BRAS MAXPID

1-Description du système

Le bras du Maxpid est mis en mouvement par l'intermédiaire d'un **système vis/écrou** et d'un ensemble de liaisons entre les différentes pièces du mécanisme.

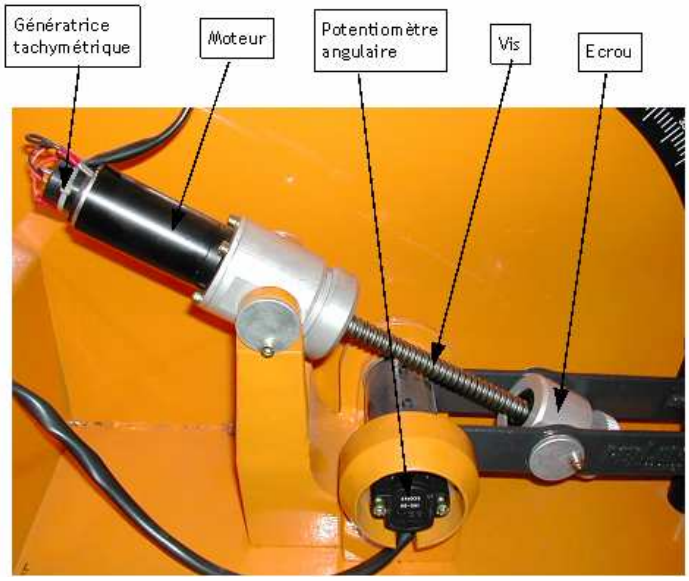
La vis est entraînée par un **motoréducteur**.

Un **capteur angulaire** permet de mesurer l'angle de rotation du bras par rapport au châssis.

Le moteur est piloté en tension par un hacheur situé à l'intérieur de la carte de commande numérique (à l'intérieur du châssis orange).

La carte traite les informations transmises par le capteur angulaire, compare cette valeur à la consigne de position angulaire et élabore la commande du hacheur.

Une **génératrice tachymétrique** a été ajoutée et permet de mesurer la vitesse de rotation de la vis par rapport au corps du moteur.



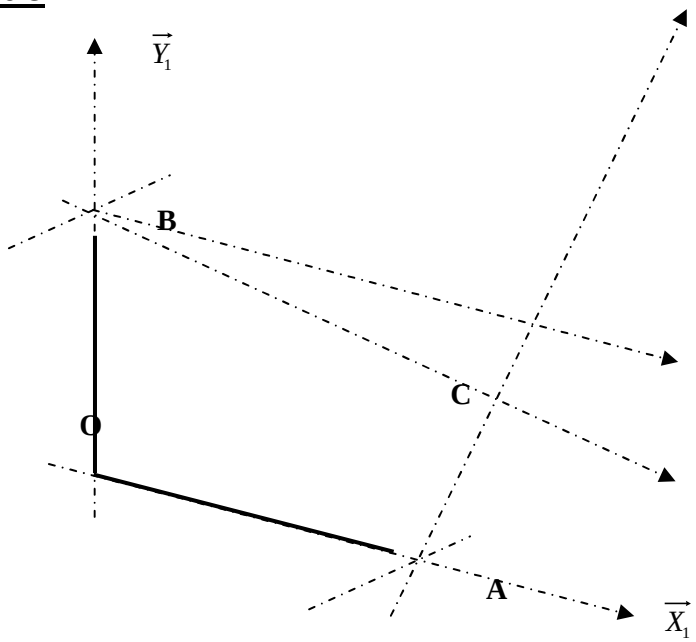
$\beta(t)$ = angle caractérisant la position angulaire de l'arbre vis 3 par rapport au carter moteur 2.
$\theta(t)$ = angle caractérisant la position angulaire du bras 5 par rapport au bâti 1.
$x(t)$ = position axiale de l'écrou 4 par rapport à l'arbre vis 3.

1- Travail demandé : étude théorique

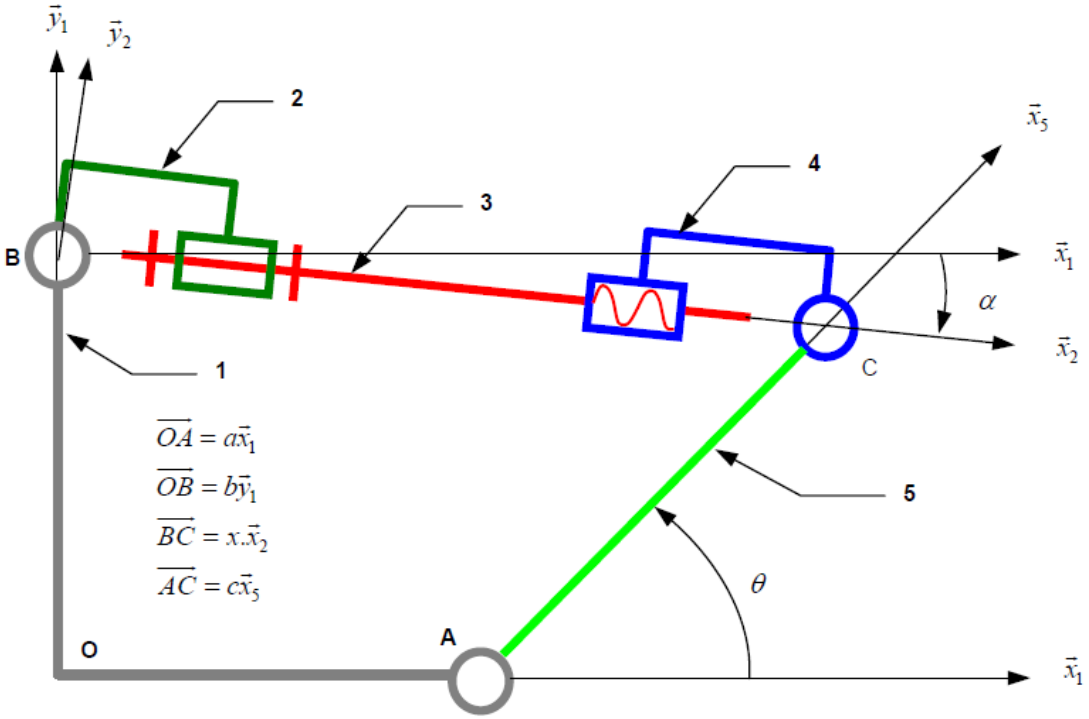
1- Construire le graphe de structure du mécanisme en donnant bien les caractéristiques des différentes liaisons.

2- Construire le schéma cinématique spatial du mécanisme en respectant bien la position et l'orientation des différentes liaisons

3- Exprimer les torseurs cinématiques de chaque liaison de ce mécanisme.



3- On propose le schéma cinématique plan et le paramétrage suivant :



4- Fermeture géométrique pour déterminer la loi entrée sortie

- Trouver une relation liant l'angle θ à la distance x.
- Donner une relation liant l'angle de rotation de la vis β au déplacement de l'écrou.
- En déduire la loi entrée – sortie du bras de robot.

Données a = 70 mm
b = 82 mm
c = 82 mm

5- Tracé de courbe avec le logiciel Python

Ecrire un programme python permettant de tracer la courbe θ(t) = f(β(t)) .
Vous pouvez consulter le lien http://www.courspython.com/introduction-courbes.html

Vous pouvez également partir du programme ***trace sinusoide.py*** disponible dans le répertoire **documents en consultations**

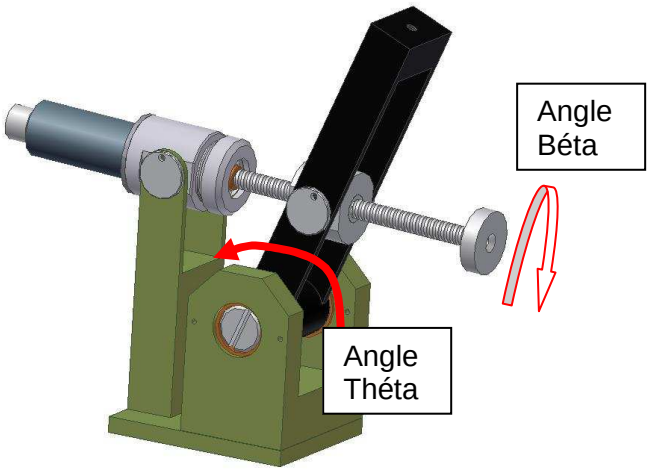
```python
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.linspace(0, 2*np.pi, 30)
y = np.cos(x)
plt.plot(x, y, label="cos(x)")
plt.xlabel("abscisses")
plt.ylabel("ordonnees")
plt.legend()
plt.title("Fonction cosinus")
plt.show()
```

La courbe tracée est-elle linéaire ?
Proposer une linéarisation sur la plage de variation de position du bras 5

2- Etude expérimentale :

Faire un relevé sur le bras maxpid de θ en fonction de β.
(Une vingtaine de relevé est souhaitable)



β.(tours)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
θ (degrés)	0														

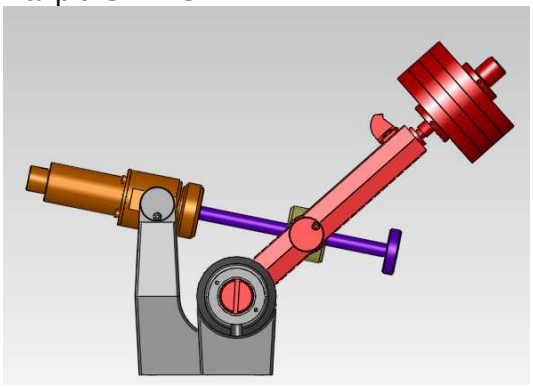
β.(tours)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
θ (degrés)																	

6- Utiliser le logiciel Python pour tracer la courbe θ(t) = f(β(t))

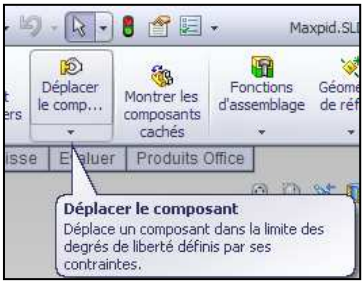
2- Etude avec logiciel de simulation :

On va utiliser le logiciel Solidworks et son application Méca3D pour tracer la courbe θ(t) = f(β(t))

Importer depuis le répertoire **documents en consultation** le **dossier** Maxpid Meca3D.
Ouvrir le fichier d'assemblage maxpid.SLDASM

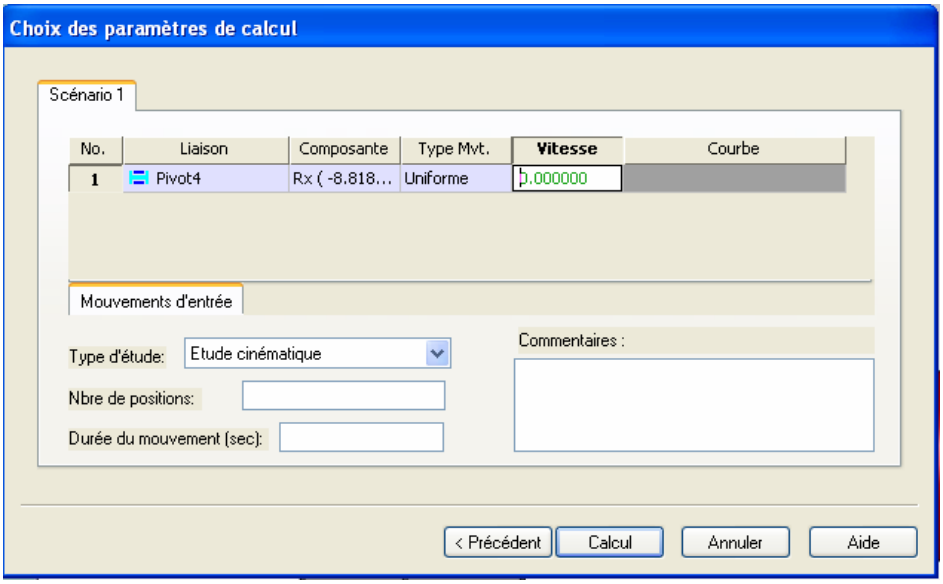
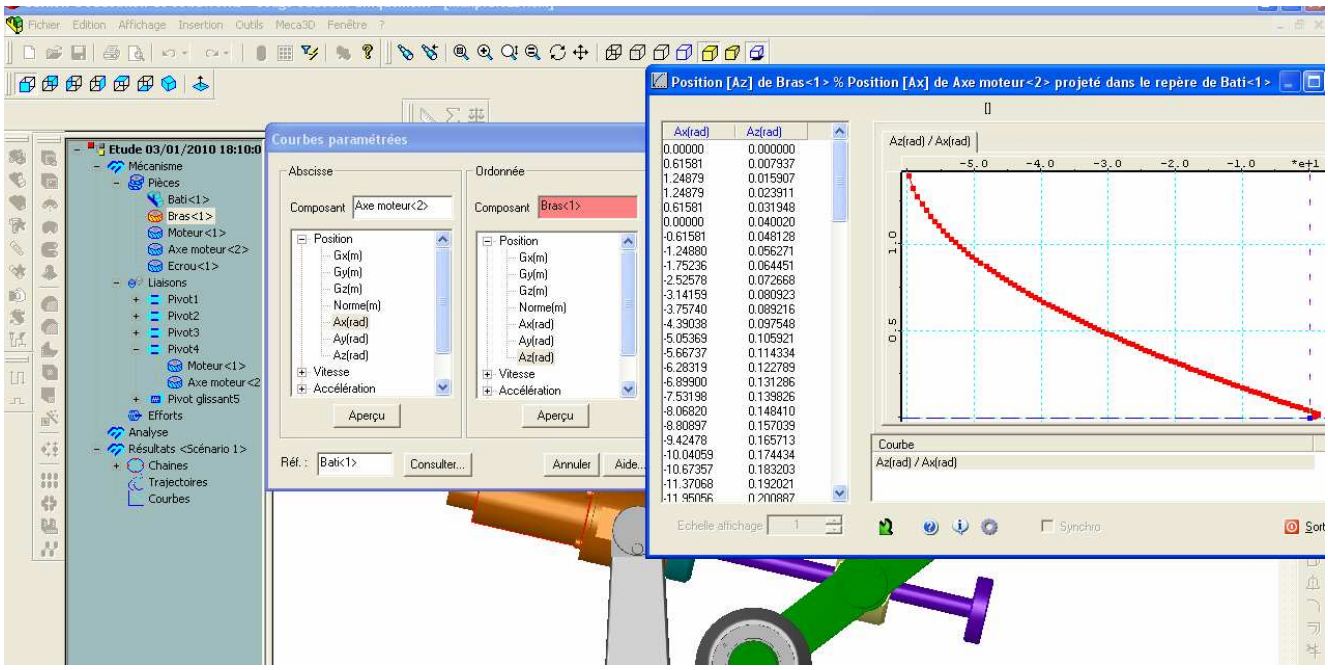


Ouvrir l'onglet Méca3D et lancer l'étude.
Lancer la simulation et observer la plage de mouvement.
Le débattement du bras doit varier de 0 à 90 °.



Pour modifier les données de l'étude, vous pouvez déplacer le bras « manuellement » avec la commande **Outil > Composant > Déplacer**

Redéfinir ensuite les paramètres de l'étude pour obtenir un débattement de 90° du bras 5 (compléter la fenêtre de saisie ci-de ssous)



Utiliser ensuite la fonction **Résultats > Courbes > Paramétrées** pour tracer l'évolution de la position du bras en fonction de la rotation de la vis