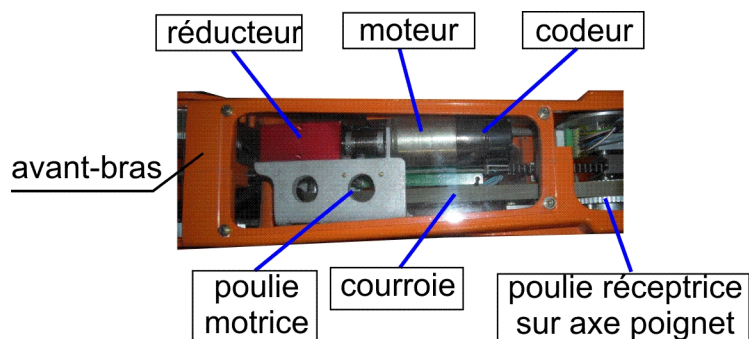
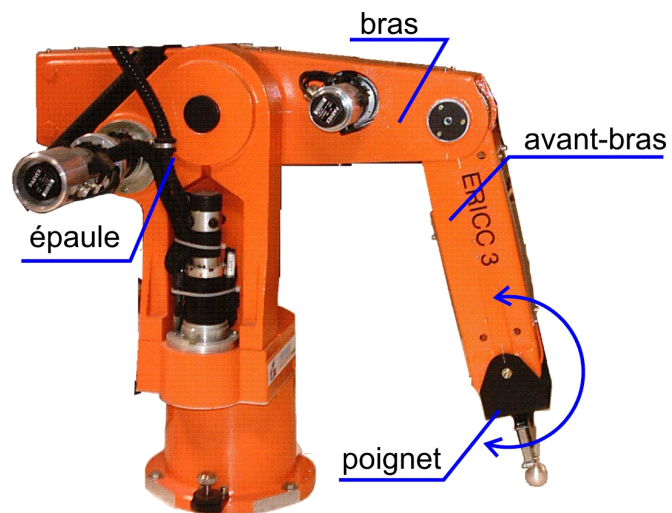


# Robot ERICC3

Chaîne fonctionnelle du poignet  
Fonctionnement - Performances



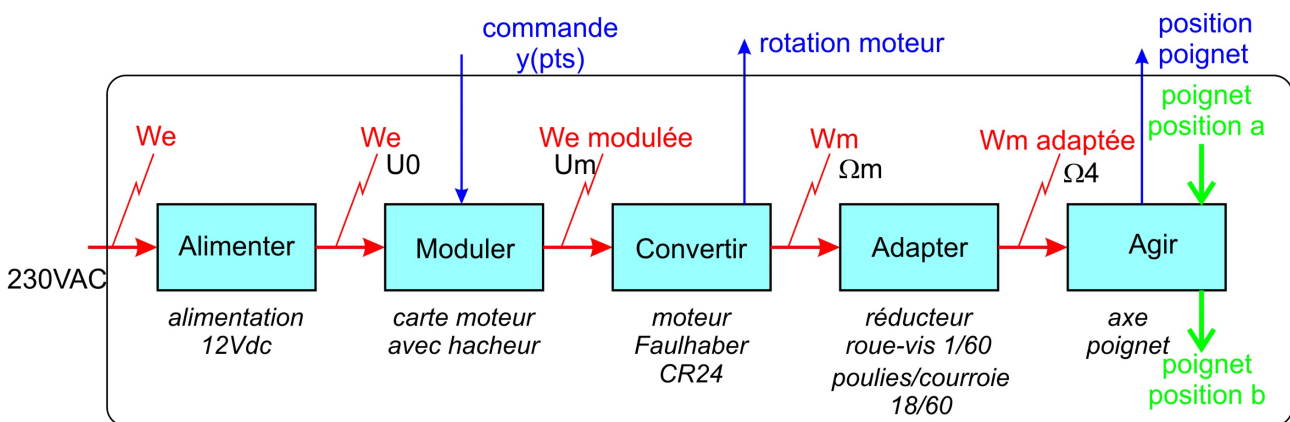
# 1 Performances annoncées

Les performances annoncées à l'époque (1997) de son achat étaient pour l'axe de poignet :

- Course : 180 degrés
- Vitesse maximum : 200 degrés/s
- temps d'accélération minimum : 50 ms
- accélération : 2500 degrés/s<sup>2</sup>
- erreur de poursuite mini et maxi avec charge de 1kg : 0 / 3,6°

## 2 Description du système

### 2.1 Chaîne d'énergie :



#### 2.1.1 Alimentation :

L'alimentation de la carte moteur est  $U_0 = 12\text{ V}$ , obtenue avec un adaptateur AC/DC

#### 2.1.2 Carte moteur :

La conversion commande  $\rightarrow$  tension moteur se fait selon la règle :

- $U_m = U_0 \times \frac{y}{255}$  mV si  $-255 \leq y \leq 255$
- $U_m = -U_0$  mV si  $y \leq -255$
- $U_m = U_0$  mV si  $y \geq 255$

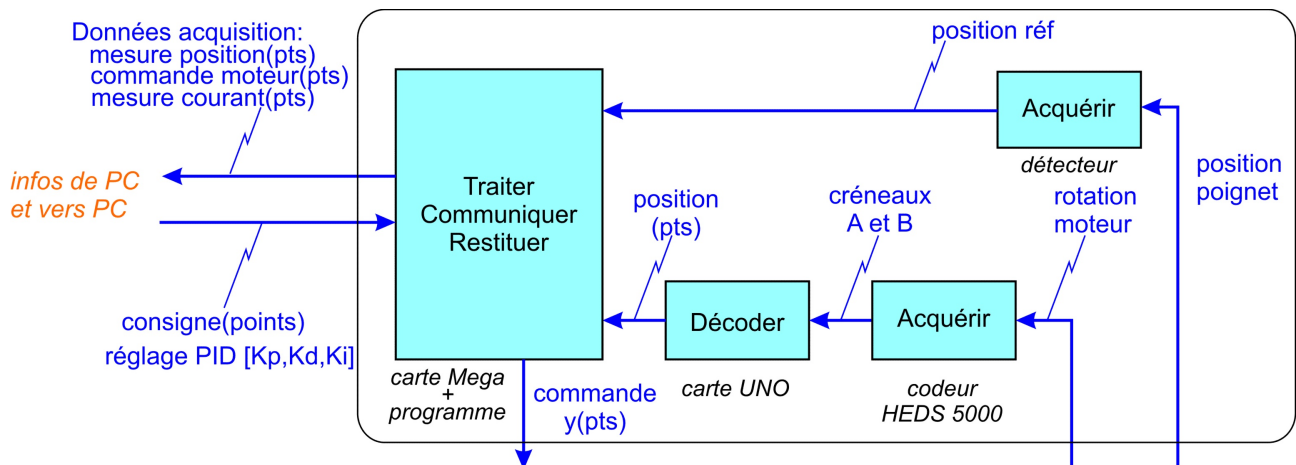
#### 2.1.3 Moteur :

Caractéristiques du moteur :

- résistance induit :  $R = 2\ \Omega$
- Inductance induit :  $L = 270 \cdot 10^{-6}\text{ H}$
- constante de couple :  $K_T = 42,9\text{ mN} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$
- constante de vitesse :  $K_V = 4,49\text{ mV} / (\text{tr} / \text{mn})$
- inertie équivalente ramenée au rotor :  $J = 64\text{ g} \cdot \text{cm}^2$

#### 2.1.4 Réducteurs : $\frac{\Omega_4}{\Omega_m} = k_r = \frac{1}{200}$

## 2.2 Chaîne d'information



### 2.2.1 Codeur incrémental+ UNO décodeur : 500 points / tour de moteur.

### 2.2.2 Carte Mega +programme :

La consigne de position  $x$  est donnée en points ;

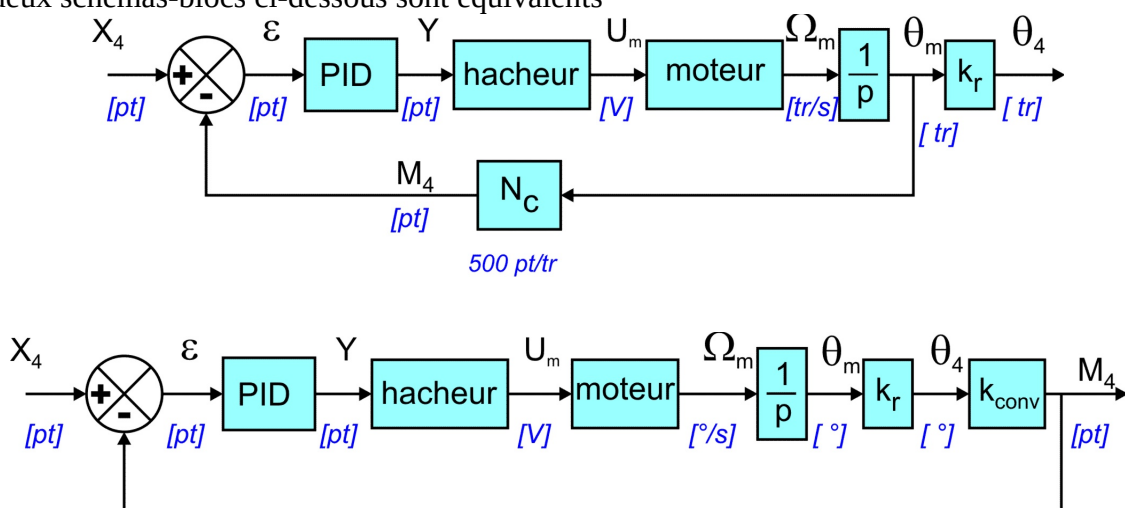
Le programme évalue l'écart  $\varepsilon$  et élabore la commande  $y$  en points :

$$y(t) = K_p \varepsilon(t) + K_d \frac{d\varepsilon}{dt} + K_i \int_0^t \varepsilon(s) ds$$

## 3 Modélisation :

### 3.1 schémas-blocs :

Les deux schémas-blocs ci-dessous sont équivalents



On gardera le dernier pour l'expérimentation et la simulation.

## 4 Travail demandé

### 4.1 Mesures des performances de l'axe

On souhaite mesurer les performances suivantes :

- Vitesse maximum en degrés/s
- temps d'accélération minimum en ms
- accélération maxi en degrés/s<sup>2</sup>

On réalise un essai au cours duquel le moteur est alimenté avec la tension maximale  $U_0$  pendant un intervalle de temps suffisant pour atteindre la vitesse maximum. Lire la notice **Ericc3\_fiche\_essais** .

**Conditions de l'essai :**

- un échelon de position de 15000 points
- correction proportionnelle :  $K_p=200$ ,  $K_i=0$ ,  $K_d=0$

**Réalisation de l'essai et récupération des mesures :**

- Dans le programme de pilotage du bras, réaliser en premier une mise au zéro, puis un échelon de position.
- On copie-colle les données de mesure dans un tableur sachant que les données qui ont défilé dans le moniteur série sont le temps, la consigne, la mesure, la tension moteur et le courant valeurs séparées par des « points-virgules ».

**Analyse des mesures :**

- Analyser les courbes et expliquer pourquoi à la fin de la période d'alimentation sous  $U_0$ , l'axe a atteint une vitesse maxi.
- Dédire des courbes les performances demandées et les commenter.

### 4.2 Modélisation du moteur

La courbe de démarrage étudiée précédemment permet de réaliser une identification basique telle que :

$$H_{mot}(p) = \frac{\Omega_m(p)}{U_m(p)} = \frac{K_{mot}}{1 + \tau p}$$

$u_m(t)$  correspond à un échelon de  $U_0$  car on n'étudie que l'intervalle de temps pendant lequel  $u_m$  est égal à  $U_0$  .

Déterminer  $K_{mot}$  et  $\tau$  .

Réaliser une simulation du démarrage du système avec la fonction de transfert trouvée et comparer à l'expérience.

### **4.3 Modélisation de l'asservissement en correction proportionnelle.**

#### **4.3.1 Modélisation de l'asservissement de position sans prendre en compte le caractère non linéaire de la carte moteur.**

- Construire le schéma-bloc
- Réaliser une simulation avec un échelon de 15000 points et un correcteur correcteur proportionnel avec  $K_p=200$ .
- Commenter les courbes temporelles de position et de tension aux bornes du moteur.

#### **4.3.2 Modélisation de l'asservissement de position en prenant en compte le caractère non linéaire de la carte moteur.**

- Construire le schéma-bloc
- Réaliser une simulation avec un échelon de 15000 points et un correcteur correcteur proportionnel avec  $K_p=200$ .
- Commenter les courbes temporelles de position et de tension aux bornes du moteur.

### **4.4 Conclusion.**