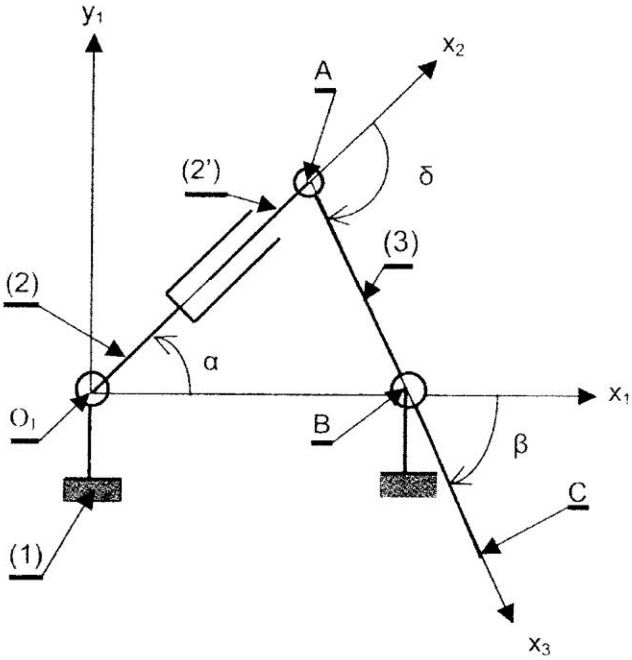
1. Réaliser une figure plane définissant le paramètre angulaire α entre B0 et B1.
2. Réaliser une figure plane définissant le paramètre angulaire β entre B0 et B3.
3. Déterminer les projections de $\overrightarrow{x_2}$ et $\overrightarrow{y_2}$ dans B0.
4. Déterminer les projections de $\overrightarrow{x_3}$ et $\overrightarrow{y_3}$ dans B0.
5. Déterminer $\overrightarrow{OB}$ dans la base B0.
6. Déterminer les produits vectoriels suivants:$\overrightarrow{x_1}\wedge\overrightarrow{x_0}$, $\overrightarrow{z_0}\wedge\overrightarrow{y_1}$, $\overrightarrow{x_1}\wedge\overrightarrow{x_1}$

Exercice 7

Le schéma ci-joint représente un dispositif de levage constitué de :

- du vérin de corps (2) et de tige (2'),
- du levier (3),
- du bâti(1).

La charge à lever se situe au point C.
L'objectif de cette étude est de déterminer la relation entre l'angle de basculement du levier (3) et l'amplitude de la translation de la tige du vérin (2'). Un prolongement en cinématique montre comment on peut relier la vitesse de montée de la charge à la vitesse d'ouverture du vérin à partir de considération géométrique.



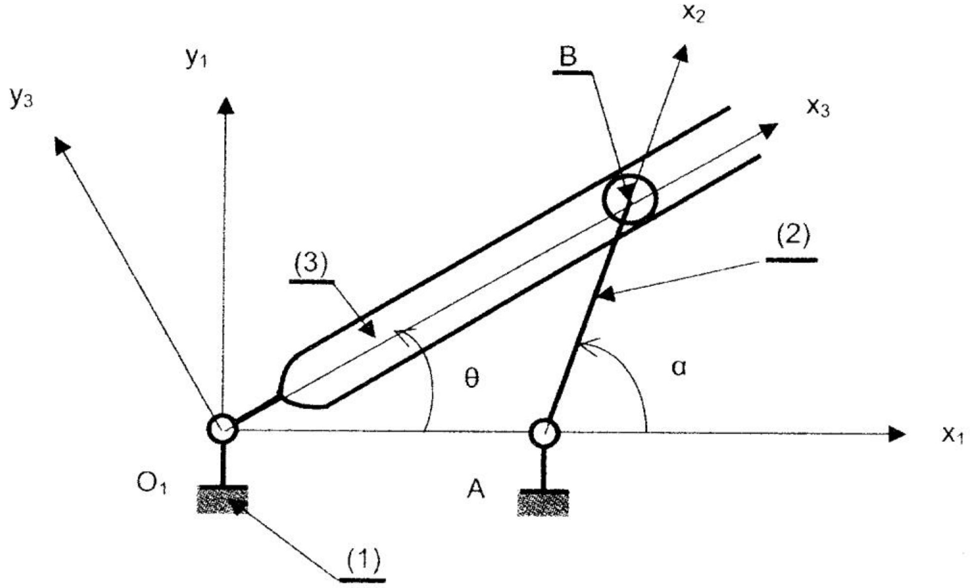
$O_1A = \lambda$, $AB = b$, $O_1B = a$, $CB = c$

$(\vec{i}_1, \vec{i}_2) = \alpha$, $(\vec{i}_2, \vec{i}_3) = \delta$ et $(\vec{i}_1, \vec{i}_3) = \beta$

Question 1 : déterminer la relation entre β et λ.
Question 2 : les longueurs sont a=550mm,b=400mm, et c=320mm. Déterminer les valeurs limites de λ lorsque β varie entre -30° et -90°. En déduire la course du vérin.
Question 3 : déterminer les valeurs limites de α et en déduire l'amplitude de la rotation du vérin

Exercice 8: Mécanisme oscillant

Le dispositif présenté ci-dessous permet, à partir de la rotation continue de l'arbre d'entrée (2), d'obtenir un mouvement oscillatoire du levier (3). Le solide (3) est articulé par rapport au solide (1) en O1, le solide (2) est articulé par rapport au solide (1) en A. Le solide (3) et (2) sont en contact par l'intermédiaire d'un galet fou en B. Le rayon du galet b est suffisamment faible pour confondre les contact réels placés de part et d'autre de B avec ce même point B. On désire déterminer l'angle θ d'oscillation en fonction de l'angle α d'entrée.



$\overrightarrow{O_1A} = a.\vec{i}_1$, $\overrightarrow{AB} = R.\vec{i}_2$, $\overrightarrow{O_1B} = \lambda.\vec{i}_3$, $(\vec{i}_1, \vec{i}_2) = \alpha$, $(\vec{i}_1, \vec{i}_3) = \theta$

Question 1 : Déterminer les équations scalaires qui relient les divers paramètres géométriques.
Question 2 : En déduire θ en fonction de α. Les longueurs sont a=200mm et R= 50mm. Déterminer l'amplitude des oscillations du levier. Quelle est la configuration de ce mécanisme dans les positions angulaires limites du levier ?
Question 3 : Déterminer λ en fonction de α et calculer ses valeurs limites.