

DS de S.I.I n°2 Dossier

1. Robot MIR : Contexte

A. Présentation

Le robot MIR développé pour la vérification des cuves de Superphénix doit être adapté pour le contrôle d'une nouvelle génération de réacteurs à neutrons rapides.

La **fonction globale** du robot MIR est :

- d'assurer le contrôle surfacique télévisuel des soudures des deux cuves et des zones adjacentes ;
- d'assurer le contrôle volumique par ultrasons des soudures de la cuve principale et des zones adjacentes. Une possibilité était offerte d'effectuer ce contrôle sur la cuve de sécurité ;
- de mesurer en permanence la distance entre les deux cuves.

Pour cela, le robot se déplace dans l'espace inter-cuve, entre la cuve principale et la cuve de sécurité.

Lorsque le robot évolue dans l'espace inter-cuve, il est en permanence relié à **un filin de traction et à un ombilical** par lequel transite la puissance électrique, les signaux d'information et différents gaz dont celui nécessaire au refroidissement. Pour garantir un bon enroulement de l'ombilical, **un système de treuil** est installé au-dessus de la dalle du réacteur.

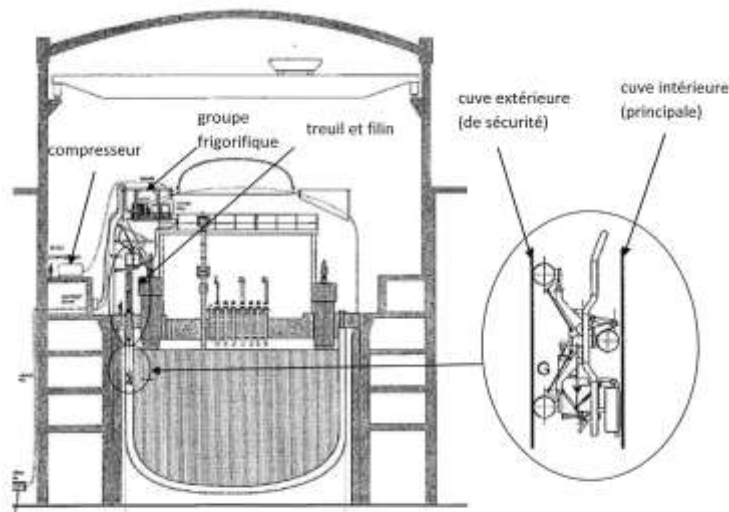


Figure 1.1 : schéma d'implantation des sous-ensembles du MIR lors d'une intervention.

B. Description et exigences

Le robot MIR est un véhicule motorisé composé d'un châssis tubulaire, de quatre bras articulés et des composants nécessaires à la mise en œuvre des contrôles et mesure. La structure est en acier inoxydable. La masse est d'environ 180 kg.

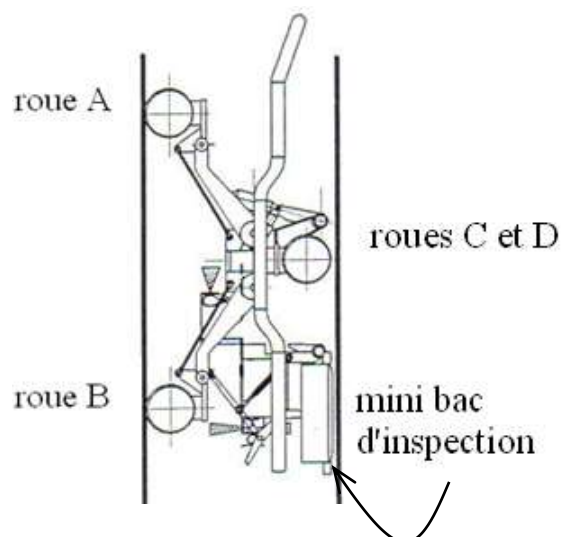


Figure 1.2 : robot MIR en position déployée.

C. Données supplémentaires, hypothèses et problématique

Le robot MIR étant à l'arrêt entre les deux cuves, le mini bac, qui contient les appareils de contrôle, est plaqué contre la paroi de la cuve à contrôler. Pour l'inspection des soudures, le transducteur **13** (capteur de l'état des soudures) doit se déplacer à l'intérieur du mini bac d'inspection à vitesse constante. Le mini bac est rempli d'un fluide visqueux. L'inspection peut avoir lieu pour n'importe quelle position du robot MIR, donc l'angle α qui caractérise la direction du déplacement du transducteur par rapport à l'horizontale, est susceptible de prendre toute valeur comprise entre $-\pi/2$ (robot tête en bas) et $\pi/2$ (robot tête en haut). Afin de garantir la qualité des résultats de mesure, le transducteur doit donc se déplacer à une vitesse V_0 constante par rapport à la paroi, et ceci pour toute valeur de l'angle α .

Problématique : Qualifier la précision statique du système

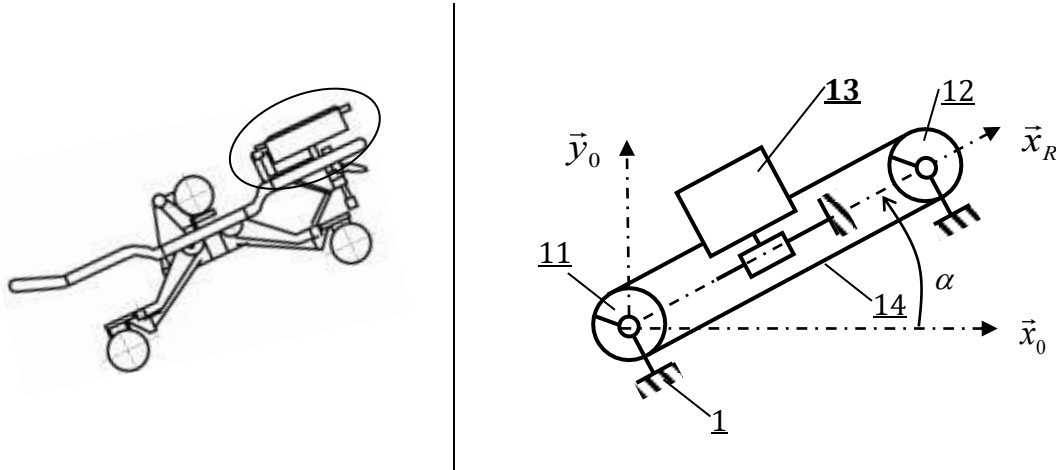


Figure 1.3 : schéma de l'intérieur du mini bac d'inspection.

On adopte pour la suite la modélisation suivante :

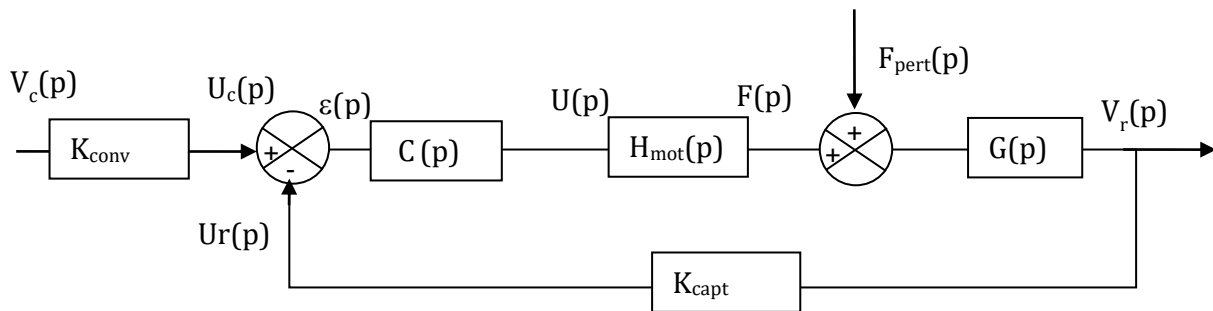


Figure 1.4

Avec : $H_{mot}(p) = \frac{K_m}{1 + \tau_m \cdot p}$, $G(p) = \frac{K}{1 + \tau \cdot p}$ et $C(p) = K_{cor}$ (fonction de transfert du correcteur)

K_{capt} : gain pur du capteur ; K_{conv} : gain pur du convertisseur

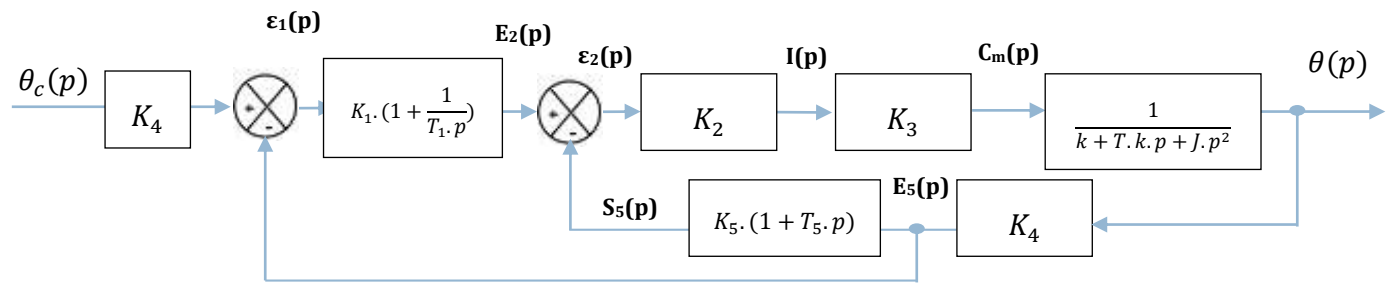
Notations :

- $V_r(p)$ est la transformée de Laplace de $v_r(t)$ vitesse de translation réelle du transducteur **13**.
- $F_{pert}(p)$ est la transformée de Laplace de la perturbation $f_{pert}(t)$

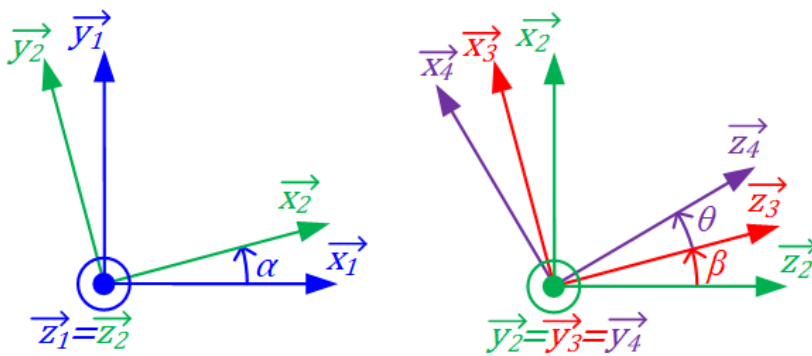
2. Questions de cours de SLCI

3. Miroir tilt

Le schéma-blocs du miroir TILT est donné ci-dessous (vu en TD).



4. Questions de cours de cinématique du solide



$$\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_2) ; \beta = (\vec{z}_2, \vec{z}_3) ;$$

$$\theta = (\vec{z}_3, \vec{z}_4)$$

Figure 4.1

Brouillon :