

# **CHAPITRE II:**

## **DESCRIPTION DU ROB3**

## II.1 Introduction

Le ROB3 est un robot de haute qualité de formation, particulièrement conçu pour l'usage dans toutes les sphères d'éducation et de formation de robotique. Le bras articulé de ROB3 a cinq axes et une pince, qui sont actionnées par les servomoteurs à courant continu. La position absolue de tous les axes est déterminée par les capteurs de position rotatoires potentiométriques.



Figure II.1: Le ROB3.

## II.3. Espace du travail du robot manipulateur ROB3:

Figure II.2 de la zone de travail du bras de robot décrit. Si un objet se trouve à l'intérieur de cette zone, le robot peut l'atteindre en adoptant une solution parmi une infinité de solutions, sinon il ne sera pas atteignable. A moins qu'il se trouve à bout de cette région alors dans ce cas le robot à une seule solution pour atteindre l'objet. [4]

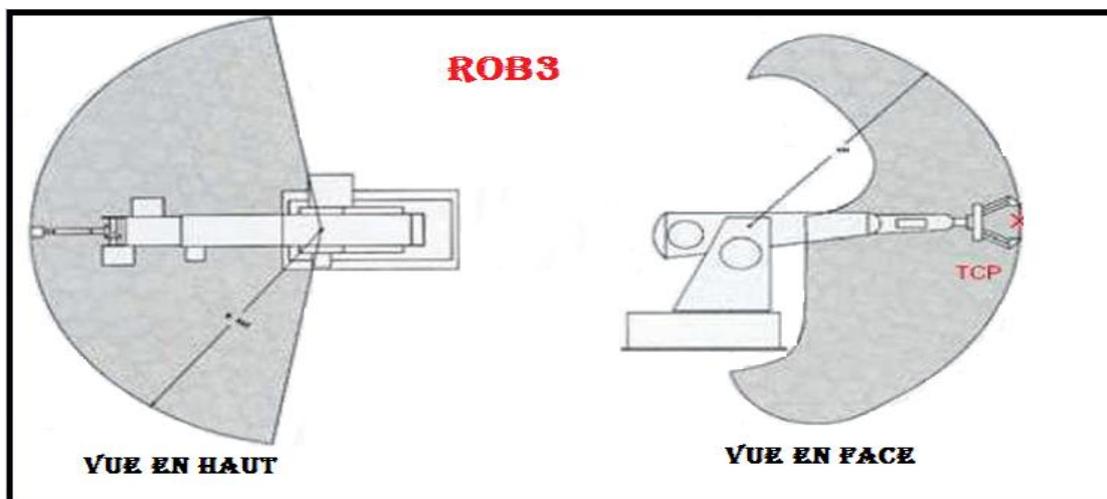


Figure II.2 : L'espace du travail du ROB3.

II.4 Propriétés mécaniques

La structure ROB3 est composée de pièces en aluminium vissées entre elles. Chacun des cinq axes indépendants est lié par un servomoteur à courant continu. La puissance de transmission est assurée par des engrenages. Pour la transmission des axes 3 et 4, des chaînes dentées sont utilisées en plus. Les positions absolues de tous les axes sont déterminées par des capteurs potentiométriques. Cette caractéristique la plus marquante du ROB3 garantie que, même après le passage à une autre position, le robot repère la position exacte de chaque axe. Comme il est représenté dans la Figure II.3, le bras manipulateur ROB3 possède en total 5 axes de rotations. Le tableau II.1 permet de représenter les différentes limites des angles du bras manipulateur. Les Figures II.4 et II.5 montrent les différentes longueurs des tiges selon 2 angles différents.[3]

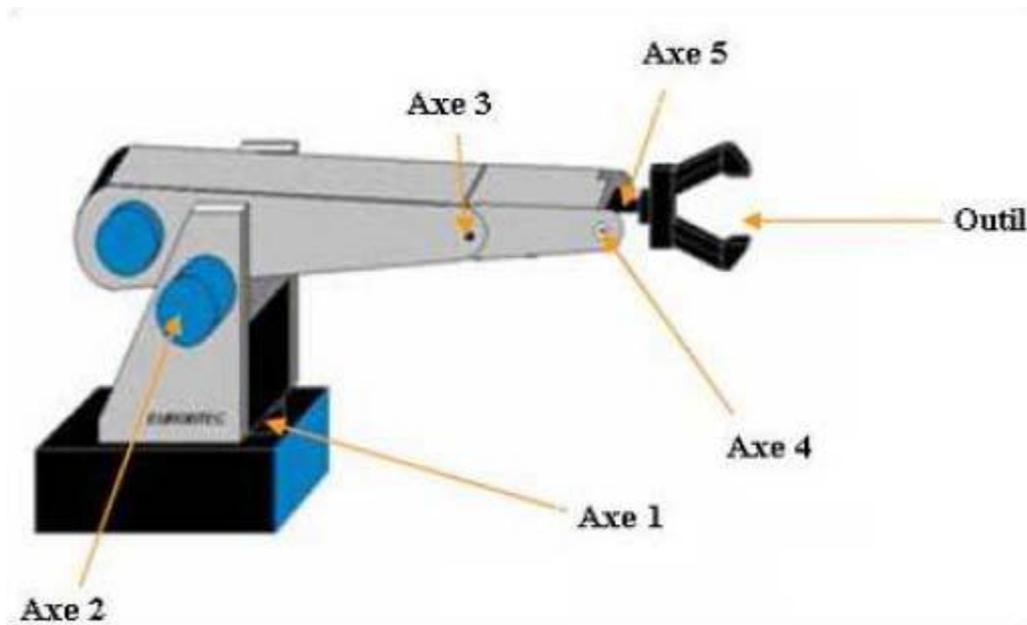


Figure II.3: Les axes du robot ROB3.

Les Articulations	Axe	Limite articulaire	Résolution
Axe 1 : Base	Q0	+80° ... 0° ... -80°	0 ... 255
Axe 2 : Epaule	Q1	+50° ... 0° ... -50°	0 ... 255
Axe 3 : Coude	Q2	0 ... +100°	0 ... 255
Axe 4 : Poignet	Q3	+100° ... 0° ... -100°	0 ... 255
Axe 5 : Orientation	Q4	+100° ... 0° ... -100°	0 ... 255
Outil (Pince)		0 ... 60 mm	0 ... 255

Tableau II.1 : Les angles de rotation du robot ROB3.

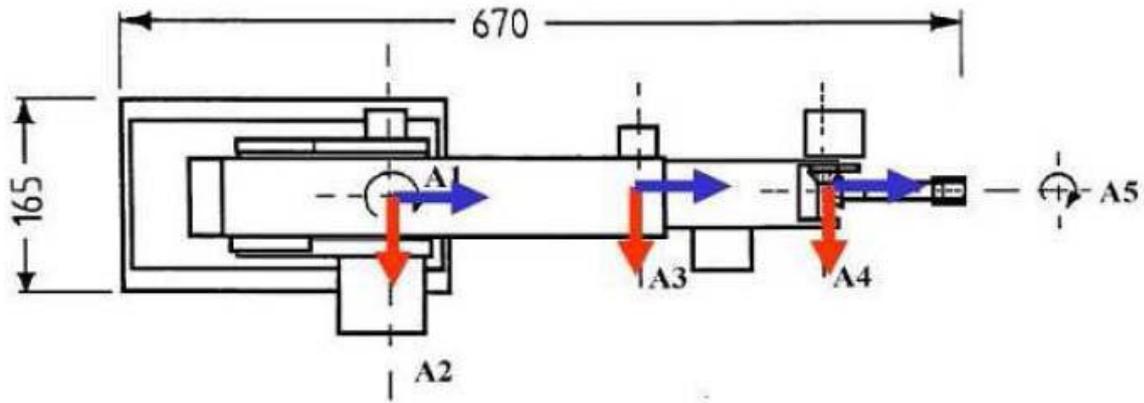


Figure II.4 : Les dimensions du robot ROB3 (vue de haut).

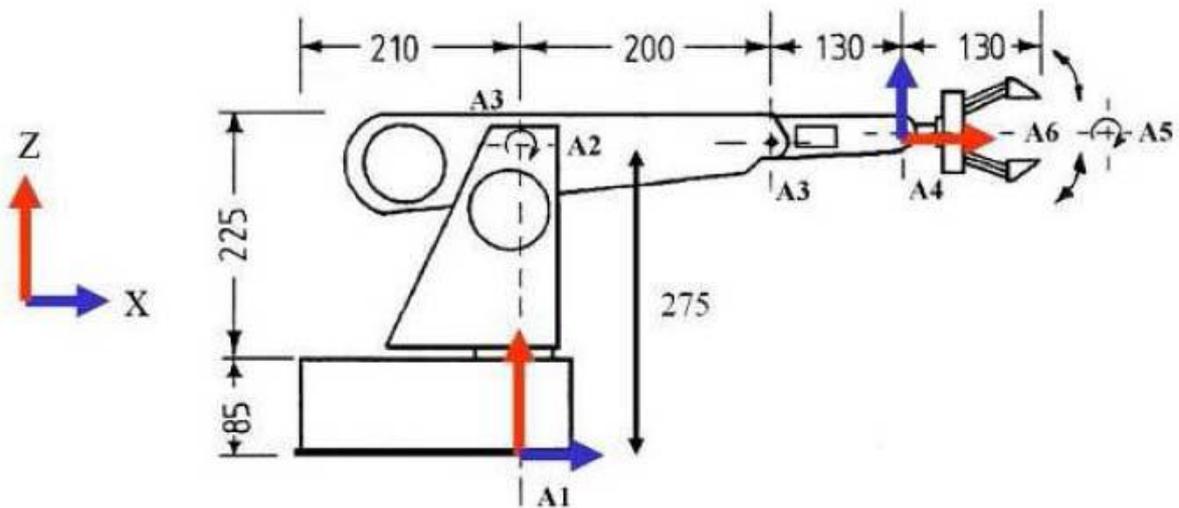


Figure II.5 : Les dimensions du robot ROB3 (vue de face).

### II.5 Les actionneurs

Le bras est muni de six petits moteurs à courant continu, trois moteurs de marque «Bühler» et les trois autres sont des petits servomoteurs «Multiplex». Cinq d’entre d’eux sont destinés chacun à faire mouvoir une articulation. En revanche, le dernier est adapté pour ouvrir et fermer la pince.[2]

Les moteurs utilisés sont des moteurs à aimants permanents. Ils fonctionnent avec une tension de 9V générée par une alimentation continue stabilisée et un courant max de 3A. Le moteur électrique à courant continu est le muscle du bras de robot, qui est un dispositif électromécanique servant à convertir de l’énergie électrique d’entrée en énergie mécanique. En effet, il existe plusieurs types de moteurs électriques, on a étudié un seul cas, il s’agit d’un moteur à courant continu à aimants permanents. Ces moteurs qui présentent une très faibles inertie mécanique, sont très bien adaptés aux applications nécessitant des variations rapides de vitesse de rotation ou

commande en position (périphériques d'ordinateurs, robotique, etc...). Ils sont toujours commandés par un ensemble électronique comportant une alimentation de puissance avec une électronique de commande réalisant un asservissement.

Classiquement, un moteur à courant continu est constitué d'un stator fixe et d'un rotor mobile. Le courant continu arrive par les cosses à l'extérieur de la carcasse sur des balais souples. Le collecteur est la partie du rotor qui touche les balais. Le rotor est constitué, quand à lui, de plusieurs bobines, toujours en nombres impairs, reliées au collecteur. Lorsque l'une des bobines reçoit le courant continu, elle crée un champ magnétique, mais la carcasse du stator abrite aussi deux aimants de pôles opposés. Le champ magnétique créé attire les pôles des aimants, créant par cela une rotation de l'axe du moteur.[5]

### **II.5 .1 Caractéristiques du moteur à courant continu:**

- Plage de variation de vitesse très grande (> 1000 en boucle d'asservissement)
- Couple de démarrage important, idéal pour l'entraînement de charges à forte inertie.
- Rapport volume/puissance très supérieur à toutes les autres technologies
- Rendement élevé
- Linéarité tension/vitesse, couple/courant[3]

Mais :

- Prix élevé
- Maintenance coûteuse (remplacement des balais en graphite, usure du collecteur)
- Source importante de parasites.[4]

### **II.6 Transmissions et systèmes réducteurs de vitesse :**

La transmission de mouvement dans notre bras de robot est assurée à l'aide des courroies et des engrenages qui assurent une liaison entre les actionneurs et les articulations surtout au niveau du poignet. Suite aux vitesses élevées des moteurs à courant continu, le système réducteur de vitesse sert tout simplement à réduire la vitesse de rotation de l'axe de sortie.[2]

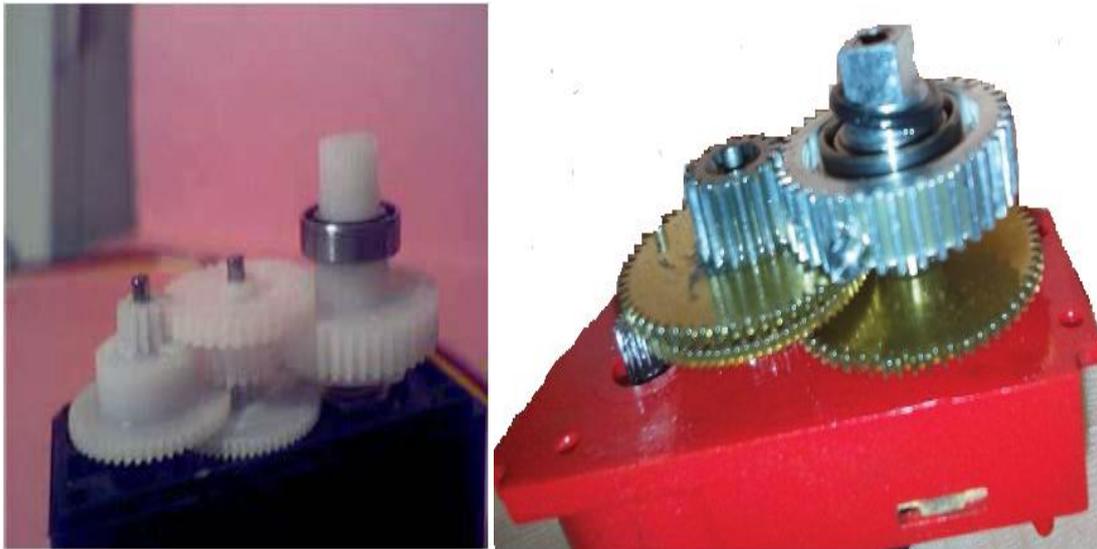


Figure II.6 : les pignons

## II.7 Les capteurs

Plusieurs technologies de construction des capteurs existent. On rencontre dans ce contexte des capteurs incrémentaux et potentiométrique. Pour notre plateforme, des capteurs du sont de type proprioceptifs. Ce sont des capteurs potentiométriques rotatifs placés sur les axes des articulations. Ils détectent la position angulaire des actionneurs. Donc le potentiomètre tourne en même temps que l'axe de sortie. [2]



Figure II.7 : Le capteur du robot ROB3

Le tableau II.2 donne la relation entre les angles et les tensions correspondante délivrées par le potentiomètre.

Les Articulations	Axe	Limite articulaire	Résolution (Volts)
Axe 1 : Base	Q0	+80° ... 0° ... -80°	0...1.37
Axe 2 : Epaule	Q1	+50° ... 0° ... -50°	0.39...5
Axe 3 : Coude	Q2	0 ... +100°	2.35...4.31
Axe 4 : Poignet	Q3	+100° ... 0° ... -100°	0.98...4.90
Axe 5 : Orientation	Q4	+100° ... 0° ... -100°	0...5
Outil (Pince)		0 ... 60 mm	3.62...1.76

Tableau II.2 : Caractéristiques des capteurs du robot ROB3.



Figure II.8 Photo de ROB3 avec son alimentation.

## II.8 Conclusion

Dans le cadre de ce chapitre, on a pu décrire les différents éléments constitutifs de notre bras manipulateur ROB3. Un essai expérimental nous a permis de délimiter l'espace du travail qui constitue une étape importante servant par la suite d'imposer les trajectoires de mouvement des différentes articulations.