

1. PRESENTATION

Ce robot de type parallélogramme déformable est composé d'un bras articulé monté sur un axe vertical. Cette combinaison modulaire conçue pour une grande variété d'applications permet de couvrir une très large surface de travail et de réaliser des déplacements rapides et précis. Il est très compact, facile à programmer par apprentissage direct avec joystick ou par un logiciel fonctionnant sous Windows. Les robots CLEM sont livrés avec une carte mémoire générale ou préprogrammée pour s'intégrer directement en ligne.

1.1 Avantages

AVANTAGES MECANIQUES :

- Sa modularité et sa dimension permettent une utilisation dans de nombreuses applications
- Ensemble mécanique rigide.
- Fiabilité moteur Brushless.
- Matériaux innovants (carbone).
- Mécanique simple et fiable.
- Roulement étanche
- Répétabilité 0,5 mm.
- Possibilité de monter un changeur d'outils
- Passage pneumatique et électrique intégré
- Utilisation d'articulation creuse pour le passage des câbles

AVANTAGES LOGICIELS :

- Facilité et rapidité de mise en oeuvre.
- Un cycle automatique de calibrage peut-être programmé pour chaque mise sous tension.
- Possibilité d'échanger des données avec des périphériques tiers comme des lecteurs codes barre, des systèmes de vision et des PCs.
- Système de programmation par apprentissage (PC ou Joystick).
- Possibilité de limiter volontairement l'amplitude des articulations
- Grande possibilité d'extension.
- + de 2000 pas de programme
- Fonctionnement autonome (sans PC), Pas de disque dur

Option : augmentation des entrées et sorties

1.2 Principales applications

Pick and place, machines d'assemblage, chargement et déchargement de machines outils, machines de conditionnement, manipulations en laboratoire médical, classement de produit, etc...

1.3 Espace de travail

Il incombe à l'utilisateur d'effectuer tous les préparatifs nécessaires à l'implantation du bras sur le site. La zone d'évolution du bras doit obligatoirement être entourée d'une enceinte de sécurité fermée, conforme à la législation du pays, interdisant l'accès du personnel à la zone dangereuse.

- Norme internationale : ISO 10218 (1992).
- Norme française : NF EN 775 (1993)
- Directive Européenne : Directive machine CEE 89-392

1.4 Données techniques

Course des axes : en X, en Z et en R	X:450mm Z:580mm R: 270°
Poids embarqué	2 kg
Répétabilité	0,5 mm
Capacité mémoire	2000 pas de programmes
Moteur	Brushless pour les 3 axes Pas à pas pour le 4 ^{ème} axe
Interpolation	XYZ simultanément, interpolation 3D
Entrées/sorties par module	12 entrées et sorties
Nombre de module max.	32
Entrées analogiques	3
Tension des entrées analogiques	0 - 5 V
Interface extérieure	RS232 ou USB
Poids du bras en 4 axes	25 Kg
Poids du coffret électrique	12 Kg
Dimensions du coffret électrique	250 x 250 x 250mm
Alimentation	220 V 10 A

1.5 Système d'équilibrage

Le bras est équipé d'un système d'équilibrage par ressort permettant de compenser le porte-à-faux du poids de la partie embarquée.

1.6 Couples limites

	Axe de référence			
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
Couple statique (Nm)	36	78	78	1,5

Note : ces couples sont disponibles pour des charges transportées égales à 0 kg

1.7 Circuit électrique

Le circuit électrique de raccordement est composé de câbles blindés dans une gaine de diamètre 25mm

Longueur maxi entre la baie et le bras :1,20m

Le coffret électrique comprend une alimentation 220v – 70 volts, une alimentation 24 v 2A pour le moteur pas à pas et une alimentation 5v 2A pour la partie logique..

Les moteurs brushless fonctionnent sous tension continue de 70 volts et peuvent recevoir un courant de 10 ampères maximum.

Les 3 axes principaux sont pilotés par des cartes indépendantes et interchangeable pilotées par des microcontrôleurs et utilisant des transistors IGBT pour la partie puissance.

Les blindages ne doivent pas être utilisés comme fil conducteur.

1.8 Circuit pneumatique

Le raccordement du bras au réseau d'air comprimé (6 bars lubrifié ou non) s'effectue sur le pied. Quatre canalisations relient le pied à l'avant bras en ligne direct.

Possibilité de montage d'électrovanne ou de venturi directement sur l'avant bras du robot.

1.9 Fixation

Le bras doit être installé verticalement pied en bas (version fixation au sol). La surface de fixation sera plane. Un support déformable réduira, de façon très significative, les performances de vitesse et de précision du bras.

Une version inversée ou tête en bas est à l'étude.

Bras fixé au sol avec une charge de 2 kg

$F_v = 690 \text{ N}$

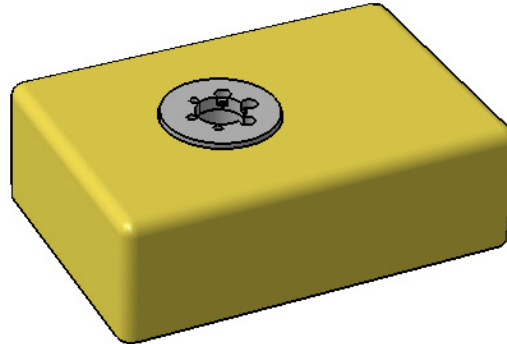
$F_g = 700 \text{ N}$

$C_b = 470 \text{ Nm}$

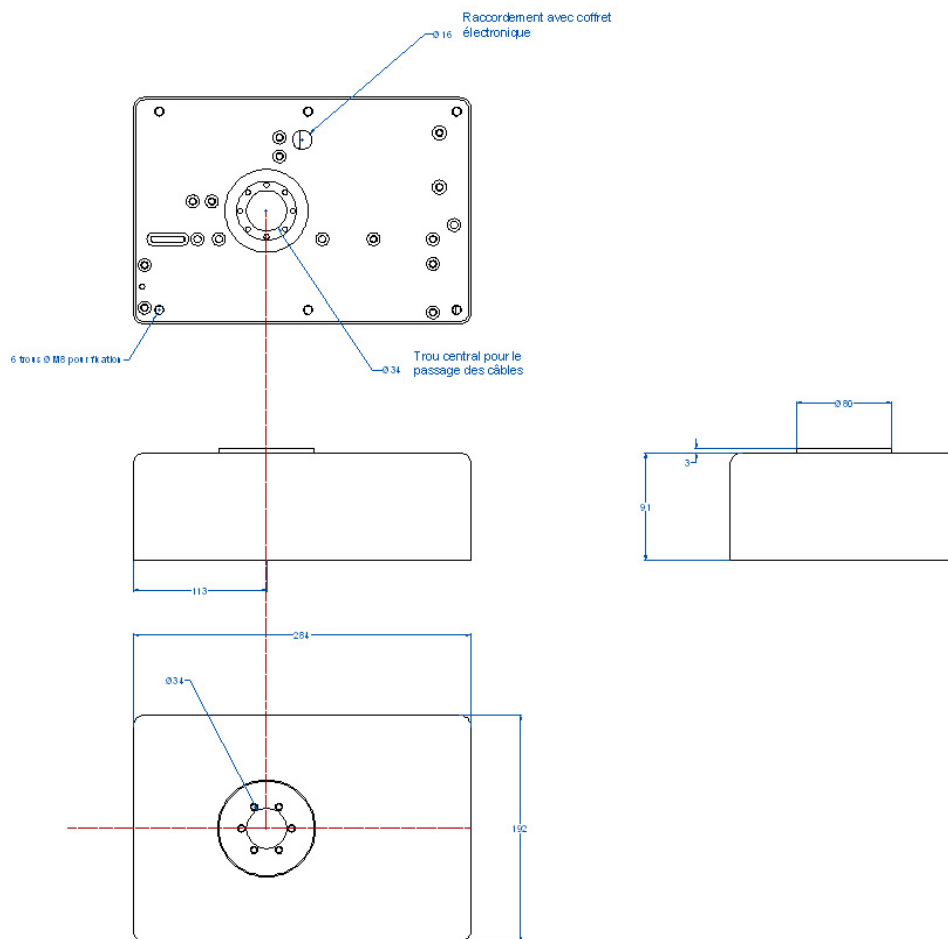
$C_p = 115 \text{ Nm}$

2. LES DIFFERENTES PARTIES UTILISABLES

2.3.1 Unités de rotation (base du robot)

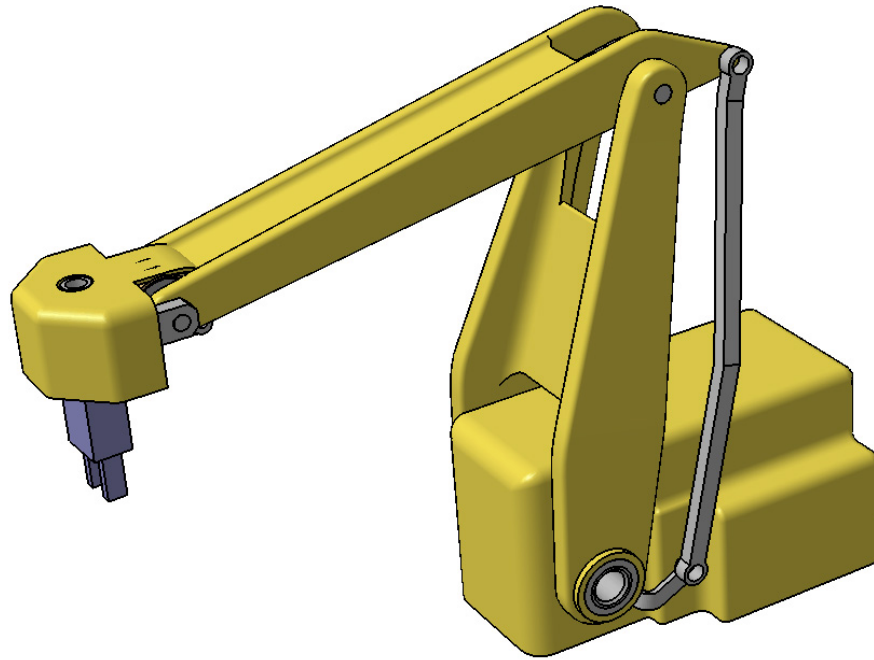


2.3.1.1 Encombrements

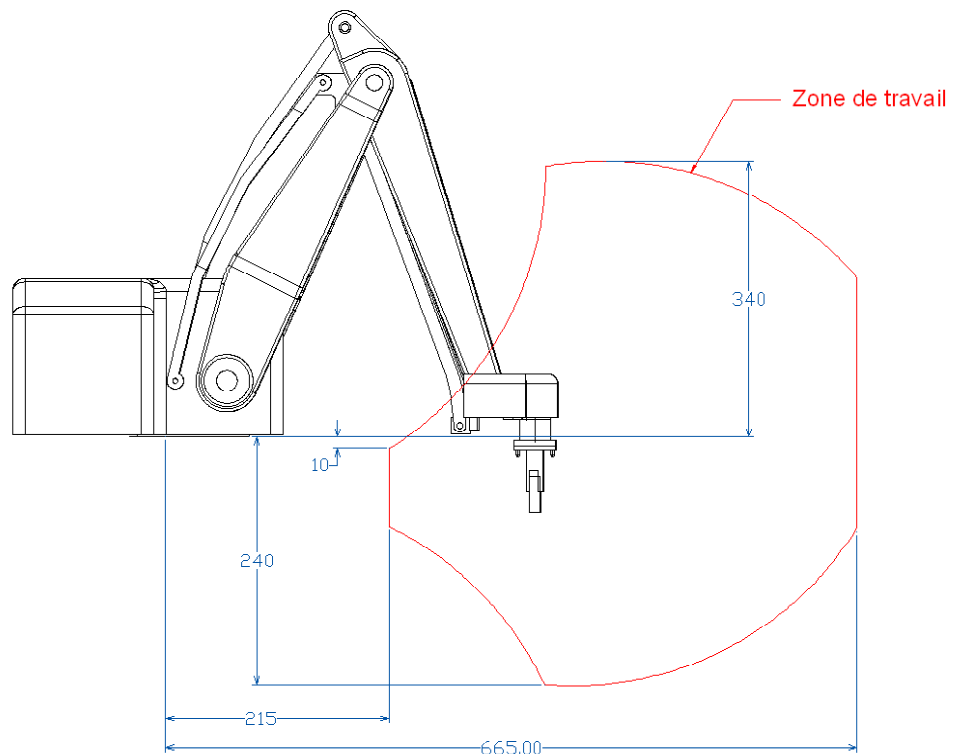


Rotation de 0 à 270°

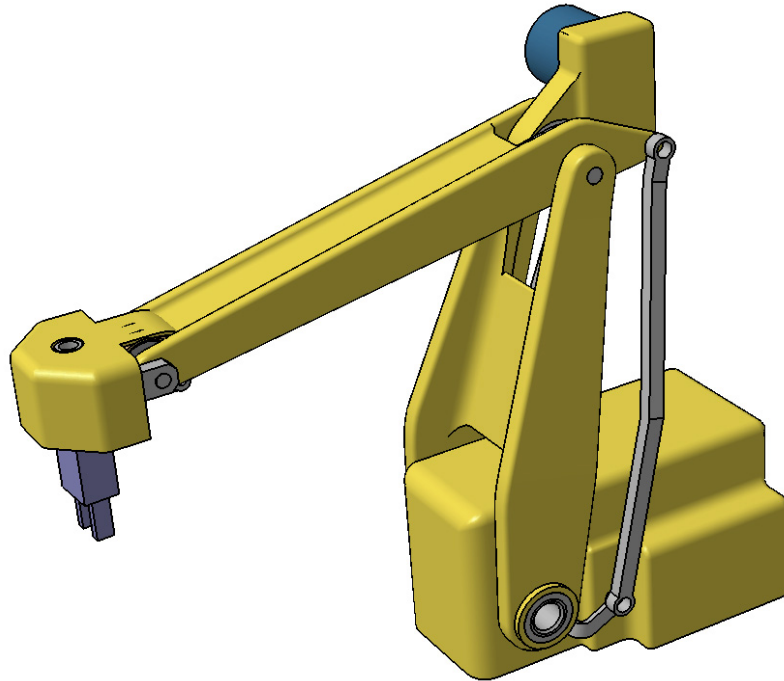
2.3.2 2 axes (bras et avant bras)



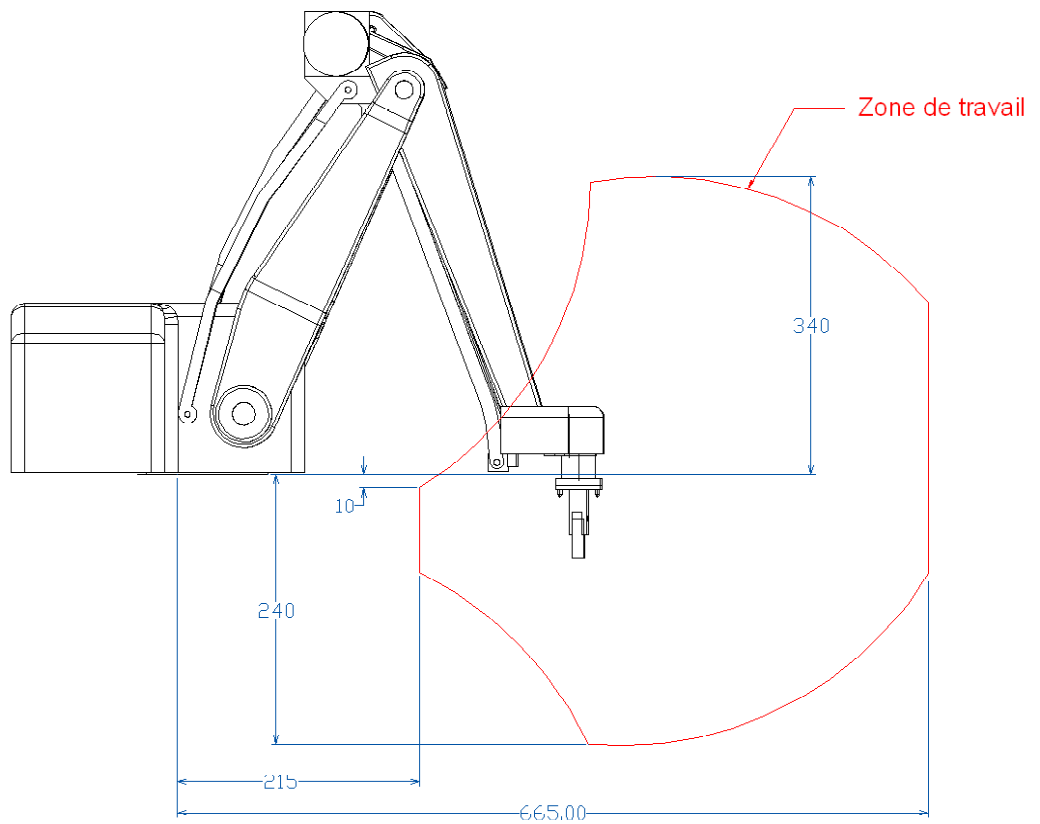
2.3.2.1 Zone de travail verticale en 2 axes



2.3.3 3 axes (bras, avant bras et rotation du poignet)



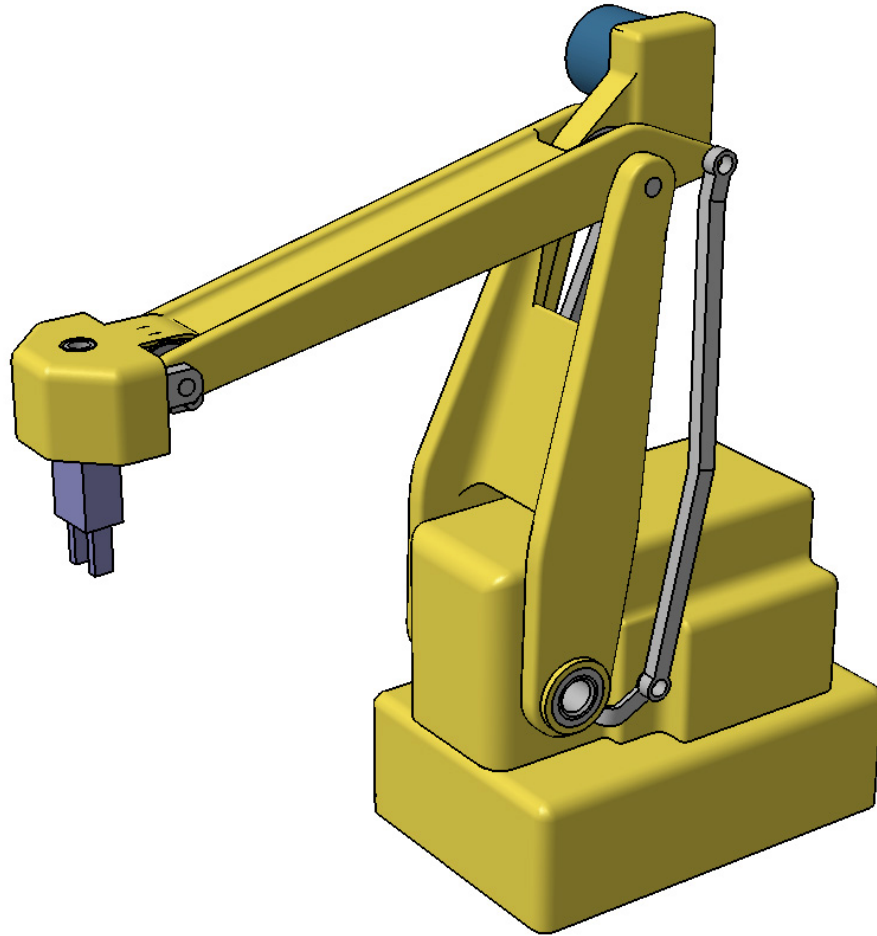
2.3.3.1 Zone de travail verticale en 3 axes



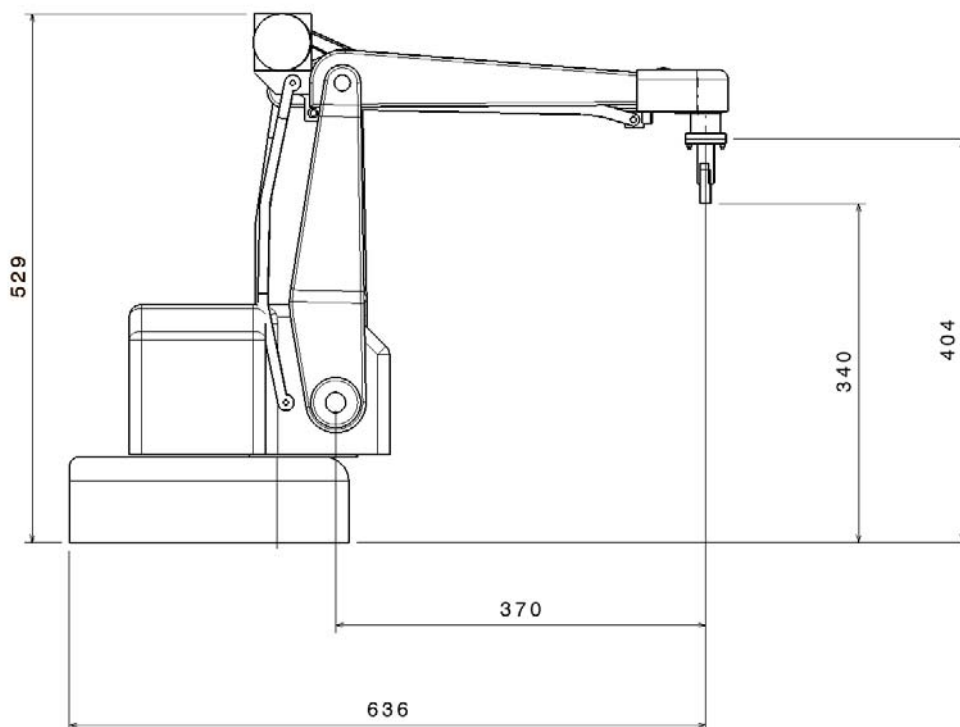
CLEM 50



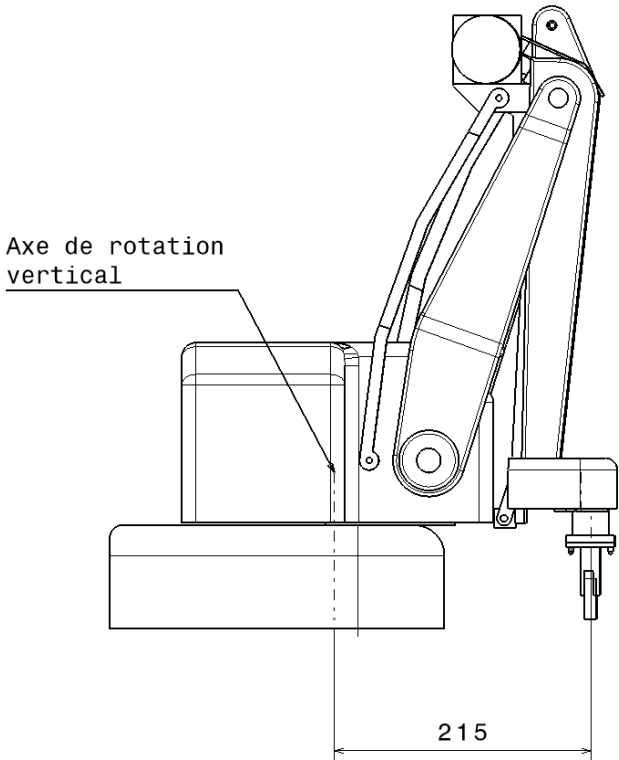
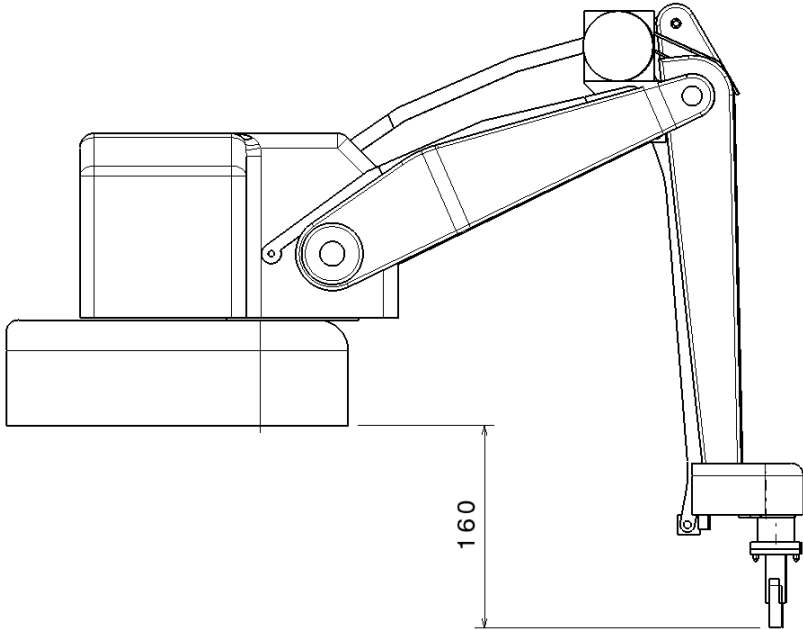
2.3.4 4 axes (base, bras, avant bras et poignet)

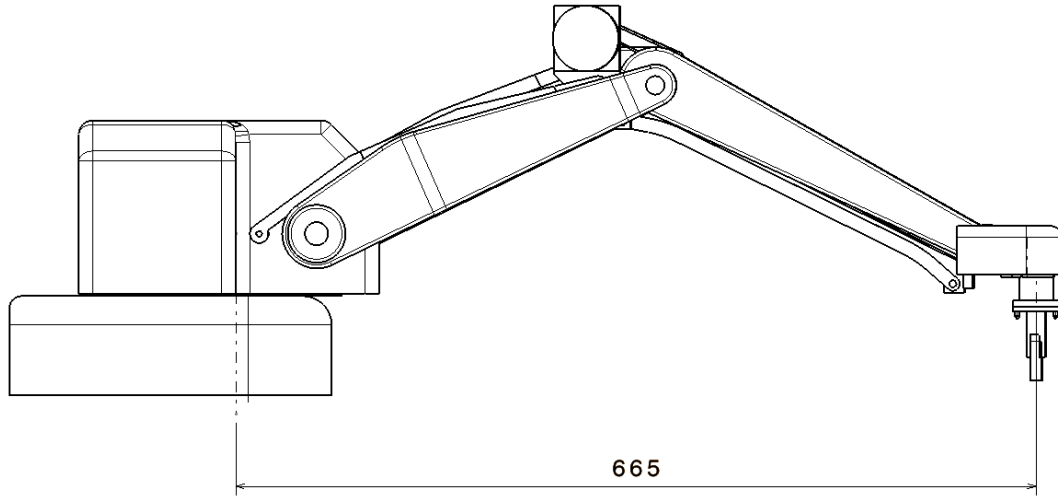


2.3.4.1 Encombres en 4 axes

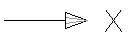
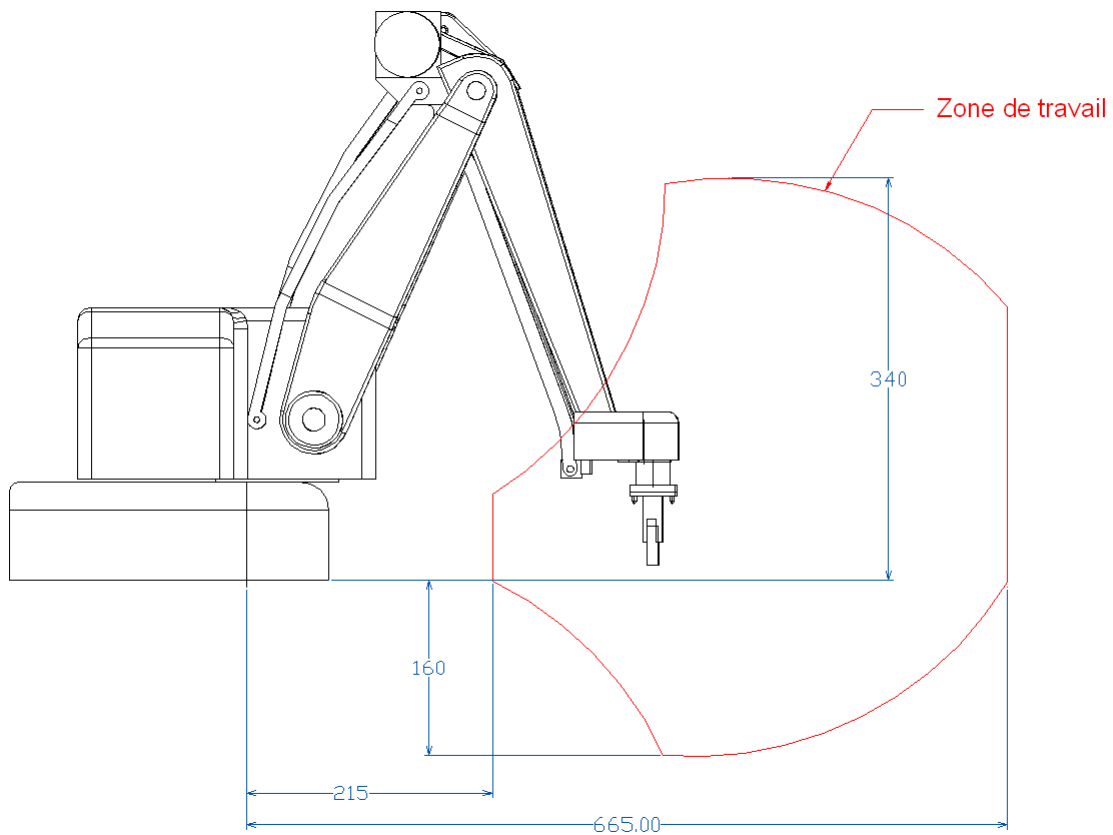


CLEM 50

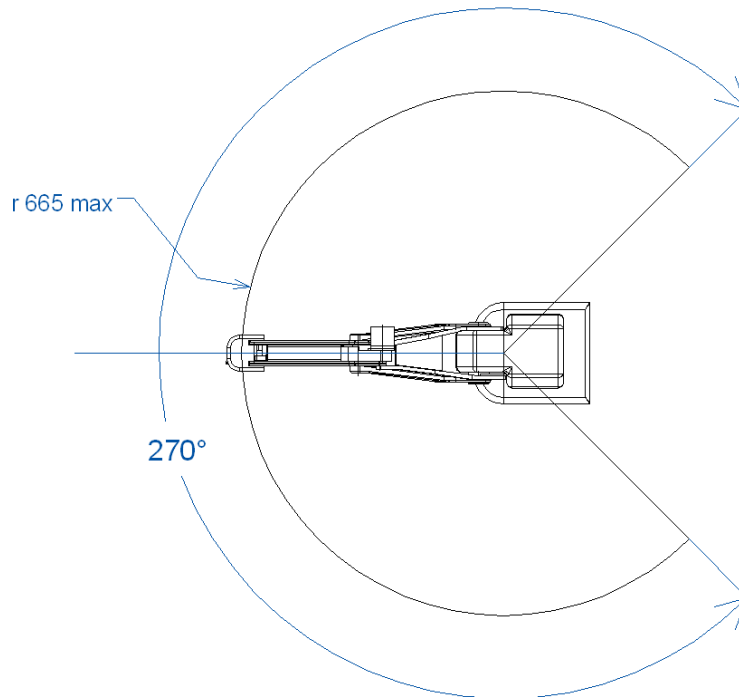




2.3.4.2 Zone de travail verticale en 4 axes

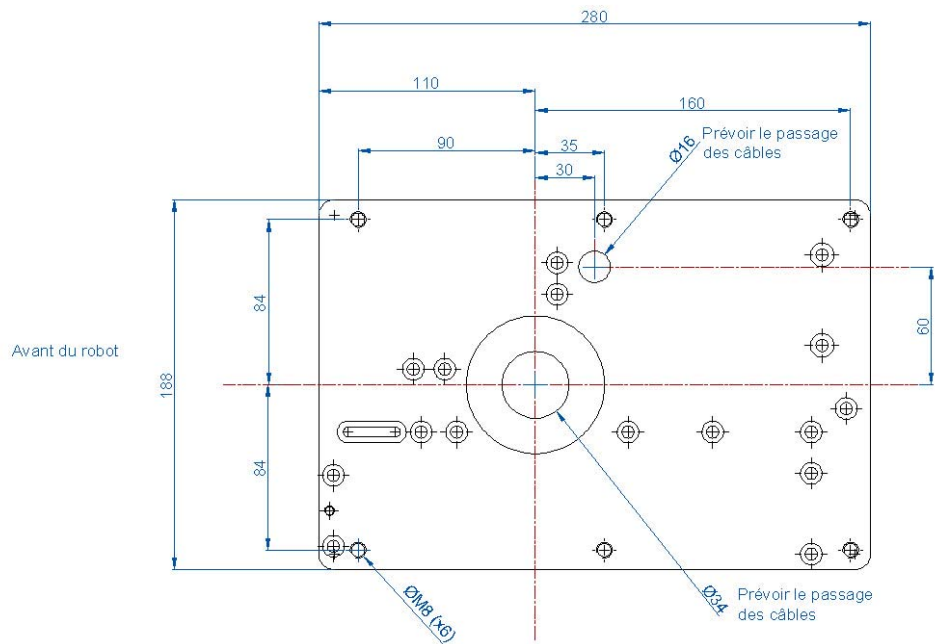


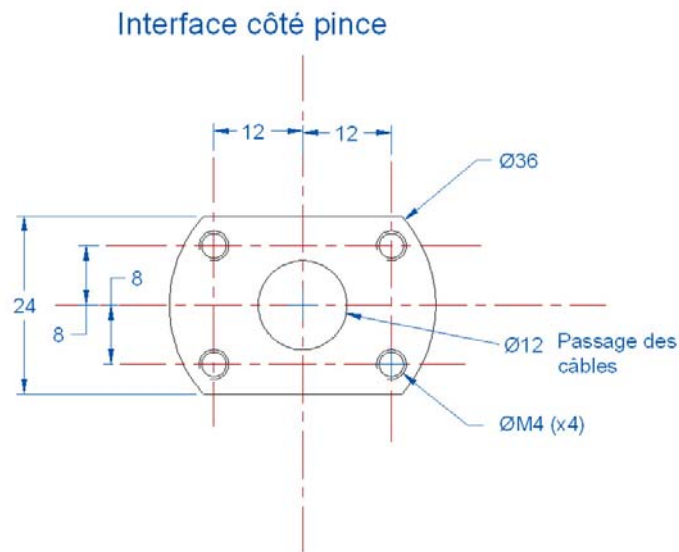
2.3.4.3 Zone de travail horizontale en 4 axes



2.3.4.4 Plan de pose

Plaque de base , vue de dessous





3. LOGICIEL DE COMMANDE

3.1 Présentation

Le logiciel de commande est une application sous Windows (2000 ou Xp) utilisable sur tout PC, même un portable, équipé de :

- Une sortie RS232 ou USB
- Un écran 1024 × 768
- Un processeur à 1 GHz ou plus.

Il s'installe automatiquement à partir du CD. Il se pilote à la souris.

Il permet de commander toutes les fonctions du robot :

- Mouvements en mode manuel, avec le clavier du PC ou un joystick.
- Enregistrement des points de passage et sauvegarde d'un mouvement en mémoire.
- Visualisation du détail du mouvement en code ISO, modification, sauvegarde des modifications.
- Chargement d'un mouvement stocké en mémoire et l'exécuter.
- Vérification d'un mouvement en traçant sa trajectoire à l'écran.
- Etude de la trajectoire en faisant varier le point de vue, rotations et zooms.
- Exécution d'un mouvement en mode pas à pas.
- Initialiser le robot, faire le point 0.
- Vérifier et modifier les paramètres de vitesse, accélération, régulation des moteurs.
- Accéder aux paramètres de sécurité, butées logicielles.
- Lire le manuel d'utilisation et d'entretien.

3.2 Ecran principal

Position de la tête en X Y T W soit côté en X, côté en Z (hauteur), angle du bras, angle de la tête.

Boutons de commande

Position des bras en impulsions codeur par rapport au point 0

Valeur de la vitesse en mode manuel

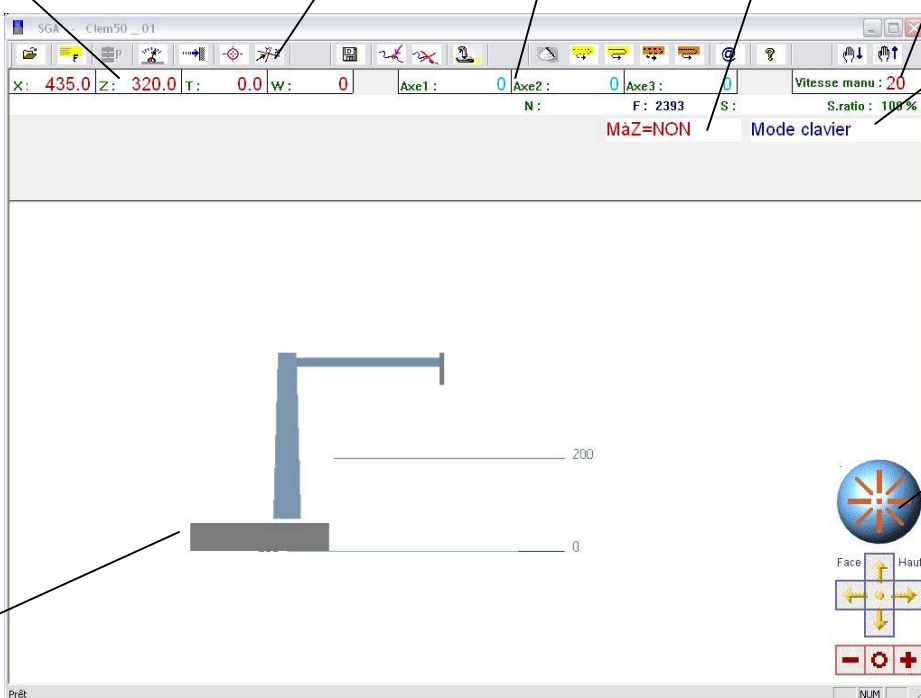
Témoin de mise à zéro

Mode d'utilisation :

- Clavier
- Joystick
- Programme

Présentation schématique du robot dans position d'origine

Boule servant à faire varier le point de vue de l'affichage

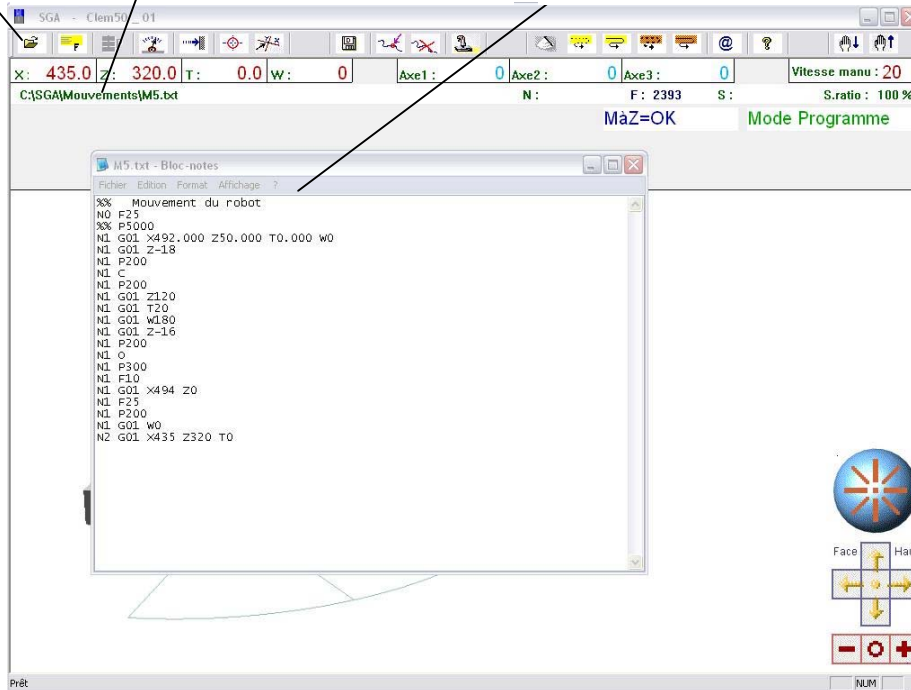


3.3 Mode programme

Le bouton "ouvrir" permet de charger un mouvement à partir de la mémoire

Le nom du programme en cours s'affiche dans l'écran

Le bouton "visualiser" ouvre une fenêtre de l'éditeur de texte et affiche le code ISO du mouvement



3.4 Format du programme

Les mouvements du robot sont enregistrés dans un fichier texte lisible et modifiable par n'importe quel éditeur de texte comme le bloc notes de Windows.

Chaque ligne doit comporter un N au début, suivi d'un numéro. Le numéro n'a pas d'importance, mais il faut qu'il y en ait un. S'il n'y a pas de N en début de ligne, le programme considèrera que la ligne est un commentaire en n'en tiendra pas compte.

Les mouvements sont sous la forme d'un G01 suivi d'une indication de la position d'arrivée. Les côtes peuvent être en coordonnées cylindriques X, ZT, W ou X est la distance horizontale en mm entre la pince et l'axe de rotation vertical, Z est la distance verticale en mm entre la pince et le plan sur lequel repose la base du robot, T est l'angle en degrés à partir de la position milieu de la course du robot, et W est la côte angulaire (en unité de pas du moteur) de la position de la pince. Les côtes peuvent aussi être rentrées en coordonnées cartésiennes X, Y, Z, W. La première ligne doit obligatoirement comporter soit un Y ou soit un T, pour indiquer si on est en cartésien ou en cylindrique.

Les coordonnées sont modales, c'est à dire qu'il n'est pas nécessaire de les répéter à chaque ligne, si elles ne changent pas. On n'écrit que celles qui changent.

Les autres fonctions sont données par les lettres suivantes :

F	Consigne de vitesse, exemple : N2 F25 donne une consigne de vitesse de 25 %, 100 correspond à la vitesse maximum
O	Ouverture de la pince (Open)
C	Fermeture de la pince (Close)
P	Pause avec un temps en millisecondes (N5 P2000 est une pause de 2 secondes)

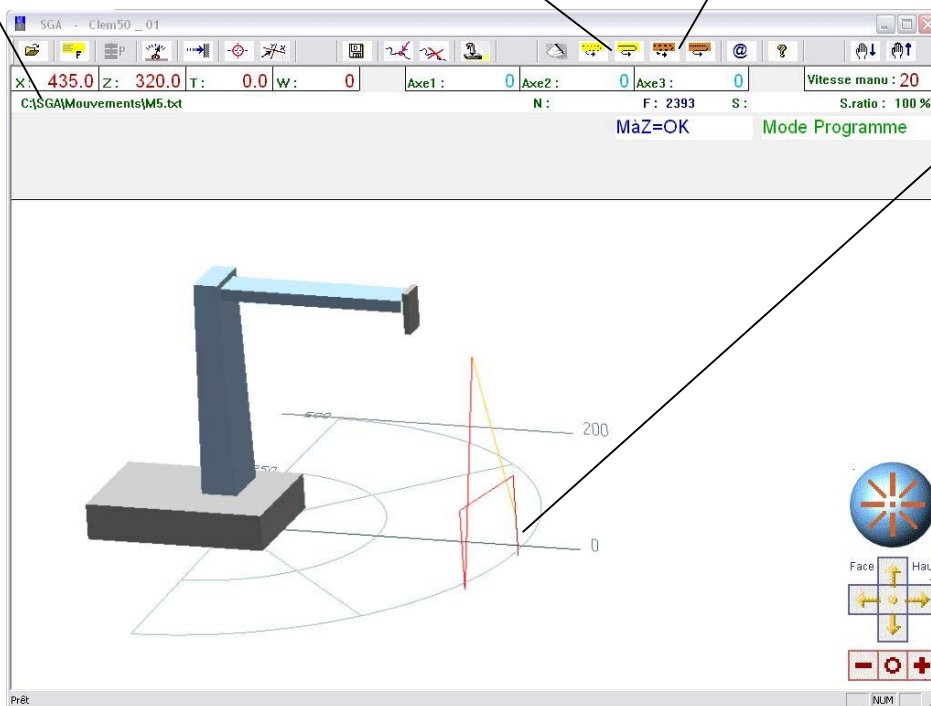
Il faut obligatoirement un retour à la ligne (touche "entrée") à la fin du programme.

3.5. Simulation du mouvement

Affichage de la ligne de programme

Simulation pas à pas

Simulation complète



Le mouvement s'affiche à l'écran. Le trait jaune correspond au premier segment

En cliquant sur la boule, on fait tourner la vue, pour mieux voir le mouvement. La croix avec les flèches jaunes permet de faire des translations de la vue et les signes + et - font des zooms.

3.6. Mouvement en mode manuel

A tout moment, il est possible de faire bouger le robot en mode manuel.

Pour de petits mouvements, le plus simple est d'utiliser le clavier PC.

Il faut se servir du pavé numérique.

La vitesse de déplacement est affichée en haut à droite de l'écran. Il est possible de la changer en utilisant les boutons avec une flèche vers le haut ou vers le bas, situés juste au-dessus de la vitesse.

Pavé numérique	Actions	Résultat
0 et .	La pince bouge	Rotation du 4 ^{ème} axe (préhenseur)
2 et 3	L'axe 1 bouge	Rotation autour de l'axe vertical
5 et 6	L'axe 2 bouge	La première partie du bras bouge (la plus grosse)
8 et 9	L'axe 3 bouge	L'avant bras bouge

Les mouvements manuels sont aussi possibles avec un joystick ou un joypad, comme décrit précédemment.

4. ACCESSOIRES

4.1 Préhenseurs possibles sur le poignet

- Pinces pneumatiques
- Pinces électriques
- Ventouses
- Changeur d'outils pour changer de préhenseur en automatique

4.2 Extensions

Le module d'entrées-sorties est composé de 12 lignes. Chacune est configurable soit en entrée soit en sortie. Il y a 3 entrées analogiques pour une tension 0 - 5V.

On peut mettre jusqu'à 32 modules (par ailleurs, il faut tenir compte des modules de contrôle de moteur).

La programmation conditionnelle est également possible.

- si une entrée est activée, on exécute un sous-programme de mouvement,
- Si une entrée différente est activée, on exécute un autre sous-programme.
- Une sortie est activée à la fin d'un sous-programme.