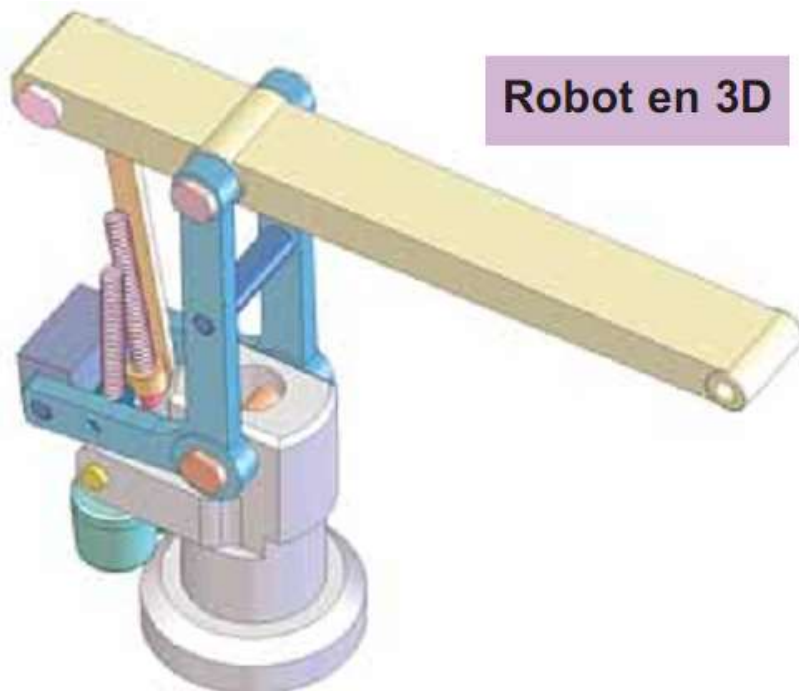


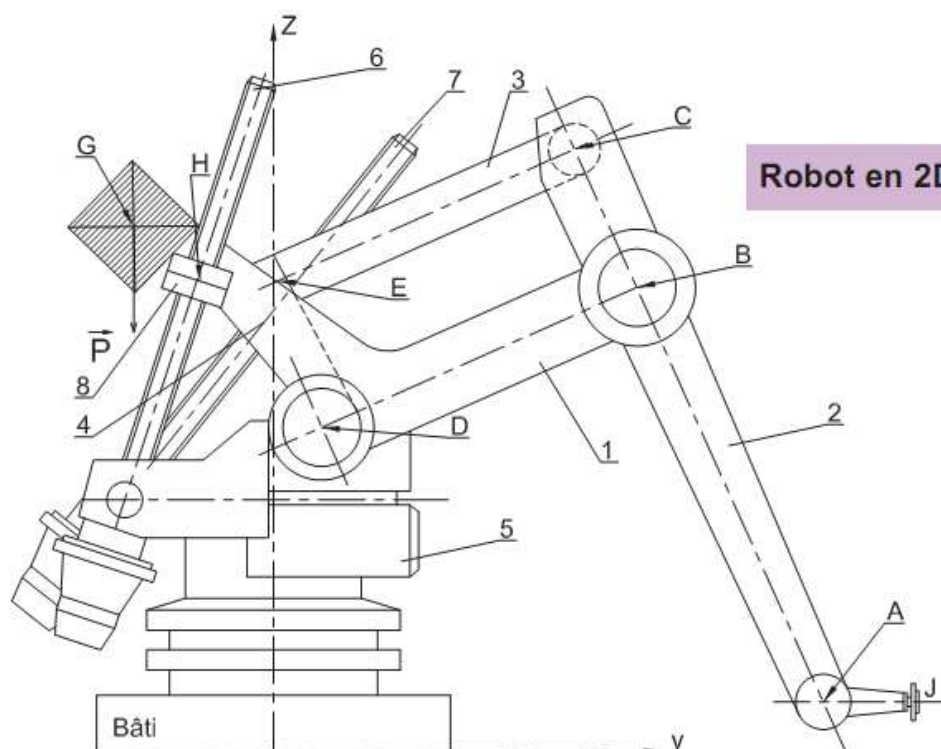
EPREUVE DE RESISTANCE DES MATERIAUX (RDM)

EXERCICE I : Flexion d'une poutre reposant sur deux appuis et soumise à des charges localisées

La figure ci-contre représente un robot
Employé pour soulever des charges de
800N maximum.



Robot en 3D



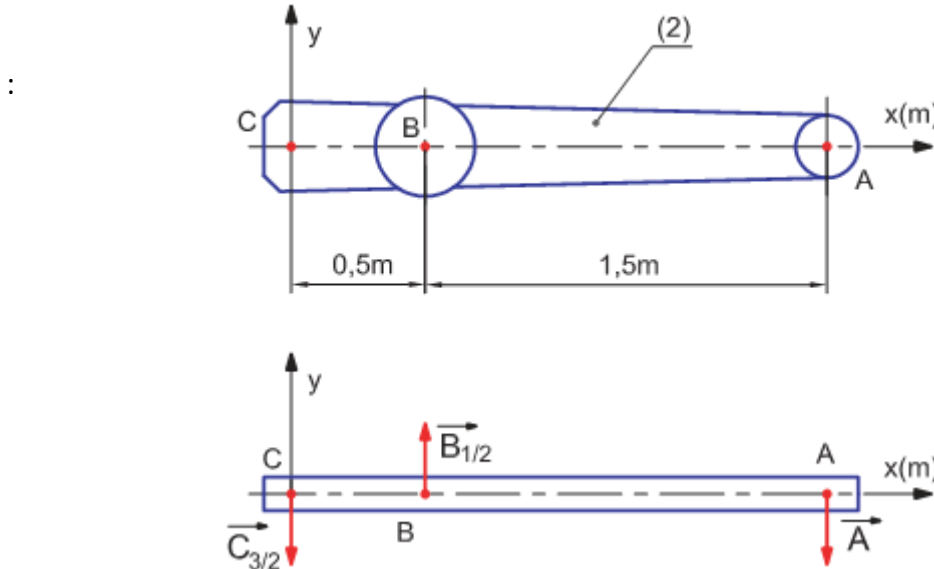
Robot en 2D

On se propose de vérifier la résistance du bras de manœuvre (2) lorsque celui-ci est horizontal et supporte la charge maximale de 800N en A.

Hypothèses :

- Le bras (2) est assimilé à une poutre de section tubulaire rectangle de largeur $b=250\text{mm}$, de hauteur $h=120\text{mm}$ et d'épaisseur $a=5\text{mm}$.
- Le poids du bras (2) est négligé.
- Toutes les forces appliquées à la poutre sont disposées perpendiculairement à la ligne moyenne et dans le plan de symétrie longitudinal.
- Les forces appliquées sont concentrées en un point (A en A, $\vec{B}_{1/2}$ en B et $\vec{C}_{3/2}$ en C).

1-1 Déterminer les actions de contact dans les articulations B et C : $\vec{B}_{1/2}$ et $\vec{C}_{3/2}$ 2 pts



1-2 Tracer le diagramme des efforts tranchants et du moment fléchissant le long de CA : 4 pts

1-3 Déduire la valeur et la position de $||\vec{T}_{max}||$ et $||\vec{M}_{f_{max}}||$ 2pts

1-5 Calculer le moment quadratique I_{GZ} d'une section droite de la poutre 1pt

1-6 Vérifier la résistance du bras (2) à la flexion : Sachant que la résistance pratique est $R_p=100\text{N/mm}^2$ 1,5 pts

1-7 Ecrire l'équation de la déformée en B en fonction de E, et I_{GZ} 2,5 pts

EXERCICE II : TORSION

/6 pts

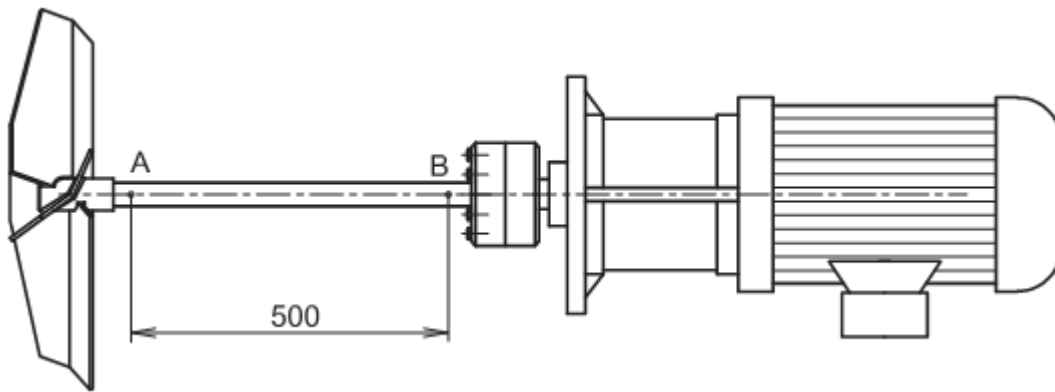
Système : malaxeur de peinture :

Ce malaxeur prépare toutes les peintures, crépis d'intérieur et pâtes à projeter. La vitesse de malaxage est réglable de 260 à 630 tr/min, avec variateur électronique. Une tige porte hélice d'agitation de peinture est accouplée à un moto- variateur.

Données : - longueur $L = 500\text{mm}$.

- puissance transmise est de 1400 W.

- poids maxi à mélanger 100 Kg.



Dimensionnement de la tige d'agitateur de peinture On suppose que: le couple se fait à une vitesse constante de 630 tr/min

La puissance transmise est de 1400 W.

La résistance pratique au cisaillement du matériau de la tige est $\tau_p = 5 \text{ daN/mm}^2$

La longueur de la tige $L = 500\text{mm}$.

- 1- Calculer le couple de torsion appliqué sur la tige : 1 pt
- 2- Déterminer le diamètre minimal $d_{1\min}$ de la tige : 1,5 pts
- 3- Calculer l'angle de torsion entre les deux extrémités de la tige on prendra ($G = 8000 \text{ daN/mm}^2$) 1 pts
- 4- Calculer le diamètre minimal $d_{2\min}$ de la tige dans le cas où l'angle unitaire de torsion ne doit pas dépasser la valeur de 0,1 degré par mètre : 2pts
- 5- Dédire le diamètre d minimal de l'arbre qui répond aux deux conditions (de résistance et de rigidité) : 0,5pt

1-3 Dédution de la valeur et de la position de $||\overrightarrow{T_{max}}||$ et $||\overrightarrow{M_{f_{max}}||$

1-5 Calcul du moment quadratique I_{GZ} d'une section droite de la poutre

1-6 Vérification de la résistance du bras (2) à la flexion :

1-7 Equation de la déformée en B en fonction cde E, et I_{GZ}

EXERCICE II : TORSION

/6 pts

1- Calcule du couple de torsion appliqué sur la tige :

2- Détermination du diamètre minimal d_{1min} de la tige :

3- Calcule de l'angle de torsion entre les deux extrémités de la tige

4- Calcule du diamètre minimal d_{2min} de la tige dans le cas où l'angle unitaire de torsion ne doit pas dépasser la valeur de 0,1 degré par mètre :

5- Déduction du diamètre d minimal de l'arbre qui répond aux deux conditions (de résistance et de rigidité) :
