



Les principaux constituants mécaniques de cette fonction (figure 2) sont :

- Le bras 1, pièce verticale destinée à assurer essentiellement la position en hauteur de la cabine :
  - \* en liaison pivot en  $A_1$  avec le bras supérieur  $b_1$  d'axe  $A_1, \vec{x}_0$ .
  - \* en liaison rotule (sphérique) en  $A_2$  avec le bras inférieur  $b_2$ .
- Le bras supérieur  $b_1$  est :
  - \* en liaison pivot d'axe  $O_1, \vec{x}_0$  avec le bâti 0.
- Le bras inférieur  $b_2$  est :
  - \* en liaison rotule en  $O_2$  avec le bâti 0.

**Hypothèses :** toutes les liaisons sont supposées parfaites

**Données :**

$b_0 = (\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$  : base du référentiel galiléen

$b_1 = (\vec{x}_0, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  : base mobile par rapport à  $b_0$

$O_1A_1 = O_2A_2 = L, \vec{y}_1 ; \overline{O_1O_2} = \overline{A_1A_2} = h, \vec{x}_0$  et  $\theta = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$

### Travail à effectuer :

#### Répondre sur le document réponses 1

Compléter le graphe des liaisons.

Compléter les expressions des torseurs cinématiques proposés

Ecrire les équations cinématiques dans la base  $b_1$ .

Déterminer la mobilité cinématique du mécanisme, notée  $m$

Préciser les mobilités utiles et internes, notées respectivement  $m_u$  et  $m_i$

En déduire le degré d'hyperstatisme noté  $h$ .

#### Répondre sur le document réponses 2

Sur l'annexe 2, il vous est proposé la détermination littérale de vos équations sous Matlab. (appel : les équations étant linéaires, nous pouvons les écrire sous la forme matricielle suivante :  $A \cdot X = B$ ). En posant  $X = [\alpha_{10} \alpha_{11} \alpha_{21} \beta_{11} \gamma_{11} \alpha_{22} \beta_{22} \gamma_{22}]$  et  $B = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$ , justifier l'utilité, d'un point de vue cinématique, des deux lignes encadrées de la matrice  $A$ .

Si l'on se propose lors d'une phase de conception, de remplacer la liaison rotule en  $O_2$  par une liaison pivot d'axe  $O_2, \vec{x}_0$ , que devient le degré d'hyperstatisme  $h$  de ce mécanisme ? justifier. Quelle serait la conséquence de cette modification ?

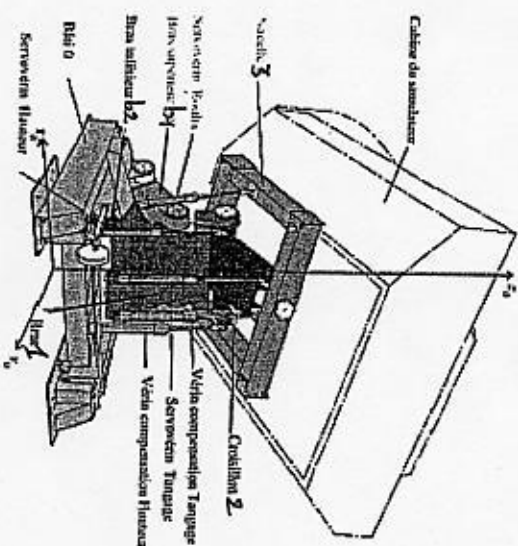





Figure 1 : Description du simulateur

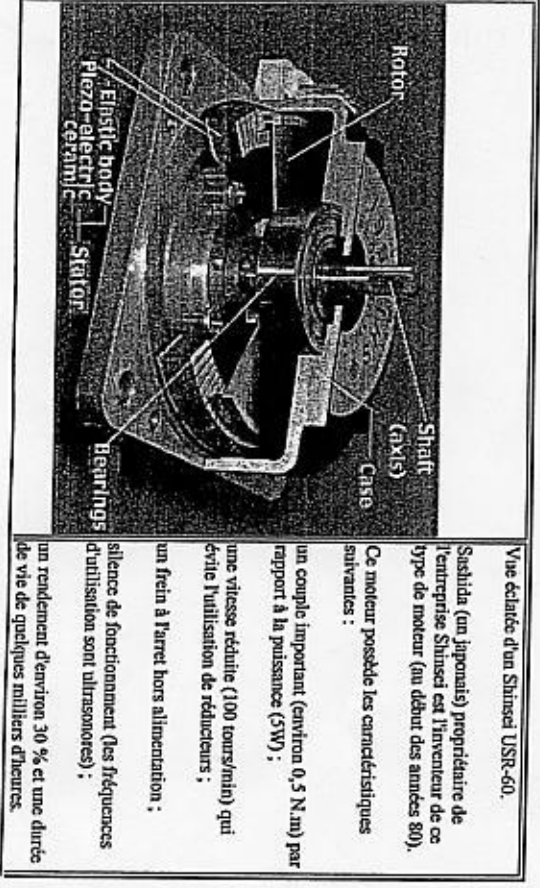
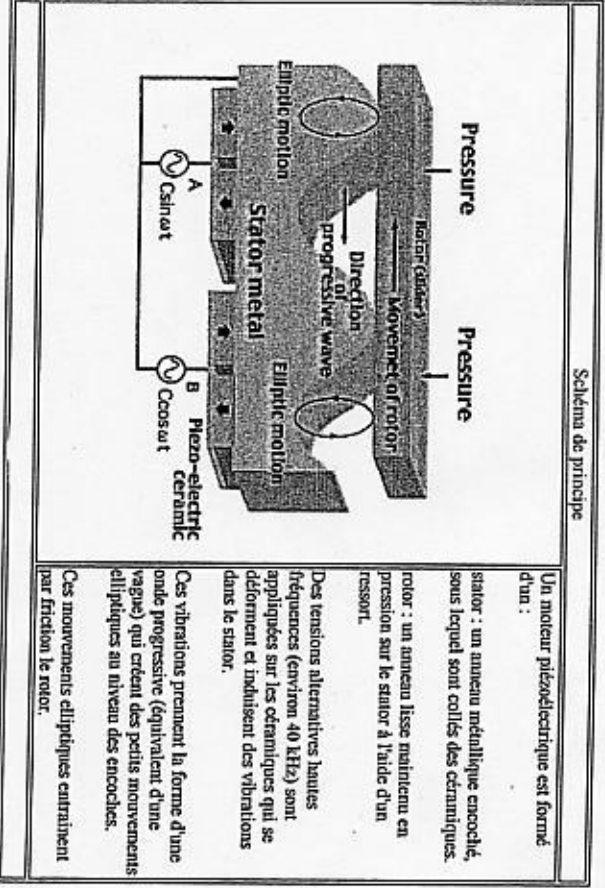




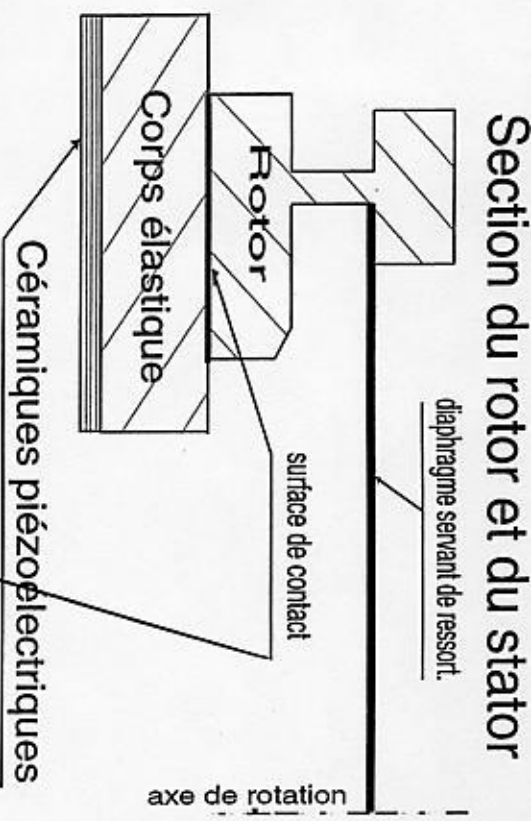
Tracer sur le document réponses 3 la variation de la puissance transmise en fonction de la vitesse angulaire.  
 Relever la valeur de la vitesse angulaire pour laquelle la puissance est maximale.  
 Relever cette puissance maxi.  
 La puissance électrique absorbée par le moteur est de 18 W. Calculer le rendement du moteur à puissance maxi.

	<p>Canon utilise ce principe de moteur pour motoriser ces objectifs de la gamme USM        (pour Ultrasonic Motor)        L'avantage de ces moteurs est d'être creux et permet de placer facilement les lentilles.</p>
	<p>Vue du moteur</p>
	<p>Vue du stator avec le ressort de compression</p>

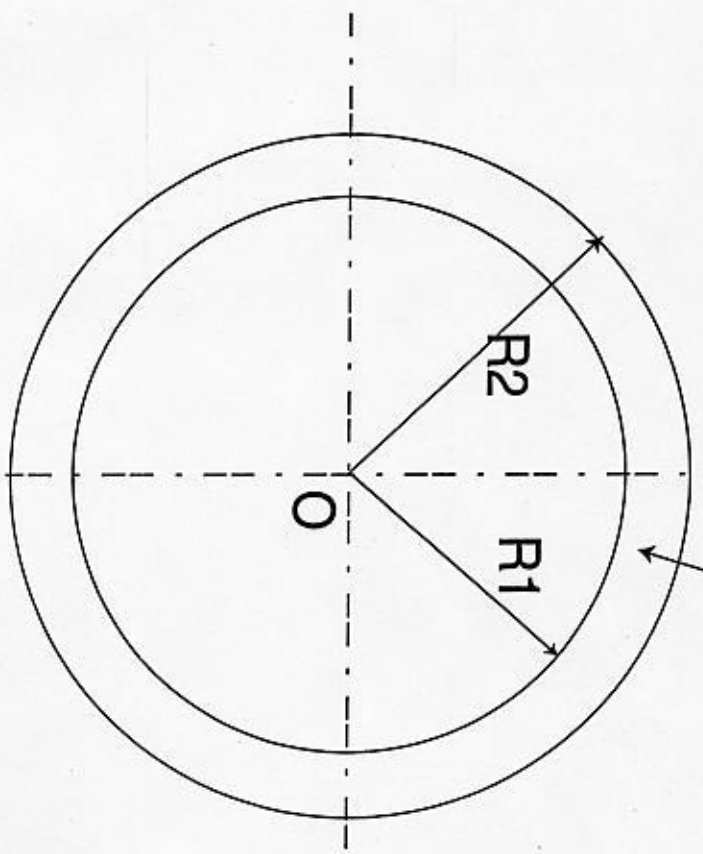
# Moteurs piézoélectriques



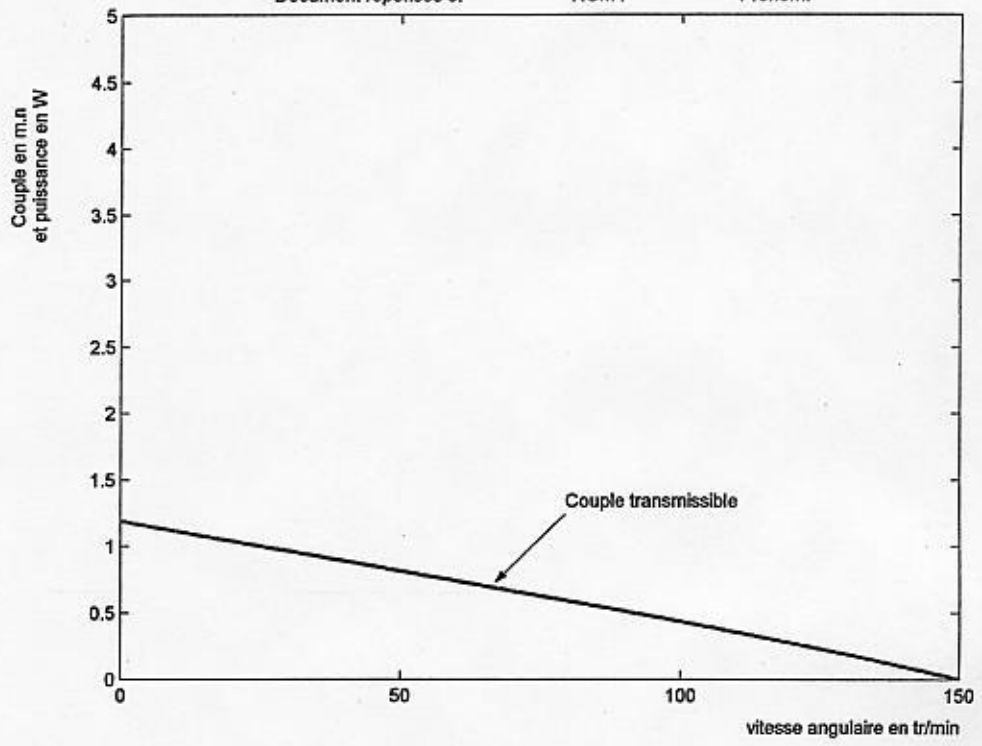
Annexe 4



**Nota: aucune dimension est à l'échelle**  
 vue de dessus de l'aire de contact entre le rotor et le stator



Annexe 5



**A RENDRE**