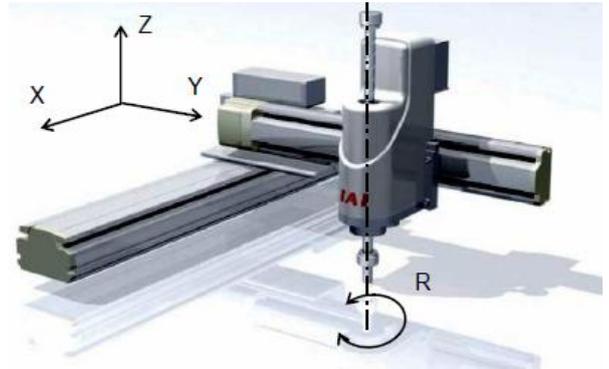




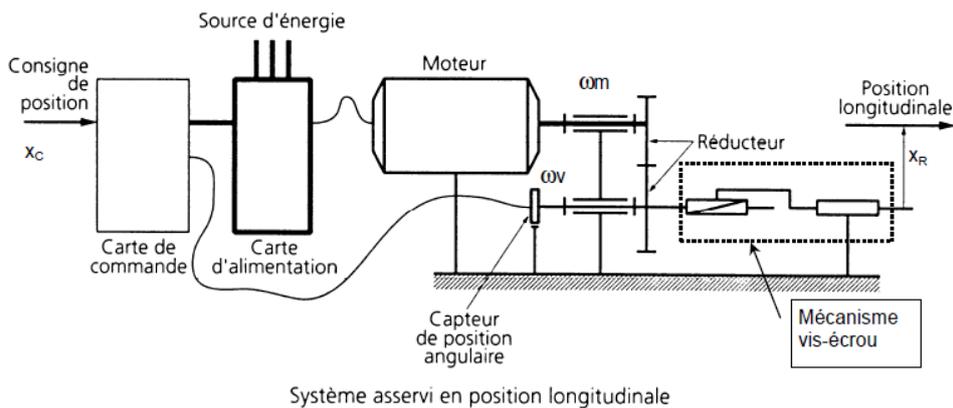
**Asservissement de position d'un robot cartésien**

La fabrication d'un système s'effectue couramment par assemblage de composants sur une base pré-positionnée sur un plateau d'assemblage. Ces composants sont positionnés sur la base par des robots comportant au minimum 3 axes notés X, Y et Z, auxquels on ajoute parfois un 4ème sous la forme d'une rotation autour de l'axe Z. Le système étudié est un robot 4 axes de la série ZR fabriqué par la société IAI.

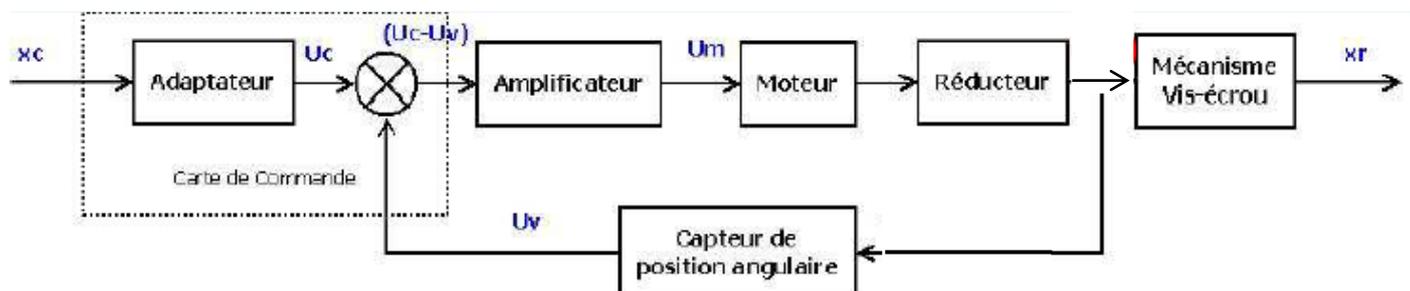


L'asservissement de position selon l'axe X comprend (voir figure ci-dessous) :

- une **carte de commande** comprenant un bloc adaptateur (gain  $K_a$ ) et un comparateur,
- une **carte d'alimentation** se comportant comme un amplificateur de gain  $K$  réglable,
- un **moteur à courant continu** commandé par l'induit
- un **réducteur** (de vitesse) à engrenage entre l'arbre moteur (vitesse  $\omega_m$ ) et la vis motrice (vitesse  $\omega_v$ ),
- un **mécanisme vis-écrou** qui transforme la rotation en translation,
- un **capteur de position angulaire**



Le schéma bloc est le suivant :



Après une étude sur le modèle de connaissance du système, nous obtenons la FTBO suivante :

$$H_0(p) = \frac{2}{2 + 0.4p + 0.2p^2}$$

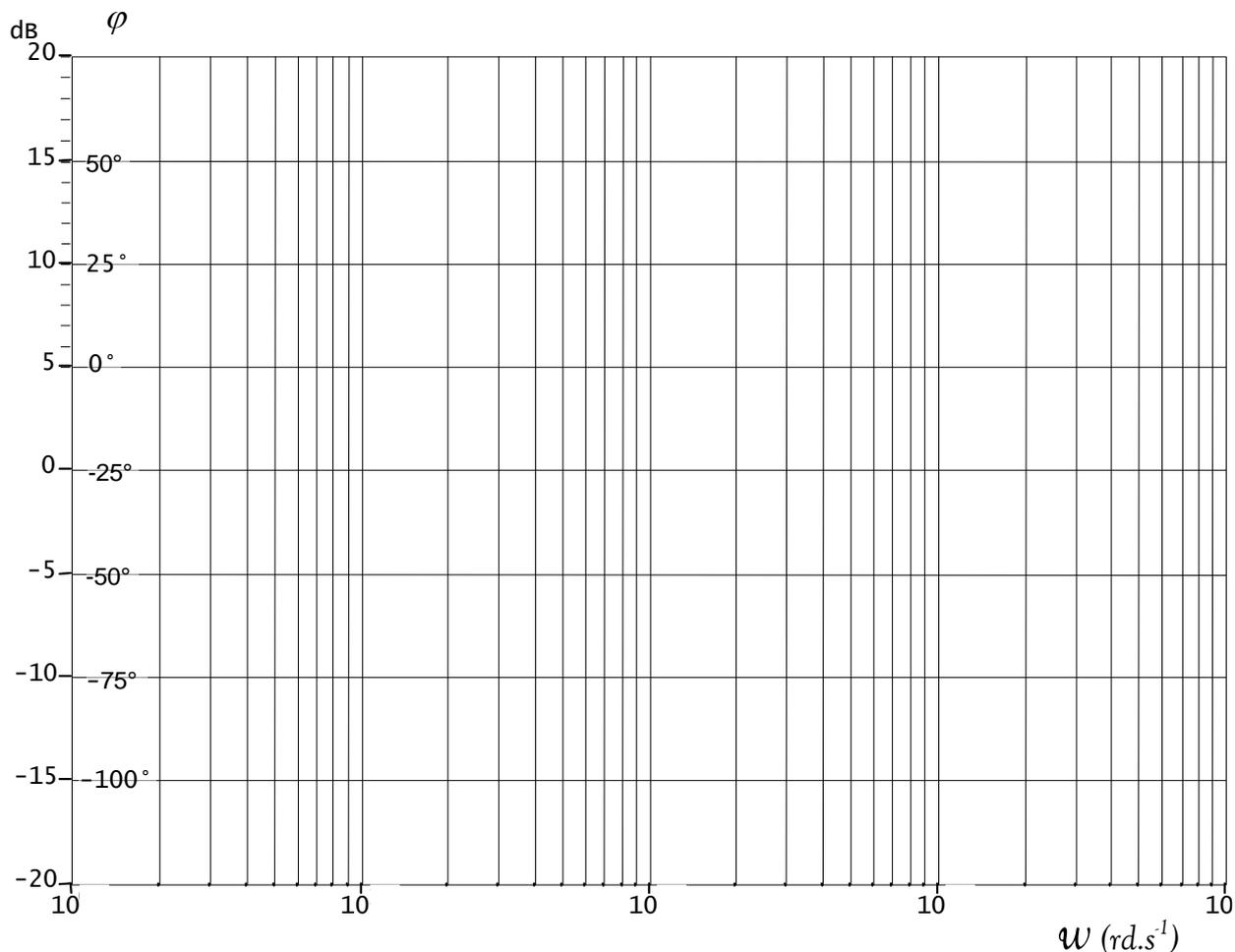
Le CDC impose:  $M_G=12\text{dB}$  et  $M_\phi=45^\circ$ , erreur statique nulle



## TD – SLCI : performances des SLCI

**Questions :**

1. Evaluer la précision du système pour une entrée en échelon  $E_0$ .
2. Déterminer le module et l'argument de  $H(j\omega)$  en fonction de  $\omega$ , les valeurs de la pulsation de cassure du diagramme asymptotique, les valeurs de la pulsation et de l'amplitude à la résonance.
3. Tracer les lieux de transfert (amplitude et phase) dans BODE.
4. Déterminer par le calcul les marges de gain et de phase. Conclure sur la stabilité du système.
5. Vérifier graphiquement les marges.



Afin d'améliorer la précision, on rajoute un correcteur intégrateur en sortie de comparateur. Voici la nouvelle FTBO.

$$H'_0(p) = \frac{4}{p(1 + 0.2p + 0.1p^2)}$$

6. Quelle est la nouvelle erreur statique ? Justifier.
  7. Tracer les nouveaux lieux de transfert dans BODE en vous aidant du tracé précédent (autre couleur).
  8. Evaluer graphiquement les nouvelles marges de gain et de phase. Conclure sur la stabilité du système.
- On place un correcteur proportionnel de gain  $K_c$  dans la chaîne directe.
9. Déterminer la valeur de  $K_c$  permettant d'obtenir la marge de phase du CDC.