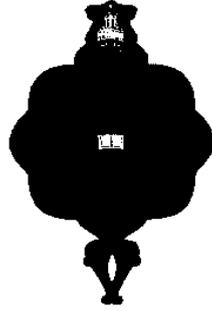


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -

l ttf^a ffh^a ffh ttf ffi fi
M fi^a a ffi J N J



ttf a a ttf ffh a ffi ffi
N fi tt^a
a^attffa fi tt^a
J ttf fttfffffi

Conception et réalisation d'un robot Scara : Partie III

aa a a ffft ^a a	ffi ^l a a ttfi ffi	
M. HAMZA CHERIF Sidi Mohammed	MCA Université de Tlemcen	Président
I J ffi ffi	Pr Université de Tlemcen	Examineur
M ffi ffi	MCA Université de Tlemcen	Encadreur
J J ffi ffi ffh	MCA Université de Tlemcen	Co-Encadreur

a l ttf^a ttf

REMERCIEMENT :

JE TIENS À EXPRIMER MA PROFONDE GRATITUDE À TOUTES LES PERSONNES QUI ONT CONTRIBUÉ, DE PRÈS OU DE LOIN, À LA RÉALISATION DE CE PROJET DE FIN D'ÉTUDES.

TOUT D'ABORD, JE TIENS À REMERCIER CHALEUREUSEMENT MES DIRECTEURS DE MÉMOIRE, M. CHORFI SIDI MOHAMED ET M SERDOUNE MOHAMMED NADJIB, POUR LEUR PATIENCE, LEURS CONSEILS ET LEUR ENCADREMENT INESTIMABLES TOUT AU LONG DE CE PROJET. LEURS COMMENTAIRES CONSTRUCTIFS ET LEUR SOUTIEN CONTINU ONT ÉTÉ CRUCIAUX POUR LA RÉUSSITE DE CE TRAVAIL.

JE REMERCIE ÉGALEMENT LES MEMBRES DU JURÝ POUR AVOIR ACCEPTÉ DE FAIRE PARTIE DE CETTE ÉVALUATION ET POUR LEURS REMARQUES CONSTRUCTIVES QUI ME PERMETTRONT D'AMÉLIORER MON TRAVAIL.

JE REMERCIE ÉGALEMENT L'ENSEMBLE DES ENSEIGNANTS ET INTERVENANTS POUR LEUR ENSEIGNEMENT DE QUALITÉ, QUI M'A PERMIS D'ACQUÉRIR LES COMPÉTENCES NÉCESSAIRES À LA RÉALISATION DE CE PROJET.

JE TIENS À REMERCIER AMRI YASSIN ET HAMIK SID AHMED, SANS QUI CE PROJET N'AURAIT PAS ÉTÉ POSSIBLE.

UN IMMENSE MERCI À MES CAMARADES DE PROMOTION POUR LEUR SOUTIEN MORAL, LEURS ÉCHANGES ENRICHISSANTS ET L'ESPRIT D'ENTRAIDE QUI A RÉGNÉ TOUT AU LONG DE NOTRE CURSUS.



DÉDICACE :

JE DÉDIE CE PROJET DE FIN D'ÉTUDES À MA FAMILLE ET À MES AMIS, DONT LE SOUTIEN INDÉFACTIBLE ET L'AMOUR INCONDITIONNEL ONT ÉTÉ UNE SOURCE CONSTANTE DE MOTIVATION ET D'INSPIRATION.

À MES PARENTS, MERCI POUR VOS SACRIFICES, VOTRE PATIENCE ET VOS ENCOURAGEMENTS CONSTANTS. VOTRE FOI EN MES CAPACITÉS M'A PERMIS DE SURMONTER LES MOMENTS DIFFICILES ET DE PERSÉVÉRER JUSQU'AU BOUT.

À MES FRÈRES ET SŒURS, MERCI POUR VOTRE AMOUR ET VOS ENCOURAGEMENTS.

À TOUS MES AMIS, CHACUN EN PARTICULIER, MERCI POUR VOTRE CAMARADERIE, VOTRE ATTENTION ET VOS CONSEILS. VOUS M'AVEZ RAPPELÉ L'IMPORTANCE DE L'ÉQUILIBRE ENTRE VIE PROFESSIONNELLE ET VIE PRIVÉE ET M'AVEZ PROCURÉ DES MOMENTS DE JOIE ET DE DÉTENTE DONT J'AVAIS TANT BESOIN.

CE PROJET N'AURAIT PAS ÉTÉ POSSIBLE SANS VOUS.

AVEC TOUTE MA GRATITUDE ET MON AFFECTION,

BADREDDINE ZAÏR



الكلمات المفتاحية:

RÉSUMÉ :

fi^a ttf^a l fittf tt^a tffffh^a fi^a l fi ffh^a
 ffh^a ttf^a fi tt^a ffk [fttf tffffh^a ffh^a fi^a ffk^a fi tffffh^a a
 ttf^a a a a ffi ffi^a ttf^a a tffffiffk^a ttf^a a a fi a tt^a ttf^a
 ffi ffh^a a ffi ffh^a aa ttfi ttf^a ffk^a ffh^a ffi ffi^a r aa ffi ttfi ffi^a
 ttf^a fttf^a a fi fi^a ttf^a a ttf^a ttf^a ttf^a r a fi ffi^a a ttf^a ffi^a r ffi^a r a
 ffk^a a ttf^a aa ffi^a fi fi^a a a ttf^a a ffi^a ttf^a ffi^a r a l a fi a
 l a ttf^a a ttf^a ffi ffh^a ffi^a ttf^a ttf^a r a a a ttf^a a a ffi^a a ffi^a
 ffi ffh^a a ffi^a r ffi^a r a a l a a ttf^a a ttf^a fi fi^a ffi^a
 fi^a a ttf^a ffi^a fi^a a ffi^a ffh^a a tt^a a ttf^a a a ffi^a fi^a aa fi^a ttfi^a a
 ffi^a fi^a fi^a a ffi^a ffi^a ffi^a tffffh^a a ttf^a ffi^a ffi^a fi^a R a a ttf^a
 fi^a tt^a fi^a a ffi^a a ttf^a ffi^a a a ffk^a ttf^a tt^a ffi^a ffi^a r
 ffi^a fi^a a l a a ttf^a a fi^a fi^a a ffi^a ffi^a tffffh^a a
 l ffk^a ttf^a fi^a tt^a ffi^a tffffh^a

tffffh^a fi^a ttf^a ttfi^a a ttf^a fi^a ttf^a R fi^a fi^a
 a ttfi^a

ABSTRACT

a ffi ttf^a m a fittf^a tffffh^a m fi^a ffi fflktf^a fi^a fi
ffh^a ffh^a ttf ffi^a tffffh^a ttf^s a ffi ffi^a ttf fflktf^a ttf^a a a fi
ffh^a ffi fi ttf^a ttf ttf ffh^a a a ffh fi^a ffl^m ttf^a
aa ffi^a ffl^a ffl^a ffl^a ffi^a ffl^a r ffi^a fi ffi^a fi ffi^r ttf ffl^a
a aa ffi ffi ffi ttf x a ffl^a a ttfi^r ffi ffl^a ffl^a ttf ffi^a
ffi ffh^a ffl^a ffl^a r ffi^a a ffffi^a ffl^a ffh^a a ffi^a a fi ffi^r
ffi^m m ttf ffi^a ffi ffl^a ttf ttf^a l a ffh fi^a m a
a a ffl^a ttf ttf ffi ttfi ffl^a tffffh^a ttf^m fi ttf ffi^a a a
R ffl^a ttf ffffl^a fi fi a a ttf ffi ffl^m m ttf ttf^a ffi ffi
m am ffi ffl^m a ffl^m fi^a m ttf a a ffi^a ffffi
ffl^a tffffh^a l ffl^a x ffi^a fi fi ttf ffl^a tffffh^a

tffffh^a fi ttf^a tffffh^a R three-dimensional design.

Table des matières

^a ttfffi ^{fi} ^a	tff
fi ^a ttf	N ttf ^a ^a ttf tffffh ^a tt ^a
^a ttfffi ^{fi} ^a	
ffk ^a	ffi ^a tffffh ^a
^{as}	ffi tffffh ^a
ffh ^a	^a ^a ^a ttf
ffh ^a	ffh
fi	^a ffi ^a tffffh ^a
	^a ^a ^a ttf
	ttf ffi fi ^a
^a ttf ^a ttf	
^a ^a ttf	
Jffkfi ^a ttfk	
	ffi fi ^a ffi tffffh ^a tt ^a
ffi ^a ttf	
ffifi	
^a ttf	
^a	
ttfi ^a aa ^{ttf}	
^a ttf ffi	
fi ^a	
fi ^a ttf	tffffh ^a fi ttf
ffk ^a	
^a ttf ffi tffffh ^a fi ttf	
fi ^a ffi tffffh ^a fi ttf	
^a	ffh ^a ffi ^a
fi	fi
^a ttffh ^a	
ttf	
Nttf ^a ttf	
^a ^a ^a ffi ^a ^a ttf	
^a ttf ^a ffi fi	
^a ttf ffi	
fi	^a fi ^a tt ^a ffi tffffh ^a
ttffi ^a	^a

fi^a a
a tt^a
a ffi^a tffffh^a

|

| ttf tfffi^a
a
a a ttf a fi a ttf a ttf
ffh a fi fi^a a ttf
s affi ffi |
fi ffi ttf ttf a
a a a fi

fi^a

fi a ttf ttf a ttf ffi ffffi^a tfffi tffffh^a fi ttf

ffk^a

as ffi ffffi^a a tffffk
fi fi^a ttt^a
fi a a tt^a
fi a tt^a
fi s fttt^a tt^a
fi | ffi
a a ffi tfffi a

fi^a

fi a ttf c ffi a a ttf a ffi^a tffffh^a fi ttf

c a tffffi fi^a

c ffi a ffi tffffh^a fi ttf

c ffi a

c a ffi tffffh^a fi ttf

c a tffffi fi^a

c ttf

c ttf

c ttf

c fi^a

fi a ttf c tffffi^a ffi ffi fff^a ffi ffi a^r ffi r

c tffffi^a ffi a

c a a a a fi tffffi^a ffi fttffi

C tffiffi ffi ttf ffifi^a ttf
C a t^a a^attf fffffk^a
C r tffi fffffk^a
C J I NJ J
 fi^a ttf
 ffh ttf
I ffh ttf
 JDJ

Liste des figures :

Figure 1: la robotique

Figure 2: structure d'un robot manipulateur

Figure 3: robot manipulateur articulé (RRR)

Figure 4: robot manipulateur cartésiens (PPP)

Figure 5: robot de manipulateur sphérique (RRP)

Figure 6: robot manipulateur cylindrique (RPP)

Figure 7: robot Scara (RPR)

Figure 8: exemple d'un robot mobile

Figure 9: les robots moteurs

Figure 10: Contrôleur des robots

Figure 11: Example-of-sensors-used-in-robotics

Figure 12: exemple des effecteurs final

Figure 13: l'application de la robotique dans l'industrie

Figure 14: application de la robotique dans la manutention et l'entreposage

Figure 15: application de la robotique dans le domaine logistique

Figure 16: robots chirurgicaux

Figure 17: application de la robotique dans l'armée

Figure 18: exploration spatial

Figure 19: robot de récolte de pommes

Figure 20: Application de la robotique dans la tonte de la pelouse

Figure 21: robot scara

Figure 22: Pick and place avec scara robot

Figure 23: impression 3D avec le robot scara

Figure 24: gravure laser par robot scara

Figure 25: Manutention du matériel avec scara robot

Figure 26: Remplacement d'un outil sur une machine à l'aide du robot SCARA

Figure 27: exemple d'une pince électrique

Figure 28: Fonctionnement des pinces servo électriques

Figure 29: préhenseurs pneumatiques

Figure 30: pince parallèle

Figure 31: Fonctionnement des pinces pneumatiques angulaire

Figure 32: exemple d'un pince parallèle pneumatique à 3 doigts

Figure 33: Préhenseur électromagnétique pour robot

Figure 34: Pince magnétique pour bras de robot industriel servant de préhenseur polyvalent

Figure 35: pinces à préhension hydraulique

Figure 36: exemple d'une pince à vide

Figure 37: Principe de fonctionnement de la pince à vide

Figure 38: opération de soudage par un effecteur de soudage

Figure 39: outils de peinture

Figure 40: exemple d'un outil de coupe

Figure 41: un découpeurs laser

Figure 42: découpeur à jet d'eau

Figure 43: organes terminal pour impression 3D

Figure 44 : Conception préliminaire générale du robot sans pince
Figure 45 : la conception du troisième axe du robot scara
Figure 46 : les différents composants du troisième axe
Figure 47 : Moteur pas à pas
Figure 48 : Le premier bras
Figure 49: La tôle en acier de premier bras
Figure 50: Le deuxième bras
Figure 51: Les tôles en acier de deuxième bras
Figure 52 : Axe de rotation
Figure 53: Poulie
Figure 54: courroie
Figure 55 : Pignon
Figure 56 : Les intercalaires
Figure 57:roulement
Figure 58 : Servomoteur
Figure 59 : La pince est en position ouverte
Figure 60 : La pince est en position fermée
Figure 61: Le positionnement du servomoteur sur la pince
Figure 62 : Position ouverte
Figure 63 : Position fermée
Figure 64 : vue d'ensemble
Figure 65 : pignon du moyeu
Figure 66 : pignon du moteur
Figure 67 : Courroie de l'axe 1
Figure 68 : le moyeu
Figure 69 : la table
Figure 70 : support du moteur
Figure 71 : le bride
Figure 72 : vis à bille
Figure 73 : les bras du moteur
Figure 74 : Le perçage de la poulie et la fixation de cette poulie sur la tôle
Figure 75 : axe de rotation en acier
Figure 76 : les intercalaires et leur emplacement dans le bras.
Figure 77 : un servomoteur MG996 SERVO 180 DEGRÉS
Figure 78 : pince en position fermée
Figure 79 : pince en position ouverte
Figure 80: fixation de servo moteur sur la pince
M^a ffi ffn ttf ttf ttf^a ttf ffi^ar ffi fttf
Figure 82:tiges inox 304
Figure 83:Le bride après la modification
Figure 84 : conception de la proposition 01
Figure 85 : représentation de la proposition 02
Figure 86 : correction du montage de vis à bille
Figure 87 : fixation du moteur
Figure 88 : axe 02 après correction du défauts

Figure 89 :assemblage complet

Liste du tableau :

Tableau I : Liste des composant du troisième axe de ce robot

INTRODUCTION GÉNÉRALE



Introduction général

a att^a a ttfi t^a fi a a a a aa a a fttf ffi ffk ttf fi attf ttf^{fi}
ffk^{ftt}fi a a a a ttf a ttf ttf a ttf ffh ffk fi^a a ffi ttf^{ffh}a

fi t^a ffi fi attf fi fi attf a ttf fi ttf^{fi}a ffi ttf^a ttf^{fi} ttf ttf a ffi a^r ffi
r a a ffiffi^a t^a a a t^a a ttf t^a a a

fi

ffi fi^a a fff^{ff}a l a ffi ffh r a a l ffi ttf^{ffh}a t^a aa a a fttf
ttffh^a a a ttf ttf fi ffi ffi attf ffi ttf a fi r a a
ttf^a a ttf t^a ffi a ttf^{fi} fi a a a ttf^{ffk}ftt^{fi} a t^a a ttf a a
ttf^a a a ttf ffi ffi^l ttf fi^a attf J fi fi^a fi a ttf a ttf^a a ffi ttf^{fi} ttf
a ffi ffi^l a ffi ffi ffi ttf^{ffh}a r a ffh^a
ffi ttf^a a ttf ffi ttf^{ktf} fi ffi a fi a ffi fi a



CHAPITRE I GÉNÉRALITÉ SUR LA ROBOTIQUE



I.1 Introduction :

ttffh^a tt^a a^a ffi fi^a ffk^a fi^a tt^f a^a tt^f a^a a^a ffi fi tt^f
a^a a^a tt^f fi^a a^a tt^f a^a tt^f fi r^a fi^a a^a ffi a^a fi tt^f a^a tt^f k^a
fi r^a a^a tt^f ffh^a ffi fi^a ffi tt^f ttfffi ffk^a a^a ffi a^a ffh^a fi
ttffh^a ffk^a fi^a a^a a^a fi^a tt^f a^a fi^a a^a tt^f
ffk^a tt^f a^a tt^a a^a

ttffh^a tt^a ffk^a tt^f ffi^a a^a tt^f tt^f ffh^a fi^a a^a ttfffi^a ffi^a a^a
tt^f tt^f a^a ffi ttffh^a ttffh^a a^a a^a l^a a^a a^a a^a a^a tt^f ffi^a ttfffi^a a^a fi^a
tt^f a^a l^a a^a a^a a^a a^a ffittfffi^a a^a fi^a fi^a a^a ffi tt^f a^a l^a a^a a^a tt^f
fi a^a ffi^a a^a tt^f tt^a fffk^a fi^a a^a a^a tt^f a^a ffi^a ffi^a a^a tt^f
a^a a^a



Figure 1: la robotique [2]



1.2 Définition d'un robot

ttffh^a a a ttf a a a t^a fi ffh ffi a ttfi ffh^a a ffi r fi^a ttfi
tt^a a ttf ttf ffk fffkffh a ffi a ffh ttffh^a a a a
fi a a a t^a fff^a ffi a fi fff^a a a a ffi a tff^a fi fff^a
a ttf a ttf fi ttf a a a a ttf ffi a a ttfi ttffh^a a a
a ffk fi ttf ffi ffi a a tff^a fi a

1.3 Les type de robot

a a fi ttf ttffh^a a tff^a tff^a ttf ffi a r fi a ttf ttffh^a ffh a
ttffh^a a a a ttf

1.3.1 Robot manipulateur

ttffh^a a a a ttf^a tffk^a ttf a a tff^a ttf fi tff^a tff^a a ttf ttf
ffk^a ffi fff^a ffi ttffh^a ffi a ttf a a ttf fi t^a fff^a ffi a fi
ttf ttf fff^a ffi ttffh^a aa a a ffi fi ttf ffi ttffh^a fi ffi^a ttf
ffi ffi a ffi fi fff^a fi fi^a ttf ttff^a fi a ttf a a ffi a ttf ttfi tff^a a
s a a ffi ttf ffi fff^a fff^a ffi ttffh^a fi ffi ffi t^a a fi
ffi fi fi^a a ttf a a a ttf fff^a ttf a fi^a fi a tff^a a a ffh^a
a ttf a fi ffh ffi fff^a ffi a a ttf ttf a ttf fff^a ffh^a tff^a a
a fi ttf fi ttf a fi tff^a a ttffh^a t^a ttf aa a a
ffi a l a s fi ttf ffi a l a ttf tff^a a fff^a a ttf a a ttf
aa l ttf^a ttf a a ttffh^a ffi fff^a ttf fi^a fi ttf ffi fi fff^a ffi a fi





Figure 2: structure d'un robot manipulateur [6]

ttffh^a a a a ttf a l a a ttf fi a ttfi ffk^a ttf^a a ttf^a

a a ttf a ffi^a ttf a fi^a a ttf ffi a ttf ttf a ttf a ttf ttf ttf ffi ttf ffi ffh ttf ffi^a ttfh^a

a l a a ttf ttf l fi^a ttf ffi ffh ttf ffi fi ffh ffi a ttf a r a

a ffi ttf^a a r a ttf^r a fi a a ttf a ffi^a ttf fi

tfffi^a a ttf a ttf^a a ttf^a ffi

a tfffi^a a ttf fi ttf^a a fi ttf fi^a ttf^a ttf^a fi a ttf^a ffi ttfh^a ffi^a ttf a a ttf

fi fffi^a a a ttf^a ttf^a fi ttf ffi a a a ttf fi ttf fi ffh ttf^a

tff^a a tfffi^a



1.3.1.A Robot articulé :



Figure 3: robot manipulateur articulé (RRR)[8]

1.3.1.B Robot cartésien rectiligne :



Figure 4: robot manipulateur cartésiens (PPP) [9]



I.3.1.C Robot sphérique :



Figure 5: robot de manipulateur sphérique (RRP)[10]

I.3.1.D Robot cylindrique



Figure 6: robot manipulateur cylindrique (RPP)[11]



1.3.1.E Robot Scara



Figure 7: robot Scara (RPR) [12]

1.3.2 Robot mobile :

ttffh^a ffh a a ttffh^a fi fi^a a ttf fff^a ttf ffi a fi ffi
 | ttf a fffi fi fi^a ffi ttf | ttf fi ttf fttf ffi ffi fi a ffi ttf
 fi tt^a fi ffh fi^a ffk a ffi ttf aa ttf a ttffh^a ffi a ttf ttf fi fttf a a a
 tt^a | fi | ttf a a ttf ttf a a a tt^a a a ttfi ffk ttf
 ttffh^a a tt^a ffi^a ffh ffi fi a a ttf a ffi a a ttf ttf ttf ffh^a a a
 ttf fi ttf a ffi ffi fttf^a fff^a ffi tt^a r a fi a a a
 a ttf a fff^a ttf a ffk^a ttf a a ttf a r ffi^a ttffh^a ffh





Figure 8: exemple d'un robot mobile [14]

1.4 Les composants d'un robot :

1.4.1 Manipulateur :

ttffh^a a a a ttf a fi ffi a a ttf a tffi^a a t^a a
ttf ffh ffi fl^e ttf ttf ffr' ffh^a a al a a ttffh^a ttf ffh a fttf a
fi t^a a ttf a ffi ffr'aa ttffiff^a ttf a a fi a t^a ffr' a fififi
tffi^a a a ttf aa a ffi ffi fi ttffi ffriff^a ttf a ffitfi^a a
ffi aa fttf ffriff^a ttf a fttf a

1.4.2 Appareil de locomotion :

ttffh^a a a ttf a aa a ttf al a a aa fi a
a a a a fi ffi al a ffi fttf a ffi fi a a ttf l tffk^a ttf
a ttf ffh ffi fl^e ttf ttf ttf fi ttf a tffi fi ttf ttffh^a r a a ffi
ffiff^a ttf a as a t^a fi t^a s fttf^a t^a a a a t^a a a fi as
ffi a a ttf ffr' fi ffi aa ttf ffi fi fi a ffi ttffh^a a ffi a ttf ffriff^a ttf





Figure 9: les robots moteurs [15]

1.4.3 Contrôleur :

fi attf a ttff ttffh a a ffi fi a a ttf a fi ttf a a l ttf
ffk a ttf fi ffi ttf a ffi fi tt a ttf aa a a ttffh a ffi fffk a ttfi
a fi ttf fi ttfi a a fi attf a al a ffi ttfi a ttf ffi
ffk a ttfk a ffi a attf ttf



Figure 10: Contrôleur des robots [16]



1.4.4 Capteurs :

fi a a ttf a fi ffi ttf ttf ffi ttfh^a b a ffi
 fi a l a ar ffi fi a fi fi a a ttf ffa ttf ffa ttf a ffi ttf ffi a
 fi a ttf a ttf ttf aa a ttf a ffi l ttf a l ttf a ffi ttfh^a a t^a
 a a l a ffa ttf a a tfa ttf a fi a ttf a
 a ttfh^a ffi ttf fttf ffi ffi fi ttf ttf a ffi ffi a ttf ar fi ttf a fi
 fi a ttfi r fa ffi a fi



Figure 11: Example-of-sensors-used-in-robotics (fig 11)

1.4.5 Effecteur final :

ffa^a a ttfi r a ttf a ffa ttf a aa r a ttf a fttf ffi a a a ttfi ttfh^a
 ttf^a ffa^a ttf a ar ffi a a ttf aa a a ttfh^a ffi a ttf ttf
 l fi l ttf a ffa^a a ttfk ffa^a ffi a fi a t^a ttf ttfi
 ffa^a a ffa^a ttfi fa ttfi





Figure 12: exemple des effecteurs final [19]

1.5 Domaine d'application de la robotique :

1.5.1 Industrie :

1.5.1.A Fabrication .

ttffh^a a ttf a a a ffi fffftfi^a ttfi^a ttfi ffi ffi a
 tt^a ffh a a ffh a fi^attf tt^a ttf ffi a ttfi fi^a ffffi^{aa} ttfi
 a fi ttf a a l fi^a ttf ffi ttfi a ttf ffi^a a a s ffi
 ffi ffi^a ffi^a b tfffh^a ffi^a ffi^a a ttf a ffi ffi fi ttf^attf^a a a
 ffi aa a ffi tt^a a ttf a ffk ffi ffh ttfi ffi a tt^a
 ffh a tfffh^a a l a attf ffi s ffi ffi ffi tt^a a a b
 tt^a a ffi ffftf^a fffkttf a ttfi ffi tt^a a a a ttfi a ttfki fi r j
 a a ttf tfffh^a a a a ttf a ffi fi attf ffi tt^a a l tffk a
 tfffi^a a a ttf a tftftt^a ttf fi^a a ttf tftt^a ffk^a ttf a attf
 a a a ffi tfffh^a ffi ffi^a attf





Figure 13: l'application de la robotique dans l'industrie [20]

1.5.1.B Manutention et entreposage :

ttffh^a al a attf aa ffi fi ttf a a ffi fi ttf a b al a
 attf ttf ttffi ffh^a a tffi a attf ttf ttftf ffi a fi ttf a a a ffi
 attf ttf ffi a ttf^a r a ffi ttffi^a t^a ffi ttf t^a ffi fi ffi a
 ttf ttffi tffi a ffi ffh a ttf r ffi^a l ttf ffk^a ttf

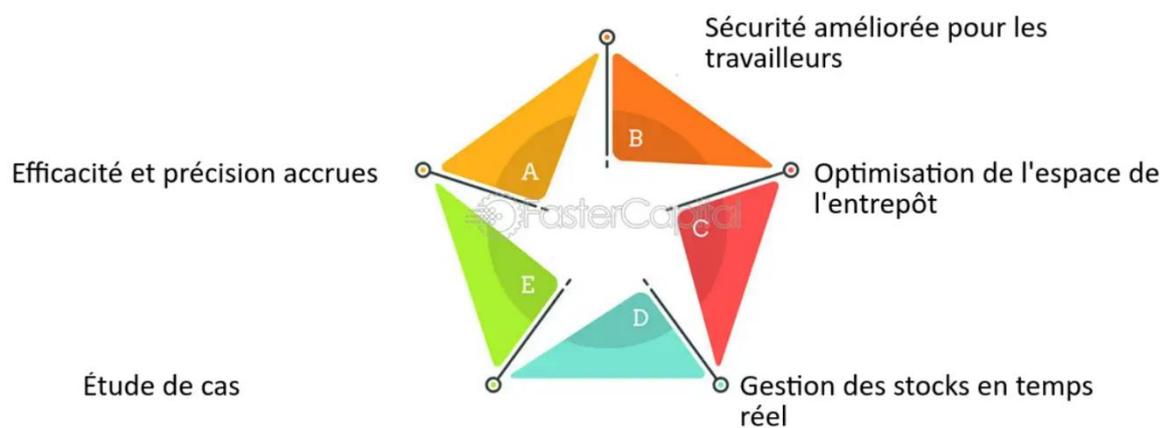


Figure 14: application de la robotique dans la manutention et l'entreposage [21]



1.5.1.C Logistique :

a a a ffi ttfh^a fi a a^ttf ttf fi ffa^a ttf ffi fi a^ttf ffi
 ffi a^ttfh^a fi f^a ttf a^r fi a a ffi fi ttf ttf ffa ffi a a



Figure 15: application de la robotique dans le domaine logistique [23]

1.5.2 Médical :

ttfhh^a a a a ffi ffi ffi a fi tfttf b ttfhh^a
 fi tfttf fi a^r ffa^a ttf ttf aa a a^r fi tfttf ffi ffa^a ttf fi ttfi ffi ttf a
 fi r a l l ffi ttf ffa^a ttf a a a a ttf a ttf fi fi a a^ttfi
 ttfi a ffa^a ttf a a l a ffi ttf a^ttf ttf ttf fi ffa^a ttf a ffi a^ttfh^a ttf fi
 ffi a



Figure 16: robots chirurgicaux [25]



1.5.3 Militaire

ttffh^a a ttf ffk^a ttf a ttf ttf a a a a fi^a ttf ffi
ffk^a ttf^{aa} ttf a ffi ffi^a fffk^a a a ffi a fi ffi ttfi ttf a ffi al a ffi ffi
x ffi ttf^a a a ttf a ttfi a ffi fi a tt^a ffi ffh ffh a ffi
a ttf^a a ttf fi ffi ffi fi ttf a ffi fi a a ttf a al a fi fi^a ttfi
ttf a a fffk^a ttfi ttf ffh ffi fttf



Figure 17: application de la robotique dans l'armée [27]

1.5.4 Spatial :

ttffh^a al a a ttf^a a ffi fi ffi

1.5.4.A Exploration des orbites et des planètes :

J fffk^a ttffh^a al a ffk ttf a a ttfi ffi ffk^a ttf ffi a a ffi fi ffi
tt^a ttf a ttfi fi ffi fi ttf fi a a ttf ttf aa a ffi fi fi^a ttfi ffi
a ffi





Figure 18: exploration spatiale [28]

1.5.4.B Maintenance spatiale .

tt^a att^a ffi a a a a att^a ffi a a

1.5.4.C Missions d'exploration spatiale .

b tfffh^a al a ttf aa^a ttf a aa ttf a a ttf
att^a ttf l a a fi a fi a

1.5.5 L'agriculture

tfffh^a a a a ffi ttf^a aa ttf ffi a a ttf fi^a fi r a tt^a
a ttf fi ffi f^a aa ttf a a ttf ff^a a a fi ffh a f^a aa
ffi fff^a tt^a a a a a ffi s affi ffi l a a a ffi a ttf fi ffi ttf
tt^a tfffh^a fi attfffh^a a ffi fttf fff^a l a a ttfi a ffi ttfi a
ffk^a ttf a ffi ffh ffi fff^a





Figure 19: robot de récolte de pommes [31]

1.5.6 Autre domaine

s ffi a attf ffi a tt^a

1.5.6.A Domestique :

ttffh^a a l a attf a a ffi a a ttfffi a tt^a aa s a a ffi
a a ff^a l tt ffk^a tt



Figure 20: Application de la robotique dans la tonte de la pelouse [32]



1.5.6.B Éducation

ttffh^a a a a a ttf ttf^ar aa ffi a fi fi a fi ttf
a a a t^a

1.5.6.C Recherche et développement

ttffh^a a a a a ttf ttffi ttffi tff ffi ffi ttf ffi a a
ffi fi ffi^a ttf a fi

1.5.6.D Divertissement

ttffh^a a a a a ttffi tfttf ffi tff a ffi a a ttf a r ffi
ffi ttf a



1.6 Conclusion :

ttffh^a t^a a a ffi fittf fi t^a a a ffi fi a t^a a a a ttf
ffi a fi a tttt ttfi fi^a t^a a tffffi fi^a l a ffi ffi fi^a a t^a l ttf
fi ffi^a t^a ffi fi a tff^a a a t^a fi tttffh^a a l a
ffi fi t^a a l tffffi fttt tff^a a a fi ffi fffffttf a a a ttf
t^a a a a ffi t^a l t^a ffi a t^a t^a l fi a t^a l t^a a tttffh^a t^a t^a a ffi
l a fi t^a ffi tffffi fi^a a ffi fi^a t^a a ffi ffi ffk
a t^a t^a ffi a ffi t^a a a t^a tttfk^r a t^a fi l a a
fi l a a a a t^a ffi l a t^a ffh a a t^a ffi
ttffh^a t^a



CHAPITRE II LES ROBOTS SCARA



II.1 Définition

θ_1 θ_2 θ_3
 z_0 z_1 z_2 z_3 z_4
 x_0 x_1 x_2 x_3 x_4
 l_1 l_2 l_3
 d_4

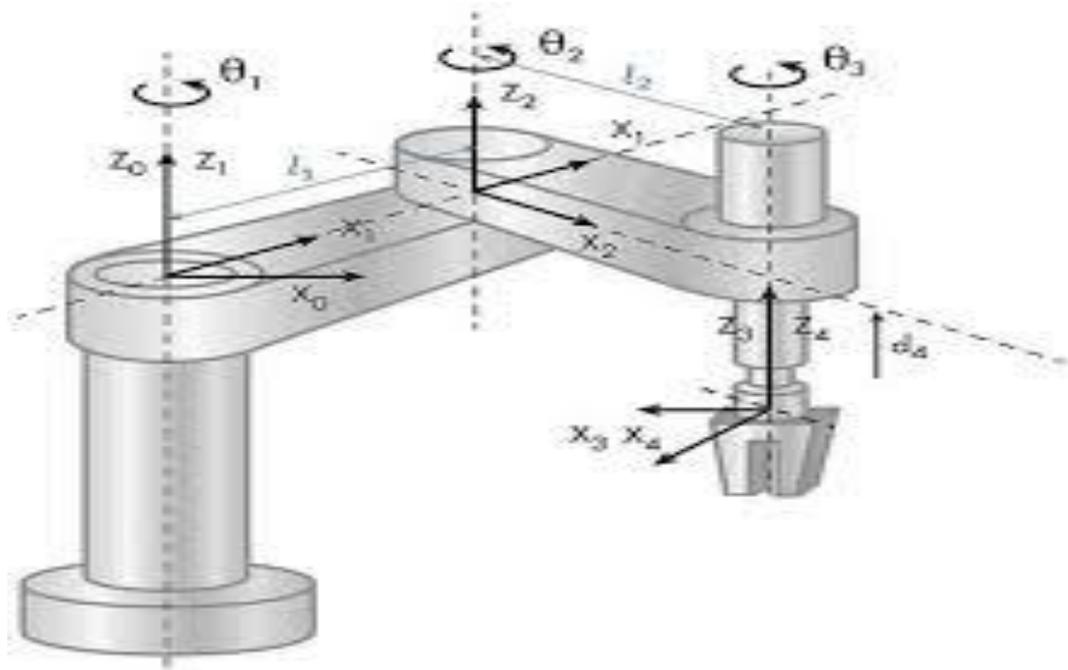


Figure 21:robot scara [34]



II. 2 L'histoire du robot scara :

tff tff ffi^l tff tffff^a fi tff a a ffi fi tff a tff ffi a l tff^a ffi
a ffitff tff tffffk a tff tff a ffi fff^a ffi
ffi a fff^a a a ffi fittf tff tffff^a fi fff ffi fff tffⁱ fi a tff ffi a a l fi
tffⁱ tffⁱ a l a tffⁱ
ffi a tff tff a tff m fff^a fi a a
a tffff^a a l fi a fiffiffi tff tff tffff^a a tff tff tff a fitt^a a a tff ffi
ffi fff^a tff a a fff a fittf tff tff ffi a tff fff^a fi a ffi a fi
ffi fff a ffi a a a
tffff^a fi tff a a tff a ffi a ffi fffff^a tff a fff^a tff a tff
fittf tff a a fff tff fi a a a fff fff tff ffi
a tff tff tff fff ffi a tffⁱ fi a fff^a a a a fff a tffⁱ tff^a
tffff^a fi tff a a a a fff^l fi a fi tff tff a a
tff a tff^a fff^l fff^a tff a fi tffffⁱ fff^a fff^a tff^a r
fi a fffⁱ fff^a a tff a fffⁱ fi a tff a tff tff fi tff^a fi a tffⁱ a tff
tff^a fi a a

II. 3 Applications du robot scara : [35]

II.3.1 Montage (l'assemblage) et démontage :

tff^{ffi} a tff^{ittf} a tffff^a l a a tff fff^a fff^k a fffⁱ fff^h tff^a fffⁱ
ffⁱ fff^h tff^a tff^r fff^k fff^h a tff^{ffi} tff^{aa} a fff^{aa} a tffⁱ tffⁱ a
ffⁱ fff^h a fff^{ki} a tff^a a a tffⁱ tffff^a fi tffⁱ fi a a fffⁱ
tff^{tff} a fi r a a l a tff^{ffi} a fff^h tff^{ffi} fffⁱ a tff^{ffi} tffⁱ
fi a a a a fffⁱ fi fff^h tff^{ffi} a a fi tff^a a
tff^{ffi} a tff^a a



II.3.2 Pick & Place :

ttffh^a fi ttf a fi r a fff^{ri} fi a ttf ttf ffi a a fi a l ttf
ffk^a ttf ttf ffi a ttfkffh fi d^a a ffi a ttf a

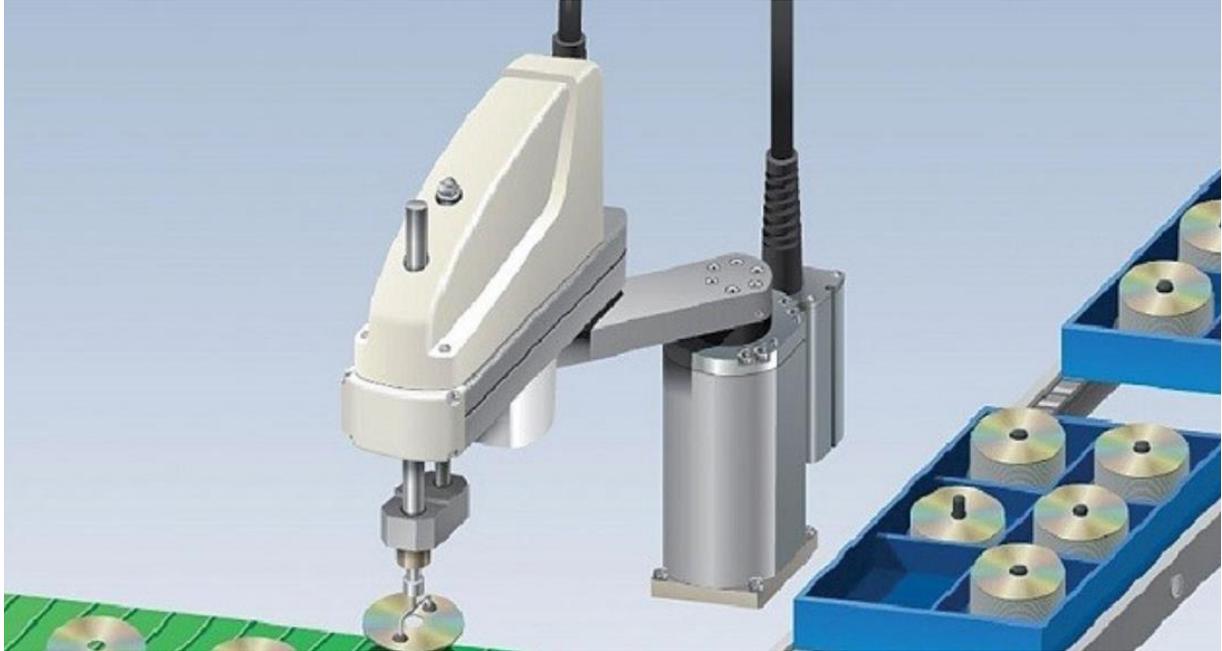


Figure 22: Pick and place avec scara robot [36]

II.3.3 Distribution :

ttffh^a fi ttf a l a a ttf a a a ttf a a a ttf fi a ffi ffi a ttf^a fi ttf
ffi a ttf^a t^a a l a ffi a l a ffi a a a ffi ffh a
fi ffk^{tf} a fi^l ttf a ffi fff^{ri} ttfi a l a



11.3.4 Impression 3D :

ttffh^a a ffi ar a ttf aa a a ffi ttf | tffk^a ttf
a a a fi a ttf a aa ffi fi ffi | fi ffi ttf ffi | a
ttf aa a ar ttffh^a ffi ttf ttf a a fi

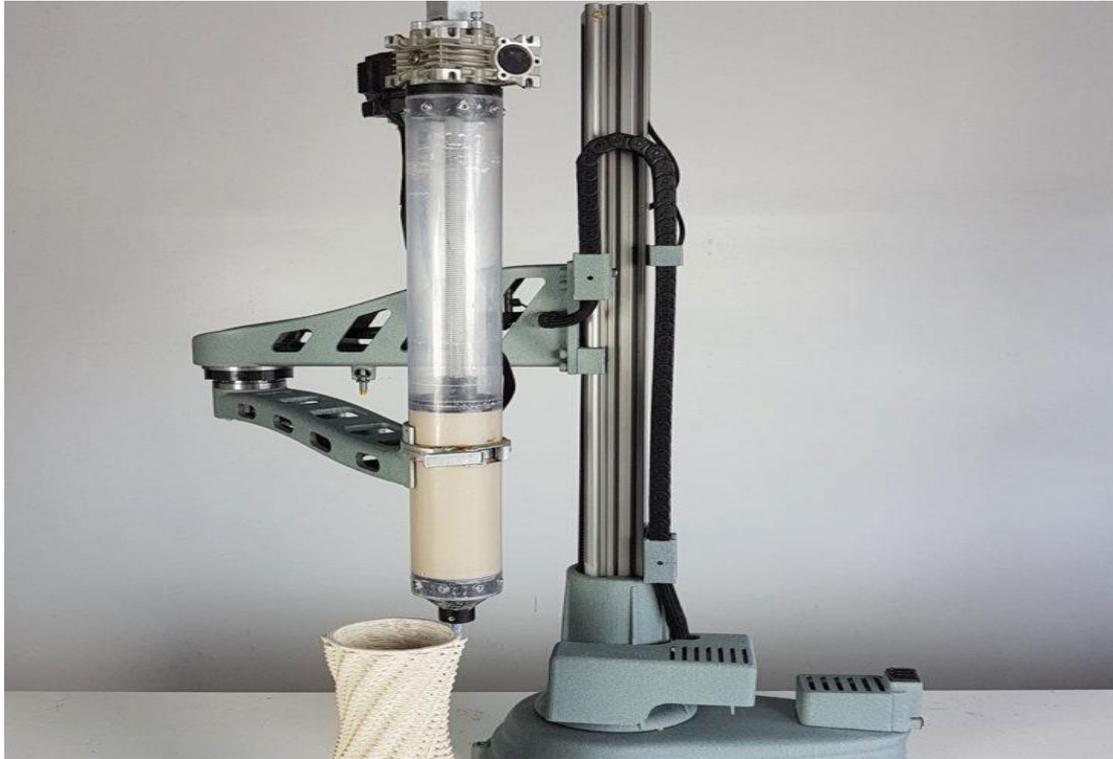


Figure 23: impression 3D avec le robot scara [37]

11.3.5 Gravure :

ttffi a a a a ffi ttffh^a a ttf ttf aa a ffi a a a ttf
ttffi a ffi ttf^a ttf | tffk^a ttf a ffi ttf^a ffi a ffkffi ttf^a ttf ttffi fi^a
a ttf ttf aa a ffi fffk^a a ttffi ttf^a



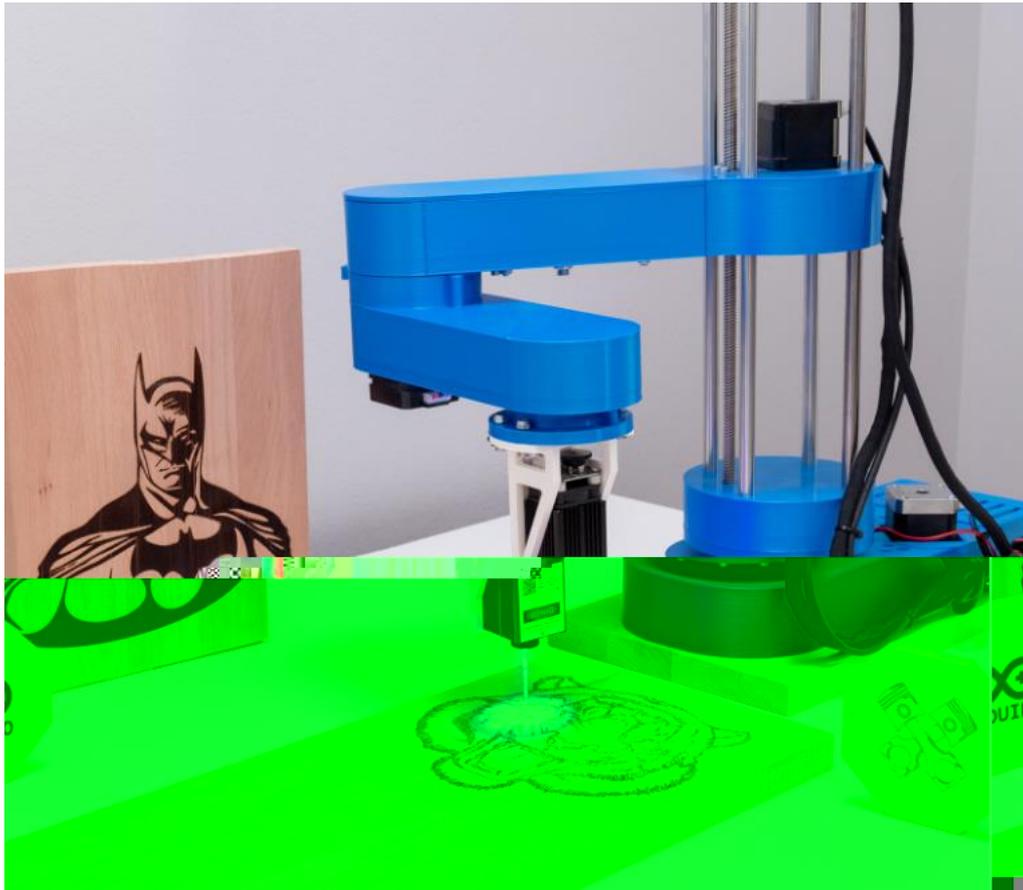


Figure 24: gravure laser par robot scara [38]

II.3.6 Manutention du matériel :

ttffh^a fi ttf a ffi a a ttf a a a ttf ttfi a ffi a a a ffi
fi ttf ffk^a ttf fttf a a a ffi ar a ttf ttf^a ffi ffh
a ttf ttfi ttfi ttf a ttf^a





Figure 25: Manutention du matériel avec scara robot[39]

11.3.7 L'entretien des machines :

ffttf tffffh^a fi ttf ttf^a ffi^a a^a a tffffi a^a attf^a ffi fi ffk^a ttf
a a a fi fi^a ffi^a tffffi ffi^a ffh ttf a^a r tffffh^a fi ttf ffi fifi ffi ttf^a r
fi^a ffi^a attf^a ttf^a a^a tffffi



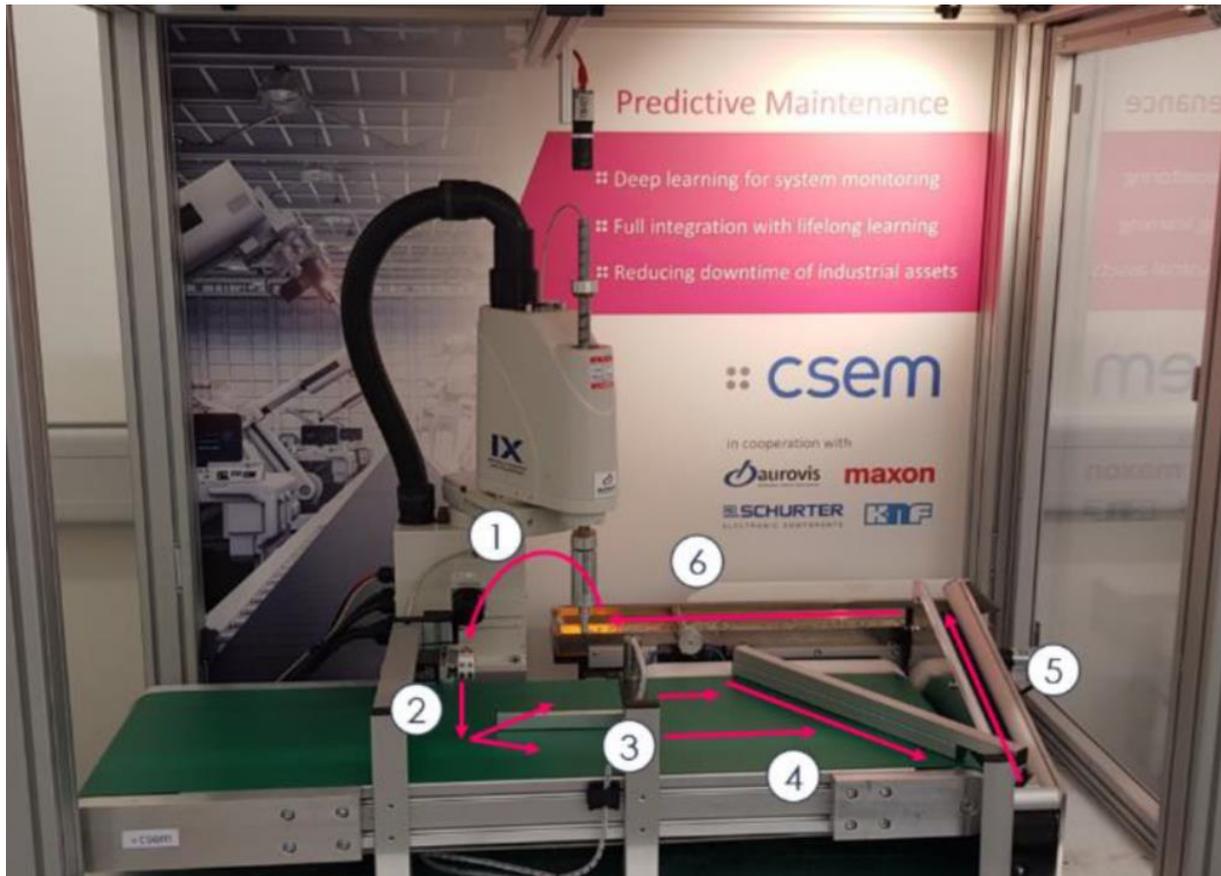


Figure 26: Remplacement d'un outil sur une machine à l'aide du robot SCARA [40]

II.3.8 Autre domaine :

ttffh^a fi ttf a^l a attf^{a a} ffi a a ttf a^a ttf ffi fi

- g ffi^a ttfi fi^a ffi fi ttfi a a ttf^{ffittff^a} a a ttf^{tffi}

- ttffh^a fi ttf a a attf^{a a} ffi a a ttf^a fi a
tt^a attf^a a a ffi ttf^{ff^a} a a ttf

- g a tt^a fi ffi^a a ffh a a a
ffi ttf^{ff^a} a ttf fi a a tt^a

- ffht^{ff^a} ttf a tt^a a a s ffi fi a



II. 4 Le mécanisme et la cinématique du robot SCARA

II.4.1 Articulation

ttffh^a fi ttf ttf a^attf tffia^a ttf^aal a a tffia^a ffi^attf^a
tt^a a ttf^affi ffi fi tffi fffk^attf^a ffitffa^a

II.4.1.A Les joints rotatifs .

a al a a tffi ttf a^attf fi^attf^attf^affa^aaa a ffi tffia^attf^a
tt^a a ffi fi ffa^attf a ffi a^ar ffi tffia^a l ffi a fi fi ffa^a
ttf ffi a ffi a a^ar fi a ttffh^att^a b fi a a

II.4.1.B Joint de transition .

a ttf a a al a ttf ffi a a ffh ffi fi r a al a
ffa^a ttf l ffh a a fi a ttf ffh ttf^{aa} a a fttf ffi a tttf^affi
tt^attffa^a ttf^l fi^a ttf ffi tffi

II.4.2 Actionnement :

ttffh^a fi ttf a a tfffi ttf a^attf ttf^affa^affa^attf^a a ttf
fi ttf a^ral a ffi tffh^a a^attf a ttf a^r a tfffi fi^attf^a
s fi ttf tt^aa^attf aa a fffk^afi a al a ffi ttf^aa

II.4.3 Cinématique :

fi a tt^a a aa ffi ffi ttf a a^attf a ffi tffia^a ffi tffh^aa
al a a a ffi fffk^attf^attf fi a a a aa r a^attf a ffi
ffttf tffh^a a ffa^attf ffi fi a tt^a a a^attf fffk^attf a ffi
a a ffi ttf a a a^attf ffi a^r fi

- J fi tffia^a ttf a ffi fiffk^a ffi fi tt^a tffia^a a a
a ffi
- J fi fi ttf ttf ttf a a a^attf D J a
ttf a a ffi fffk^attf^attf



II.4.3.A Les problème cinématique :

Cinématique directe :

J fi a tfffi^a ttf fi tfffi^a ttf fi fi^a a a
 ttf^a a ffi ffffi^a a ttf^a ttf fi fi ttf fi a a a a ttf ttf ttf
 a l a ffi tffffh^a ffk fi ffi fi ffi l s tfffi^a a

Cinématique inverse :

J fi a a a ttf a a a a ffi ffffi^a a ttf^a ttf fi
 fi ttf fi fi^a tfffi^a ttf ttf^a fi tfffi^a ttf a ttf^{aa} fttf fi^{aa}
 a a a a ttfi^a ttf ttf fttf ffi tffffh^a ffk t^a aa ffi a
 fi fff^a

II. 5 Composants d'un robot SCARA :

II.5.1 Base :

ffh a ffk fi^a ffi tffffh^a a a ttf ffh ffi a tfffi^{aa} ttf J a
 ttf a fi a a ffi^a t^a ffi fi tttffffh^a a a a a a ttf ffk a a a
 a ffh ffi a ttf

II.5.2 Colonne :

fi a a a l tfffi t^a ttf ffh a fttf tfffi^a J a ttf a
 ffkfttf^a a a a fi ttf^a a a a ttf ffi fffff^a ttf a a a ttf a ttf ffi a ttf
 fffff^a ttf^a fi^a

II.5.3 Bras articulé :

fttf tfffi^a a ttf fi a ffh ffi tffffh^a a fi ffi fi^a r
 a ttf^a a ffk a ffi^a a ttf t^a ttf^{aa} a a tffffh^a ffi^{aa} fttf ffi a
 ffi fi ffi a ttf a a ttf a ffkfttf^a a a a
 fi ttf^a a t^a ffi tffffi fi^a a ttf a ttf ttf a ttf ttfi a a ttf a ffh^a l



11.5.4 Poignet :

a a r atff a ffi fffttf tfffa a ttf a ffi ffk ttf a a a fi ffi tffffh^a
a a atff tffa a ffa a fi ffh a ttf fffkttf a ttf ffi ffk^r ffh^a ffi a l a

11.5.5 Moteurs et contrôleurs :

a a ttf fi^attt^a a ttf ffh ffi a l a ffi fffffkttf a r ffi tffffh^a
a ttf a fi atff ttfi ttf ffa a a tftt^a ttf a a a ttfi a
a l a l

11.5.6 Câblage et connecteurs :

fi ffh fi^attt^a ttf fffffkttf a fi a ffi tffffh^a a ttf a atff ffi
a r ffi fi ffi a ffi a fi fi fi^a a ttf ttf a a ffi fi fi^a ttf a ffi
ffi fi fi^a tffffkfi a fffffkttf a a ffi tffffh^a a ttf a fi a
ttfi ffa ttf^a

11.5.7 Système de vision :

ttf tffffh^a a tta ffa s affi ffi l tta a ttf ttf a ffi fi ttf a
ffi ffi a ffa ttfi ffh^a s affi ffi l a a atff a ttf a tffffh^a a a a ttf^a
a ttf r a ttf

11.5.8 Logiciel de programmation :

tffffh^a a a ttf^a fi ffi ttf ttf a tta ttf a ffi ffi fka ttf
a l a ffi tffffh^a a a ttfi^a l fi l ttf a fi a a atff
a aa a ffa a fi r a ffi a ffi fka fi a l fi

11.5.9 Outils et pinces :

tffffh^a a a atff tta ffa ttf ffi l ttf a ffi a a a ffi fi fka fi
fi a



II. 6 Conclusion :

ttffh^a fi^al fi ffh ffh^a ttf ffi^a a a fi ffi

fi^a a ttf fi ffi a a a a ffi^a a ttf a ttf fi a ffi^a r ffff tfffi^a l fi

^attf a t^a a ttf ffi ttf ffi ffh^a ttf a ttf ffi fff^a ttf a ttf fff^a r a^a ttf ffi

^a fi ffi fi a ffi ffi fi ttf a ttf a fff^a a a fi ffh a t^a ffi

ttffi ffi^l a ffi fff^r ffh^a a ffi ttf a ffh^a ttf ffi a ffi a ttf ttf

ffi fi a a ttf ttf ffi a ttf a ffh^a l ttf a^a a a a a ttf ffi

ffi fffⁱ a^a ttf a ffi ffh fi r a ttf^d a ffi r fi^a a ttf ffi

a a ttf ffi fi^a l a ffi ffi ttf ffi fi^a a ttf fff^r ffh^a ffi ffi a a a ttf ttf a



CHAPITRE III L'ORGANE
TERMINAL (END EFFECTOR) DE
LA ROBOT SCARA



III.1 Définition :

ffrk^a a tffk a ffi a ffk a a ttf a r a ttf a ffi fttf ffi ffi a fflⁱ f^a
 a ttf a ttf ttfⁱ fi l ttf a fi r ffi fktf ffi ffrk^a a tffk ffi fffi
 aa ttf ffi fi a ffrk^a ffk a a a ttf fi ffi ttf fi ffk a ffk ffi tfffh^a
 tt^a a ttf a l fi aa ttf ffi a ttf ffi ttf tt^a a a a ttf fi ffi ttf fi ffk a
 ttf ffi a l a ffi tfffh^a

III.2 Les types des effecteurs finals

III.2.1 Les pinces électriques

fi f^a ttf^a ffk^a ttf a ttf fi a ffi
 fi a a a ttf ffrk^a a ttf a l a ttf f^a ttf^a a fi
 f^a ttf^a ttf ttfⁱ a ttf a ffh^a a a ffh ffi a ar a l a
 fi r fi ttfi fi a l a a ttf fflⁱ a fi a ttf ttfⁱ ttf a a ttf
 a a a a fi a fi a ttf a a l a ffrk^a a tffk ar f^a ttf^a a
 ffh ffi a ffi fttf^a fi a a tt^a a a a a a ttf^a ffi
 fi fi f^a ttf^a a ttf a a fi d a a tt^a a a ttf as ffi
 fi



Figure 27: exemple d'une pince électrique [45]



III.2.1.A Mécanisme et les composants des pinces électriques

fi fi^attt^a fi a ffi^a tttff^a fi^a tttff^a fi^a a ttfⁱ a a ffi^a a a ttfⁱ
 fi^attt^a tt^a l a fi ffi ffi^attf ffi^a a a ffi fi^attf fi ttf ffh ffi
 ttf^a fi ffi fi a fi^a l fi tttffh^a a ffi^attf a ffi ttf a ttt^a a a
 ffi fi^attf ffi fi ttfi^a fi ffi fi^{aa} a a a ttf ttf a a ttfi
 fi ttf a a tttf ffi^a a ffk^a a a ttf ttf ttttf ffi fi ffk^a a
 l a ttt^a ffi fi ffi ttf a a ttf a fttf fi^{aa} a a tt^a
 ttfi l a al a ffi^ar ttf fi^ar as ffi ttf fi a fi
 ffi^ar fi ttf a fi^attf fi ttf fi ffi^ar fi ttf a fi
 a^{ttf} fi ttf ffk^a ttf a^{ttf} M fi^a a ffi fi ttf fi^attt^a

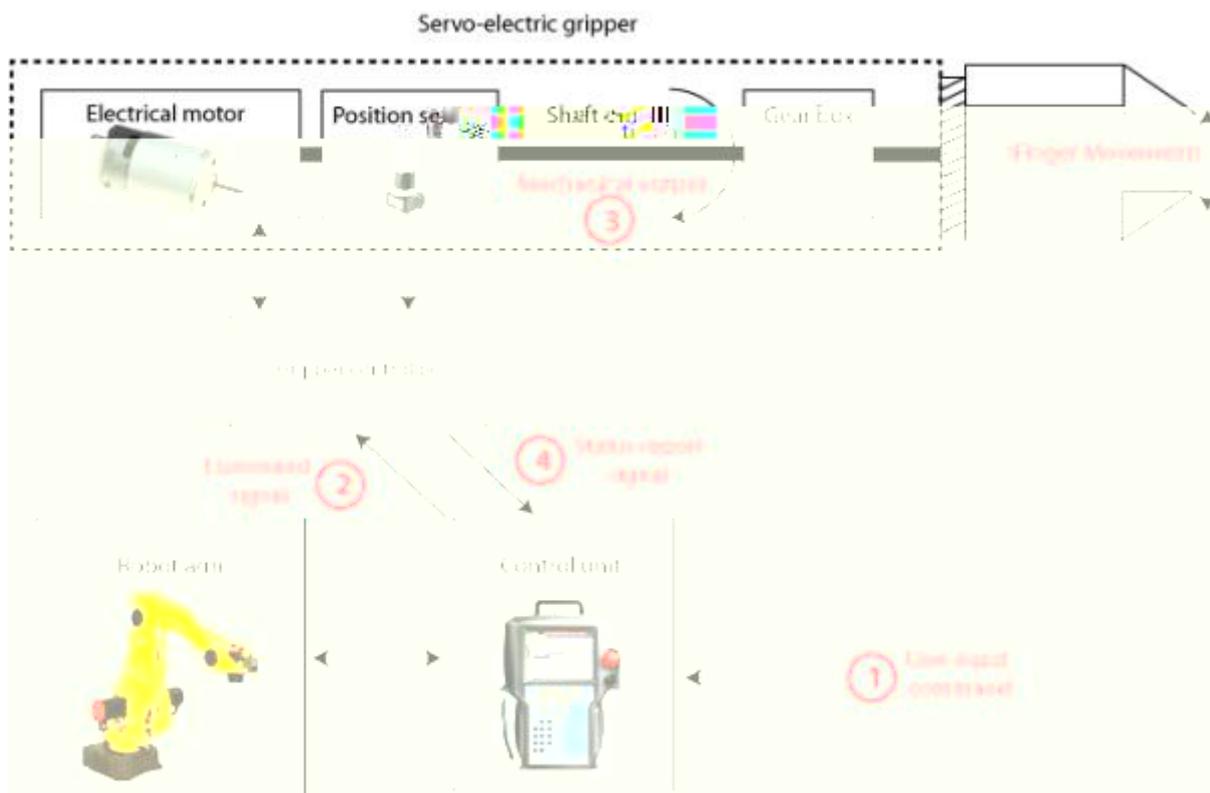


Figure 28: Fonctionnement des pinces servo électriques [47]



III.2.2 Les Pinces pneumatiques

fi a a tt^a ffk^a ttf a a ffi a ffkffi ttf a ffi
a a tt^a a a ffi ttfi ttf a ttf fi^a ttf fi ttf ffi fi
ffi a ffi a a ttf a r ffi a a a ffi a ttf a tt^a
ttf fi ttf ffh^a a fi a a a l a ffi a r ttf ffi a fi a ffi a a ttf ffi a l fi a
ff^a fttf a ffi a ffh ffk^a a ttf fi ffi a a ttfi fi a ttf a ffi
ttfi a ffi ffk^a ttfi a a a a ttf ffi a ttf l a a tt^a fttf^a
ffk^a ffh fi d^a a fi ffi a l fi fi^a ffi a ttf ffiffk^a ttf a
fi ffk^a tt^a ffi ffi a ffk^a ttf ffi ttf ttf ffh



Figure 29: préhenseurs pneumatiques [49]

III.2.2.A Les types des pinces pneumatiques :

Pince parallèle à 2 mâchoires :

a as a fi a tt^a a ttf tt^a a ffk^a fi fi l ttf a a ttf a fi
ffitt^a fi ttf ffi ffk^a ttf ffi fi ffi a ttf ffi a a fi ttf ffi
fi - fi a a tt^a a a ffi ttfi ttf a ttfi a ttf ttf ffk^a ffi
ttf ffi a ffk^a fi a a tt^a a a ffi ttf tt^a a ffk^a ttf
ttf a a a a ttf a a ttf a fit^a a ttf a ttfi fttf^a r a



Chapitre 03 : l'organe terminal (end effectors) du robot scara

ffi fttf^{a r as} ffi fi a ttf ttf^{aa a fi as} ffi ffk fi^a a ffi
 fi
 a ttf^{aa} a ffi ttfk^a ttf^l a a ffi ffi ttf^a a ttf ftk^{tf} ttf a
 a a ttf ffi ffi ttf^l ttf^a a ffi fi a ffi a ttf^a a a ftk^{tf}
 a r fi ttf^l a fi ttf^a fi ttf ftk^{tf} a a a a ttf ftk^{tf} a
 ftk^{tf} ffi ttf ffi



Figure 30: pince parallèle [51]

Pinces angulaires à deux mâchoires :

fi fi r a ttf a a ttfi ffi ffi a a ttf a a ffi l a a ffk a
 ffk fi ffi ttf a a ttf^a ffi a a ffi a ffi fi fi ttf^a ffk a
 a a ttf ttf ffi a a ttf ftk^{tf} ttf a ffi ffi a a ttf^l ttf a a ttf^l fi ffi
 ffk a ttf a ffi a ffk ffi J a a ttf fi ttf a ffi a l ttf
 r a ttf^a ttf^a ffi a ffi fi ttf ffi fi ttf J a ftk^{tf} ttf a ffi
 ttf ffi^a ffi ffi a ffi fi fi l ttf a ttf^a ttf^a ttf ftk^{tf} ttf a ftk^{tf}
 ffi ttf fi ttf^a a a a ffi fi fi a ttf^l ffi fi fi a
 fi a ttf ttf a a r as ffi a ttf ffi ffi a fi a a fi a ttf a a
 ttf^l a a ftk^{tf} ffi ttf ttf^l ttf ffi fi a ttf ffi fi^a a ffi a
 fi ffi a fi a ffi a l a l ttf^l ftk^{tf} ffi ttf r a ttf a l
 a ttf a a a fi^a ftk^{tf} ffi a fka ttf a a ttf
 M fi^a a ffi fi a a ttf a ttf



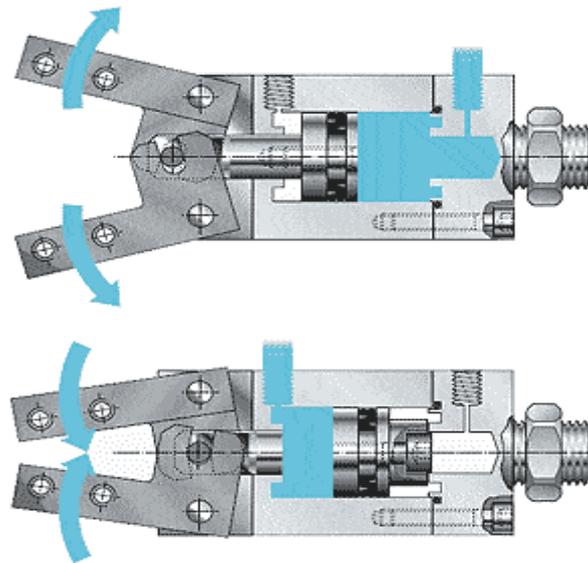


Figure 31: Fonctionnement des pinces pneumatiques angulaire [53]

Pinces à trois mâchoires :

fi a ttf fi ttf l ttfk a ttf a a ffi a fktfffh a tt a fkttf ffi tuffrk
 a ttfi ttfi ttf fffi a ttf ffi a tt a ffh a a ffh a ttf ttfi
 ffh a as ffi fi a fi a ttf a a a ffi a a ttf ttf ffi fi ttf a
 fi a ttf ttfi ffh a ttf ffi ffi ttf ttfi a fi a ttf ttf a ttf fi a
 a a a ttf ttf ttfi ffi ttf ffi



Figure 32: exemple d'un pince parallèle pneumatique à 3 doigts [55]



III.2.2.B Autre Avantages des pinces pneumatiques .

- fi a^tttf^a tttffh^a ffi fi ttf^a ffi fi ttf^a a^a ttf^a a ttf ffi fi attf^a a^a
ffi fi ttf ttf^a
- fi ffi fi ttf^a a^a ffi^a ttf fi attf^a a^a
fi^a ffh
- attf^a ffi fi attf^a ffi^a ttf^a ffi^a a^a ttf^a a^a a^a ttf^a a^a a^a ttf^a a^a
ttf ffi ffi fi ffi^a a^a ttf^a a^a
- attf^a ttf^a a^a a^a fi ffi^a a^a ttf^a a^a
- r ffi ttf^a a^a fi ttf^a a^a ttf^a a^a a^a ffi ttf^a ffi^a l
- J t^a ffi^a fi^a a^a ttf^a ffitt^a a^a ffi fi ttf

III.2.3 Pince magnétique

fi a^ttt^a a^a ffi a^a fi ff^a a^a ttf^a ttf^a a^a ttf^a a^a a^a fi^a ttf^a ffi^a
ffh^a ffkttf^a a^a tt^a a^a fi ttf^a ffkttf^a fi^a a^a ttf^a ttf^a fi^a ffi^a ffk^a fi^a a^a
ttf^a a^a ttf^a a^a ttf^a a^a ttf^a a^a ttf^a a^a ttf^a a^a ttf^a a^a a^a ffi^a
ffh^a fi^a ffh^a a^a ttf^a a^a ffitt^a a^a a^a a^a fi^a a^a tt^a tt^a aa^a ttf^a
ffkttf^a a^a a^a a^a ffh^a ffkttf^a a^a tt^a fi^a a^a fi^a fi^a a^a l a^a
a^a ttf^a fi^a l a^a ffi^a fi^a l a^a a^a a^a tt^a a^a aa^a a^a ffi^a ttf^a ttf^a a^a
fi^a ttf^a a^a

III.2.3.A Les types de pince magnétique

Électro-aimants

fi a^a a^a ffi^a fi^a ttf^a a^a a^a ttf^a a^a a^a fi^a a^a ttf^a a^a fi^a a^a a^a
a^a ttf^a a^a a^a ffi^a a^a ttf^a a^a r a^a s ffi^a ffk^a a^a ttf^a r a^a ttf^a a^a a^a tt^a a^a ffk^a
fi^a a^a ttf^a ttf^a fi^a ttf^a aa^a ttf^a a^a a^a ttf^a ffi^a fi^a l a^a ttf^a a^a fi^a a^a ttf^a a^a a^a



Chapitre 03 : l'organe terminal (end effectors) du robot scara

a ffi ttf ttf a ffi fffi a ffk^a ttf a a^a ttf a
 ttf a ttf f^a ttf a t^a a ttttffh^a



Figure 33: Préhenseur électromagnétique pour robot [58]

Aimants permanents :

as ffi fffi^a a tttffk a^r a ffh ffi f^a ttfi^a a tttfk f^a ttf a a a a ttf
 f^a ffk a ttf f^a l ttf fffi^a a a a a ffi a a f^a a ttf fffi^a a tttfk
 a ttf a ffk^a ttf fffi^a a l a a ttf ffi f^a ttf fi ttf fi ttf a
 f^a l fi ffi f^a ttt^a a a a ffh ffi ttttffi
 a fi ffi a tttff^a f^a fi ttf^a f^a fi a ttf a f^a ttt^a a ttt^a



Figure 34: Pince magnétique pour bras de robot industriel servant de préhenseur polyvalent [60]



III.2.3.B Pour quoi utiliser les pinces magnétiques

- a a tffffi fi a a a a l fi a a a a ffi ttf ffi a ffi
a a a ffi attf ffkttf
- ffi fi ffi a ar ffi tffffh^a ffkttf a tt^a ffi a ffi a ttf
a a a ttf fi a tt^a ffi tffffh^a a ttf a ttf^a fi ttf ffi
ffi fttf ffi fi a fi a ttfi ffi ffi fi^a ttf ttfi a
ffi a
- a fi^a ffh ffi att^a ffhffh a ttf^a ttf ttf a a fi^a a fi ffi
fi a ffrk a fi d a ffi r a a a tt^a tt^a a a
- a a a tt^a a ffi ttf fi^attt^a x attf fi tt^a
ttf a ffi ttf fi a ffi ttf tftt^a ffi ffk^a ffi
a a
- Mfi attf ttf a a a ffi a a a ttf ffi
fttf a a a a fi ffi
- J r fi a ttf a a a a ttf ffi fi^a ttf ffi a a attf a a
ttf fi ttfi fi a tt^a fi ffi ffi
fi a ttf a

III.2.4 Pinces hydraulique

fi a a a ttf a ffi ffi ffi fi J ffk a a ffk ffi
s fttt^a tt^a ffk ffi fi^a ttf a ttf fi ttf l fi ttfi ffi a a a a a ffi
tt^a tt^a a a a ffi ffh^a ffi ttf ffi a a ffi ffi ttf a
tt^a tftt^a fttf a a ffkttf ffkttf ffi ttf fi s fttt^a tt^a ffk^a ttf a
a a ffi ffi fi^a a ttf^a tt^a fi attff^a ttff^a aa ttf a a a a ffk ffi
tfttfffi fttf ffrkⁱ fi a ttfi ffi fi ttf a ttfi fi a ffi a ffi^a
s affi s fttt^a tt^a tt^a a ttf ffkttf l tftt^a a ttf a ttf ffh^a a
fi^a ttf ttf a ttfi ar a ttf a fi ffi attf fffffr^k ttf ffi a ttfi fi^a
ffk fi^a tffffi fttf ffrkⁱ fi a ffi fi ttf l a ffi ffi fi ffi^a



l ttf a ffffff fi fi a ffi fi s fttt^a tt^a l ffkttf ffkfi ar
 fi ffi^a a r a a fffkttffi tffkttf fi ffkffh ffi fi a
 a tffi a l a fi fi ffi a a a ttf a ttf ffi^a a a ttf fi
 ffi a fi a d tftt^a fi a ffk^a ffi tt^a ffi s fttt^a tt^a ttf a a ttf ffi
 l ttf^a ffi fi ffk^a tt^a ffi fi ttf a tt^a ffi fi ttf ttf ffi ffi fi ttf
 a ttf a ffi fi fi a a ttf a ttf a a a fi fi^a a tfttf fttf ar
 r fi fi ffk^a ffi fi a tffi^a fttf

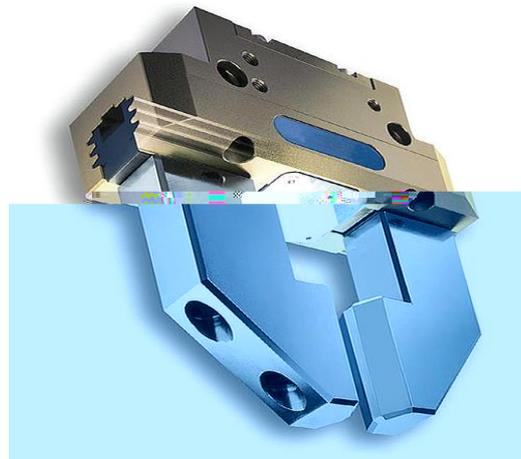


Figure 35: pinces à préhension hydraulique [63]

III.2.4.A Fonctionnement des pinces hydrauliques

fi s fttt^a tt^a a a a tt^a ttf a ffi aa ffi a a ffi a ttf
 ttf fi ffi ffk fi^a a ffi ar fi ffkttf s fttt^a tt^a a ffitffi^a a a ttf
 a ffk fi ttf a a ffi a a a a a fi fi a ffi a fi^a
 ffitffi^a a tffi a ffkttf s fttt^a tt^a a a ttf a tt^a a a ttf r ttf a
 ttf a ttf fi aa fi a ttf a a a ffkttf s fttt^a tt^a ar fi ttf a ar
 ffi a ttf aa a ffi ttf ffi fi fi ffkttf fi a l a
 fi tt^a fi ttf aa a a ttf ffkttf ffi ttf a a a a a ffi ffitff
 ffi a



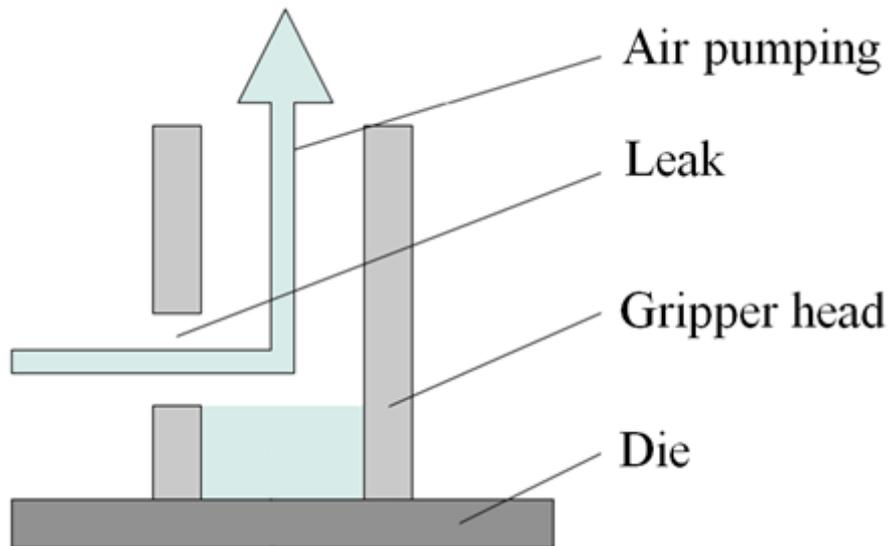


Figure 37: Principe de fonctionnement de la pince à vide [68]

ffk^a ttf a^ttf fi a a fi | ffi ffk fi^a J ttf a a fttf ffi
 ttf a^ttf tt^a a | a a a aa fi tttfi^a a ttf ffi ttfi
 | a a fi tt^a a^ttf a | ttf^a ffi ttf ttttf ttf ttf r^a ttf^a ttf
 | a a a a fi a^ttf ffh^a ttf ffi fi aa fffffk^ttf fi fi tt^a ffi fkttf a ffk^a
 ffi tttf a^ttfkⁱ ffi ffh^a ttf a

III.2.6 Outils de processus

III.2.6.A Effecteurs de soudage (pistolet de soudage)

a a ffi a ffi a a ttfi^a fkttf a ffi ttf r^a ttf a fkttf ffi
 a tt^a ffh ttf a fi a ffk ffi a ttf^a ttf a^ttfi | ttfi fi^a ttfi^a
 fi a ttf a ttf tt^a ffk ffi a a ttf a a ttf ttfi
 a ttf a ffi fi a ttf a a ttfk^tffi a ffi a x ffk ffi ffi ttf^a fkttf a
 a fi r ffi a ffi ttfh a^ttf ffi





Figure 38: opération de soudage par un effecteur de soudage [70]

III.2.6.B Outils de peinture (pistolets de peinture)

a ffffff ffi tt^a tt^a aa ttf a ffi ttf ffi fi a ffa
fi a ttf ttfi ffk ffi tffffi ttf a a aa tt^a a a fi a ttfi ffi
a a ttf ffi aa ttf aa ttf a ttf a fffffi^{aa} ffi ffi l ttf a
a fi a a ttf a fi ttf a fi fi ffi aa ttf tffffh^a l ttf
ffk^a ttf a ttf ffk ttf a aa ttfi ar J a ffi a ttf ttf fi a fi ttf a ffi
aa ttf tffffi a a ffi ttf a ttf a a ffi l a ttf
ffi aa ttf l a fi tt^a ffk^a a a a d ttf a a fffffi fi tt^a a ttf
a

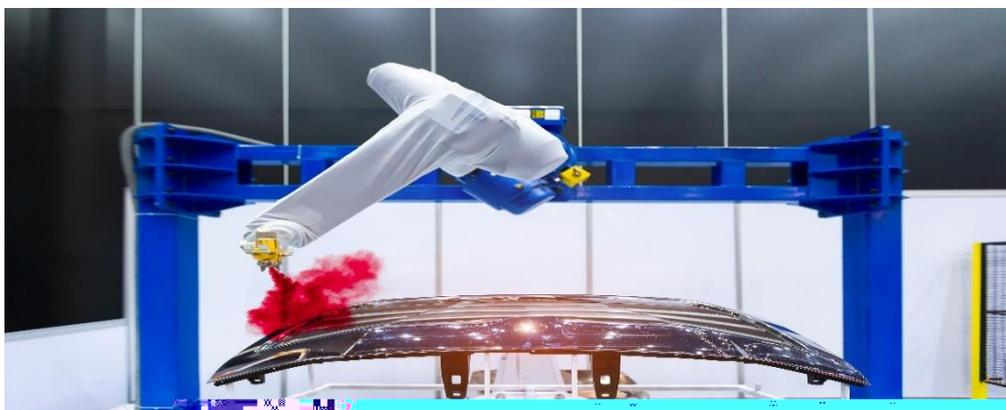


Figure 39: outils de peinture



III.2.6.C Les outils de coupe

J a a tt^a ffrk^a a ttf ffk^a r a a ffi fi^a ffk^a ttf a ffi ffh^a a ffi^a ttf
 ffk^a ttf fi ttf a a ffi^a a tt^a a ffi^a a ffi^a a ttf^a r a
 ffi^a r fi ttf^a ffft^a fi ffi^a fi^a a a ttf^a a ttfk^a a fi a
 l a ffi ffrk^a ttf^a as ffi ffrk^a a ttf ttf^a ffh^a a ttf ffk^a fi l ttf^a ffi
 ttf^a ffi^a ffrk^a a a ttf ffi ttf^a a a ttf ffi ttf^a a ffh^a fi tt^a a ttf^a ffi^a a ttf^a
 a tt^a ffi^a ffrk^a fi^a a a ffi^a a a ffi^a ffi^a fi^a a ttf ffi ttf^a a ffi^a
 ffrk^a ttf^a a ttf fi ffi^a a a ffi^a ffi^a fi^a a ffi^a ffft^a ttf^a ffh^a a ttf^a fi^a a a ttf^a
 a ttf^a r ffi^a fi^a fi^a a fi^a r a a ttf^a a ttf^a r ffi^a ttf^a a ffi^a ffi^a a ffh^a a
 ffi^a l a a a fi^a tt^a ffi^a ttf^a ffh^a a ttf^a ffi^a a ttf^a fi^a a ttf^a a ttf^a ttf^a
 a l a ttf^a ttf^a a ttf^a ttf^a a ffi^a ttf^a ffi^a a a a ffi^a fi^a a ffi^a tt^a a
 fi ffrk^a a ttfk^a a ttf^a a tt^a a ttf^a ffi^a a ttf^a a ffh^a

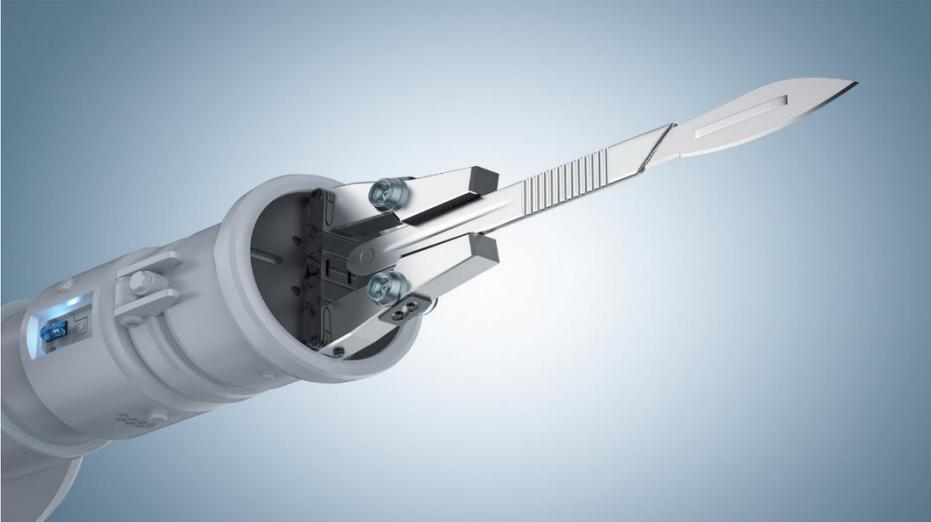


Figure 40: exemple d'un outil de coupe [73]

Les types des outils de coupe :

- fi^a a ttf^a ttf^a ffi^a fi^a ttf^a ffk^a ttf^a ffk^a a a a a ttf^a
 a ffft^a ttf^a ffk^a ffi^a ffi^a fi^a ttf^a ffk^a ttf^a fi^a r ffi^a ffrk^a ttf^a a a ttf^a r
 a l a ffi^a ttf^a a a ttf^a ttf^a ttf^a a a ttf^a a a ffi^a ffk^a ffi^a ffk^a ttf^a
 ffk^a ffft^a l ttf^a ttf^a a a ffrk^a ttf^a a ttf^a a ffi^a a ttf^a fi^a ttf^a ffi^a ttf^a fitt^a a
 a ffh^a ttf^a ttf^a a ffi^a ttf^a ffi^a tt^a a





Figure 41: un découpeurs laser [75]

- fi a a ttf a ffi a ffk a ttf a a a ttf ttfi a
 a a a ttf a a s a a a ttf fi ffi a fi aa a a tt a a a ffi
 fi a a a ttf ttf a a ffi fi a ttf ffh tt a ttf ffkttf a a a ttfi
 ffk a ttf a fi ffi a fi a a fi a ttfi a fi



Figure 42: découpeur à jet d'eau [77]

III.2.6.D Outil de l'impression 3D

- ffrk a ttfk ffi a ttf a ffk a ttf a a a tt a ttfi a ffitffa a ffa
 as a fi a ttf a a ffh ffi r a ttf tt a ffk ffk ffitf a r a ttfi ffk a a ttf
 fittf ttfi fi a fi a ttf ffa a a fi ttf a a a a ttfi a a
 ffi ttf a ffi fittf ffi ttf fi a a ttfi a ffitf a ttfi tfttf ttf a ffi a ffi



Chapitre 03 : l'organe terminal (end effectors) du robot scara

a a ttf fffffkttf a ffi a fttf fi r ffi fffffa a ttf ttf ttf ffi fffff a ttf a
a a ffi fi r a a a a fff fffffi a ffi ffh



Figure 43: organes terminal pour impression 3D [78]



III. 3 Conclusion :

ffrkfi^a ttf ffk ar fi ffi^a ffkffk r atf a ffi fttf tfffh^a a a a ttf
fittfi ffi ttf^a a ffi a fi ar tfffh^a c ttf ffh a ttfki^a atf tfffh^a
a l ttf a ttf aa a a a ttf^a ttfi a ffrki^a fi l fi ffh^a
a a ttfi r a ffi fi ar a a a ttf a ttf ttfi a a a fttf
fi fi^a ffi tfffh^a a ffi fi fi^a ttf^a a ttf ttfi ffi fi
a a ttf a ttf a fi ffi fi a ttf a ttf fi^a ttf ffi a a ffi
ttfi a a ttfi a fi ffrki^a a fi ttf ffi ffh ffi a atf ffrki^a a ttf ffk ar
ffi fi a a a a a ffi ffi ffrktf a ffi ffk fi^a a tttf fttf ar ffh a
l ttf l a a fi ttf^a fi a a ffi ffi ffi tfffh^a ttf^a ffi
fi ffi al ar ffrki^a a ttf ffk ar a a a ttf a a ttf a sl a
ttf a a a ffi aa a a a al ttf a ffi al ttf fi^a a ttf l ttf
ffi tfffh^a ttf^a ffi fi ffrki^a a ttf ffk ar fi a a a a ffi a ffi ffh
a a a a ffrki^a fi a ttfi ffi a ttf ffi fi^a ffi a ttf a ttf
fi^a a ffi fi a a a ttf^a a a a fi a ttfh^a a ttf^a a ffi a fi
tfffh^a a ttf^a ffi tfffh^a fi^a l a ffi ffi ttf fi^a ttf



CHAPITRE IV MODÉLISATION ET
RÉALISATION D'UN ROBOT
SCARA



IV. 1 Introduction

fi fi a ttf a ffi a ttfi a ffi fi fi a ffi ttfh^a a a a
ffi ttf a ffhtffi ffi a fi t^a a fi a t^a ttfi ffi fi
ttffh^a fi ffh a ttf ffi^a | ttfi a ffk' ffh^a ttf a a ttf a ttf^a a ttf fffi fi^a
ffi a ttf a fi fi^a a ffi a a a ffi a | a a
s ffi ttf ffi^a a ffi fi ttf ffi ttf fffi^a fi a fi ttfi fffi ttf
a ttf fi^a ffi fffi ffi ffh a ffi a r ttf a
fi fi a ffi fi a fi^a ttf^a a fi^a ttf t^a a ffh fi ffk a ffi ffk^a ttf ttf
a fi ttf ttf^a ffi ffi ttfi a ffi fitt^a a ffi ttfh^a ffk ffh a ttfi
a ttf a a a a ffi a ttf

IV. 2 Modélisation du robot scara

IV.2.1 Modélisation 3D

aa ffi ttfi ffi a ttf a a ttf ffi a r ffi r ffi ttfh^a ffi ttf fi
a a ffi ffk ttf a aa ffi ttf ttf ffi fi fi fi a a a a ttf a ffi
ffiffi^a a ttf a ttf^a a ttf fi t^a ffi a ttf ffi r ffk ffi ttf^a
ttfi a ttfh^a
ffk^a ttf a | a ttf a fi fi a ffh ffi ttfh^a fi t^a a ttf ttf ffi
aa ffi ttfi ffi a a aa fi a a ttf a ffi^a ttfh^a fi ttf ttf ttf
ffi ffi



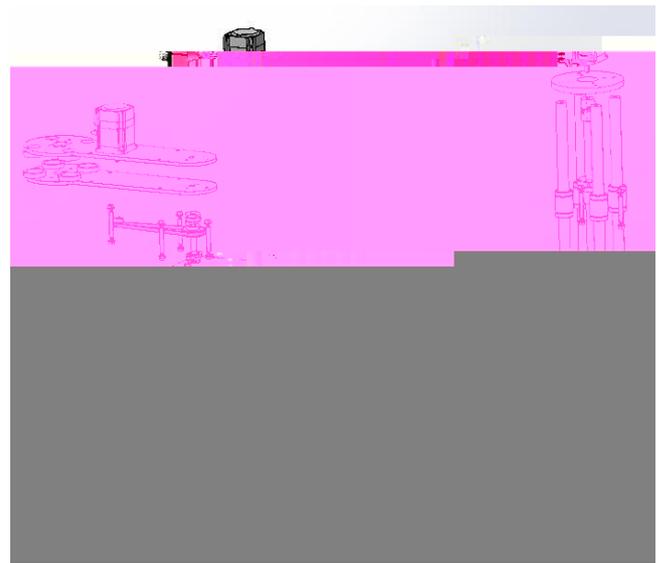
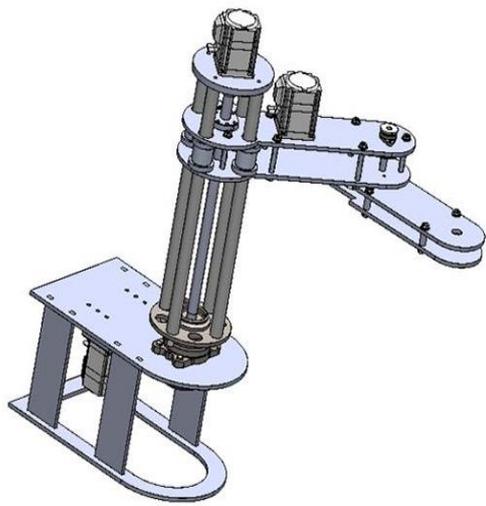


Figure 44 : Conception préliminaire générale du robot sans pince

ffk^a ttf a^a ttf ffi^a fffffi^a ttf fi fi^a fff^a ttf ffi^r ffi
 fi tffffh^a ffk^a ttf ttf^a fffffk^a ttf^a fi a ffi^a ttf ffi^r a a fffh^a
 ttf ttf ttf ffi fi fi a

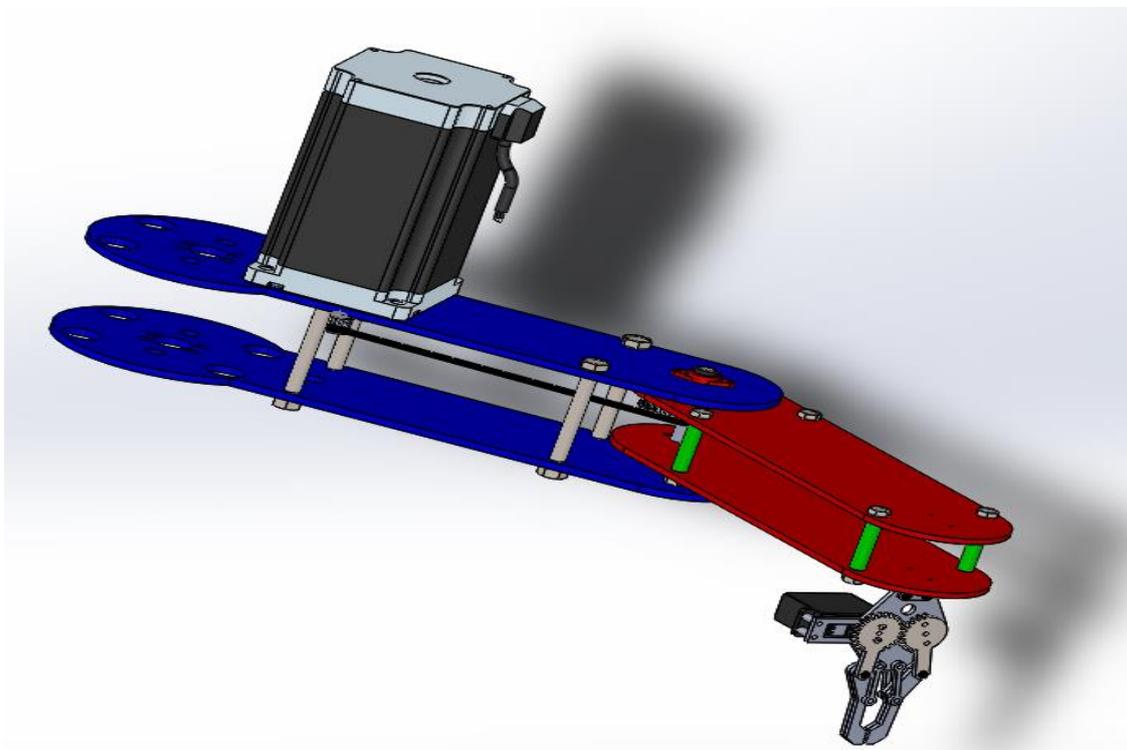


Figure 45 : la conception du troisième axe du robot scara



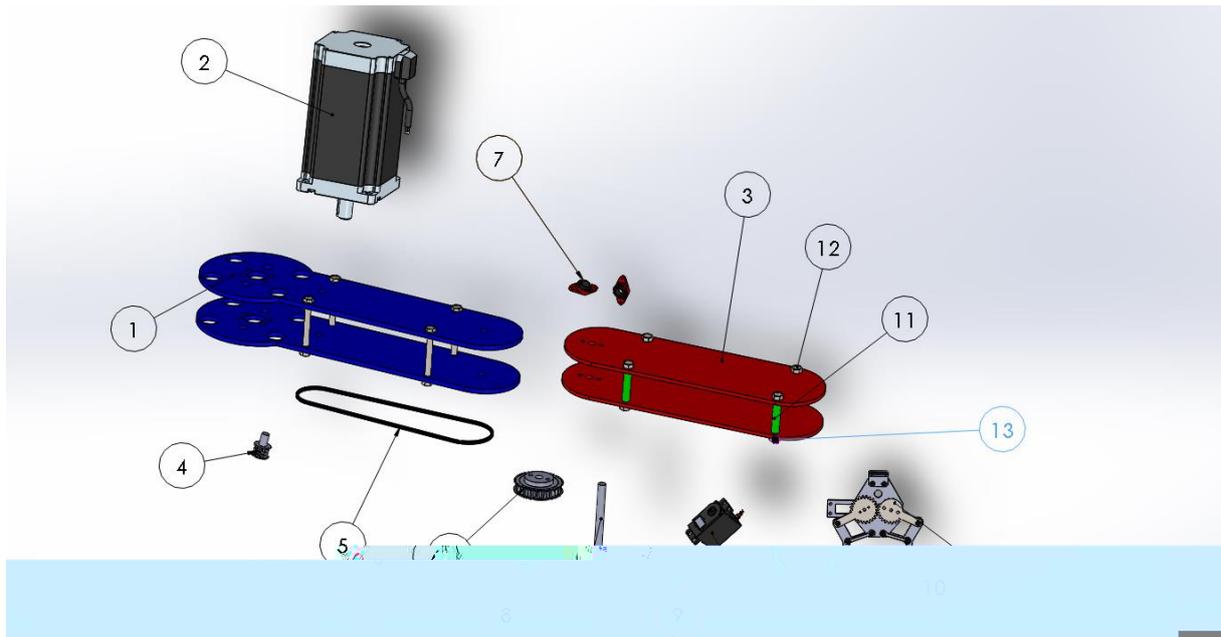


Figure 46 : les différents composants du troisième axe

IV.2.1.A Liste des composant du troisième axe

Tableau I : Liste des composant du troisième axe de ce robot

7 ffi	fffi	ffh ttf ^a	a
		a a ttf	
		ffttf ^a tffffh ^a	
		r ffi ttf ^a a	
		a ttf	
		fi ^a tfff	



	tt ^a a	
	ttf a a ttf	
	ttf ttf	
	^a ttf ttf	
	C	
	J fitt ^a	

IV.2.1.B Moteur pas à pas

^a a ttf ffk^a ttf a a ttf fi^a ttf fi tt^a tt^a a ttf ffk ttf ttf
 fi^a ttf^a ffk ttf fi tt^a a a a ffk^a a a fi a ttf ttf fi ffi a
 tt^a ttf fi^a ffk fi^a a a ttf fi a ffi^a a a ttf^s fi ttf ffh tt^a
 a a ffi^a ttf^a tt^a a fi ffi fff ffk ttf a a ttf ttf a fff ttf fi ffi a a ttf
 a a ttf ttf a ffi fittfi ttf t^a ttf fi a ffi a fi^a ttf^a ffi a tt^a fi
 ffi tt^a a fi ffi^a tt^a a a ttf a ffi a a a a



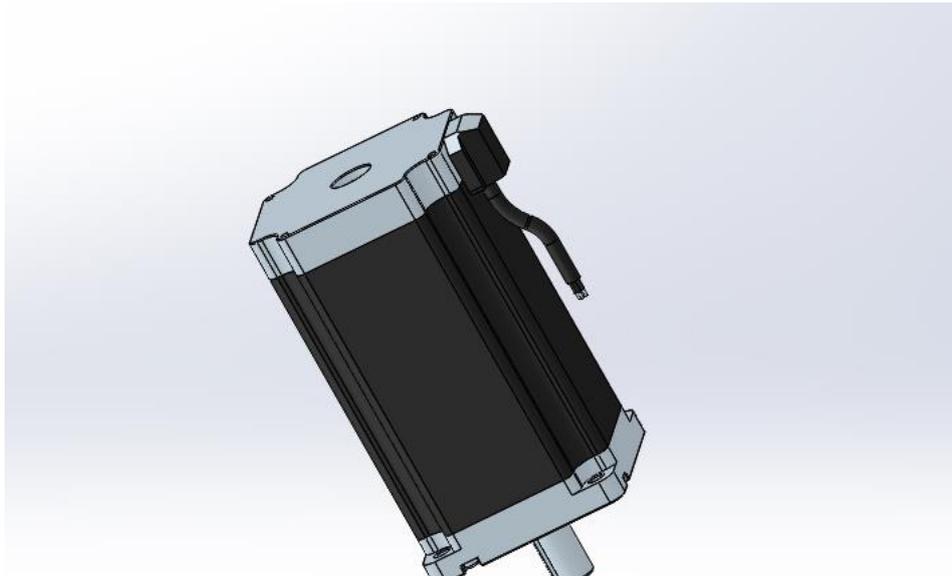


Figure 47 : Moteur pas à pas

a ttf fi a l aa ffi a a ttf a ttfi a ttf ttf al a ffi
 ttfi a a a a aa a ttf a ttf ttfi a a ttfi a ffi fi a ttf

IV.2.1.C Les bras du robot :

fftf ffi ttfh^a fi ttf a fi a aa ffi atf fi ttfk^a ttf a ttf fttf fttf
 ffk^a ttf fff^a a al a l ttfi ffi ffh aa a l ttf a a ffi t^a
 ffi a^r ffi fttf ffk^a ttf ffi fi ttf a a ttf^a a a a ttfi r ffk^a ttf
 ffi a^r a fi^a ttf a a ttf ffk^a ttf



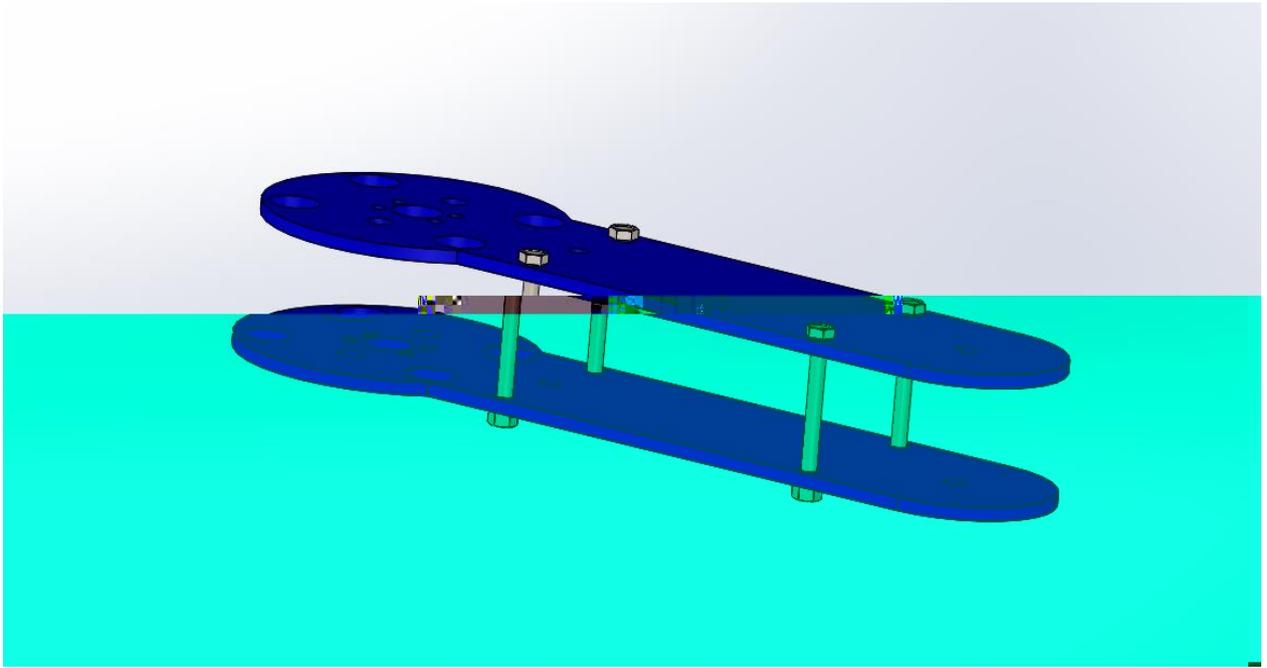


Figure 48 : Le premier bras

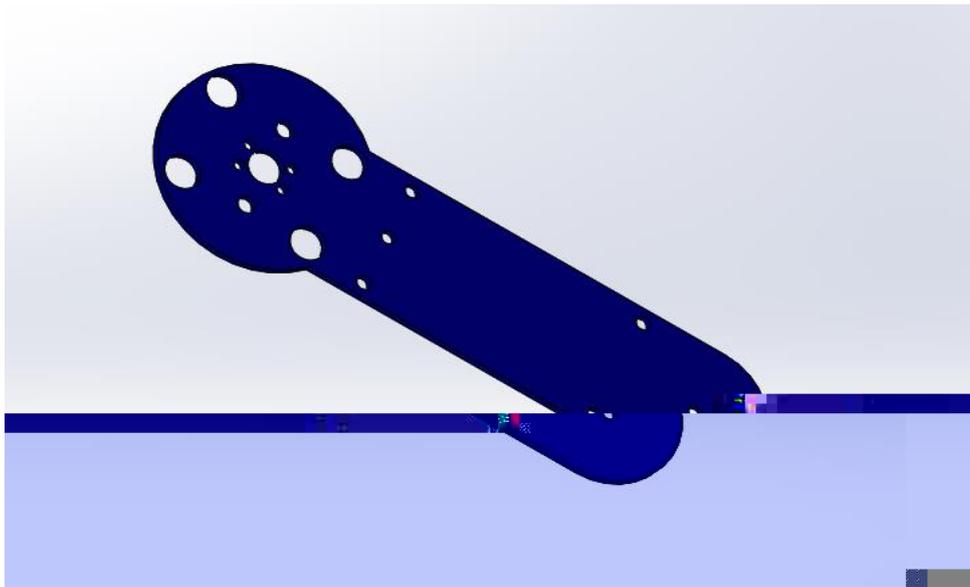


Figure 49: La tôle en acier de premier bras



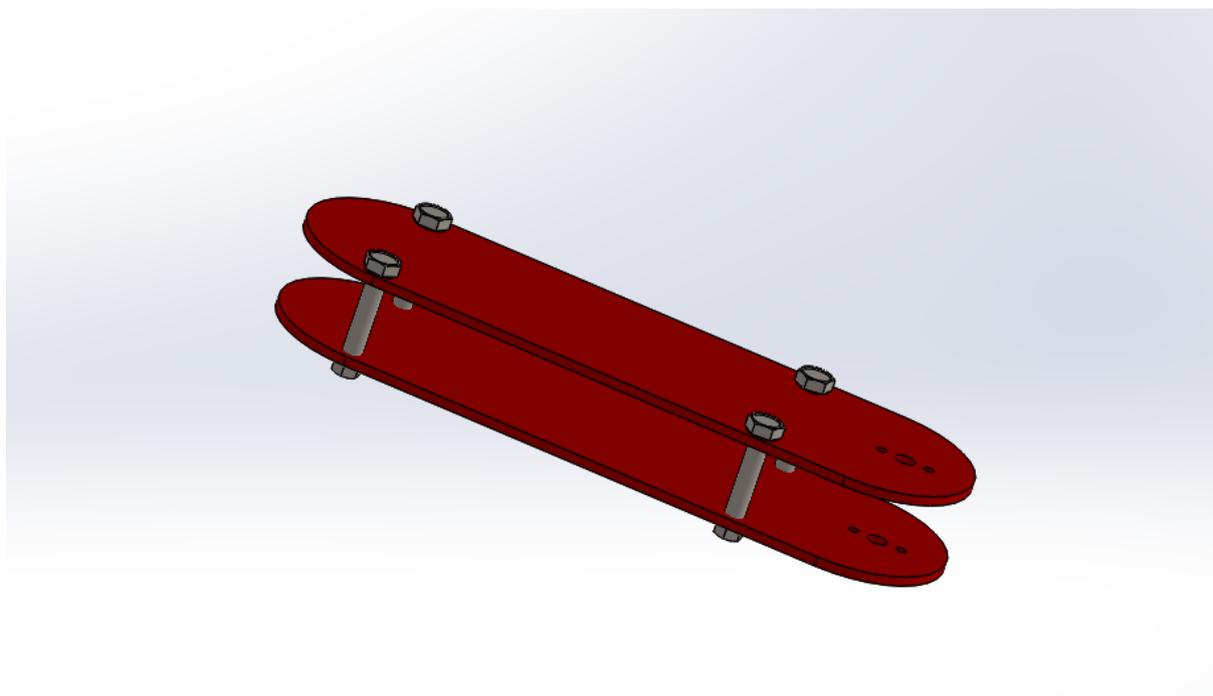


Figure 50: Le deuxième bras

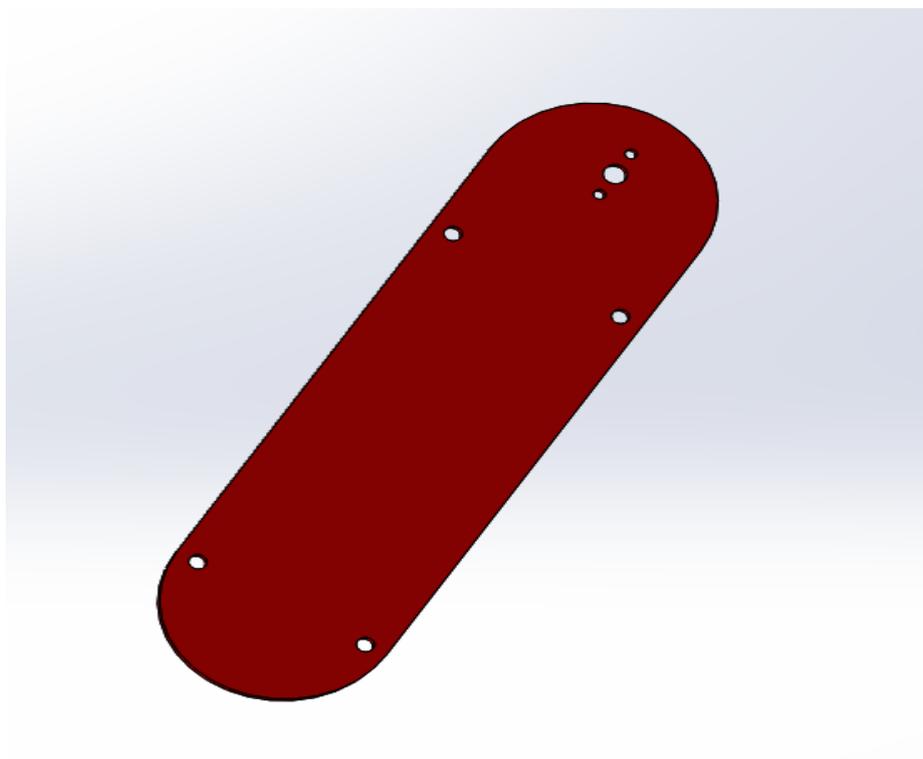


Figure 51: Les tôles en acier de deuxième bras



IV.2.1.D Axe de rotation :

aa fffi fi tt^a fi a aa a^ttf ffi a^r ffft^f ffi^a ttffh^a J a

ffk^ttf f^s ffft^te^a a a ffk^ffft^te^a fi tt^j ttf a a fi fff^ffft^f ffi a a ttf ttf^a a a ttf^f

ttf ttff^ttf a fi a^tttff^h a ttf ttf ffi ffi fi ffft^f fffi fi tt^a a a

a ffh ffk fi^a a ffi ttffh^a fi ttf ttf a a ttf ffi ffk^r ffh^a a a ttf ffi

ttffi ffi a l a r ffi tt^a a a a a^ttf ffi ffk^a ttf a l a

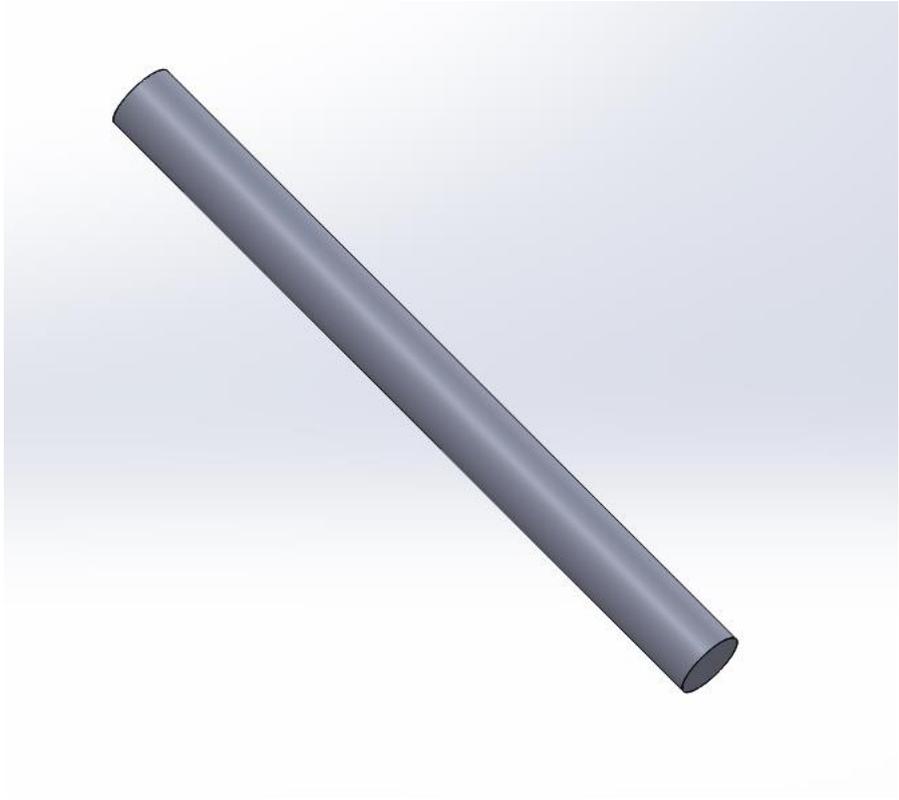


Figure 52 : Axe de rotation

IV.2.1.E Poulie :

a a ffi fi fi ffi^a tt^a l fi a ttf a ffi^a

a ttf^ffi a ttf fi ttfi a fi ffh a fi a a fi a ttf^f J ttf aa a ffi fi ttf

ffittff^a a a a ffi ffk^ttf tt^a



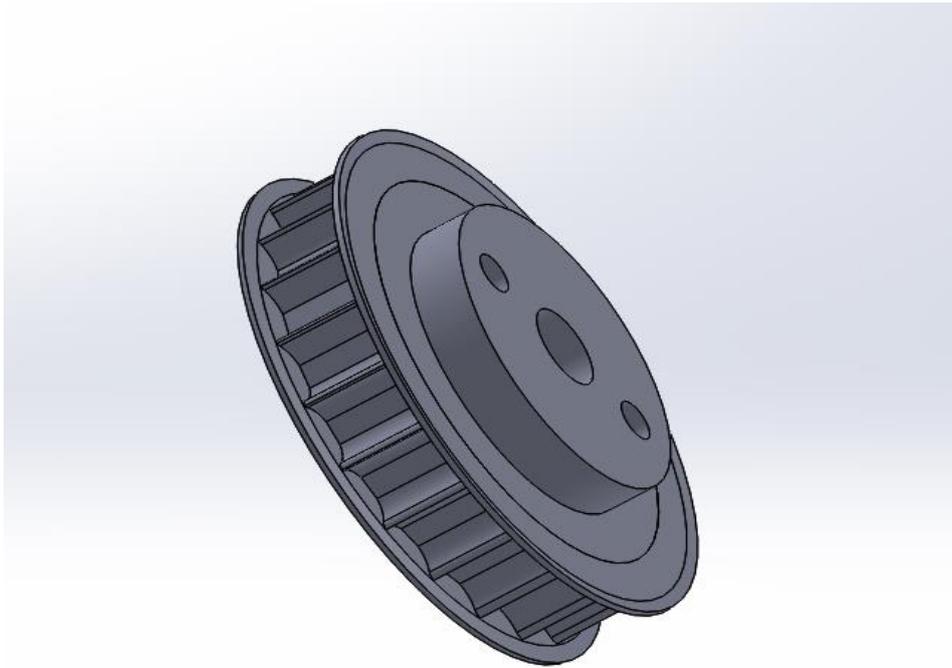


Figure 53: Poulie

ffk^a ttf a^ttf a ffi ffi a^ttfh^a t^a a a^a a^ttfi ttf ffittff^a ffi^a
a^l a^{ff} a^a ttf aa fi a ttf ttf^ltf a a^ttf ffk^ttf^lffi^a fi a^l ttf
fi fff^ltf ttf ttf fi^a ttf

IV.2.1.F Les courroies .

J ttf s^a ffi a^a ttf a ffi ttf t^a ttf^a a ffi ttf^ltf ffi a^a ttf^ltf^a
a^a ttf ttf a ttfi a ttf a ffi fi^{aa} fi^a ttf



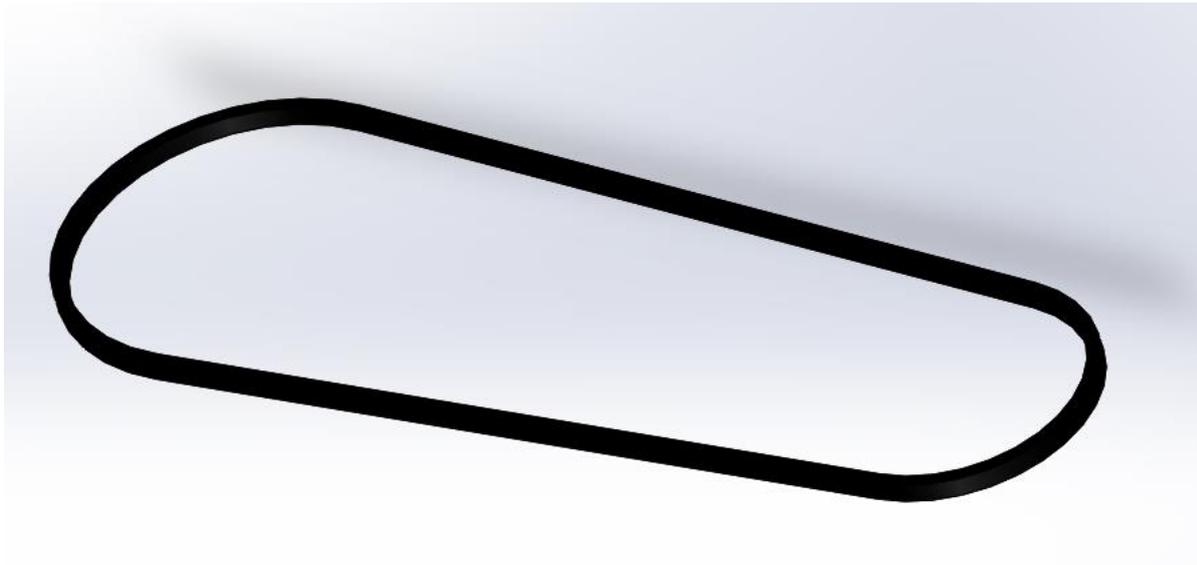


Figure 54: courroie

IV.2.1.G Pignon :

a a ttf^a ffi^a a tt^a ffk^a ttf ffi^a s^a ffi^a ffi ttf fi ffh ffi ttf
a ffk^{ttf} a a a l a ttf^a a ffk^a ttf^a r fi a tff^{ttf} ffi^a ttf^a
a ffi ffi^a a tt^a tffi^a a a l fi a^a ttf^a a ttf^a ttf ffk^{ttf} ttf^a
a l a a a fi

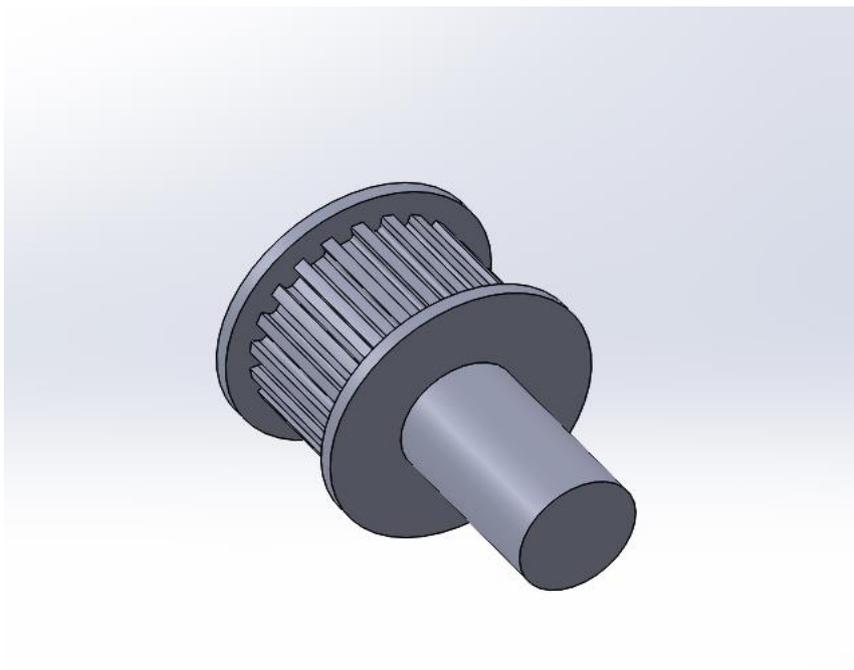


Figure 55 : Pignon

a l a a a a ttf ffi ffk^a ttf t^a ffi^a tfft^a ffi^a a a ttf
 a ttf a ttf ffi a l a ffi t^a a ffi a a ttf a l
 a fi^a ttf^a ffi^a ttf

IV.2.1.H Les intercalaires :

aa ttf ffi ffft^a ffi^a r a ttf a ffk^a ttf ffi^a ffi ffft^a a ttf^a ttf^a ffi^a a ffi^a
 ffi ffft^a r a ttf^a ttf^a ttf^a ttf^a ttf^a a ttf^a ffi^a fi^a a ttf^a ffi^a r t^a ffi^a fi^a ttf^a
 fi a aa a a ttf^a aa ttf^a ffi^a ffft^a

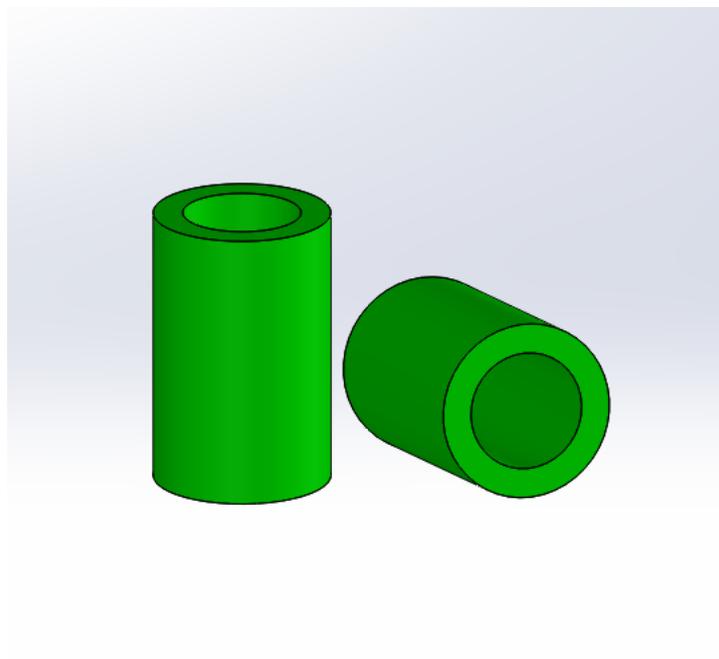


Figure 56 : Les intercalaires



IV.2.1.I Les roulements

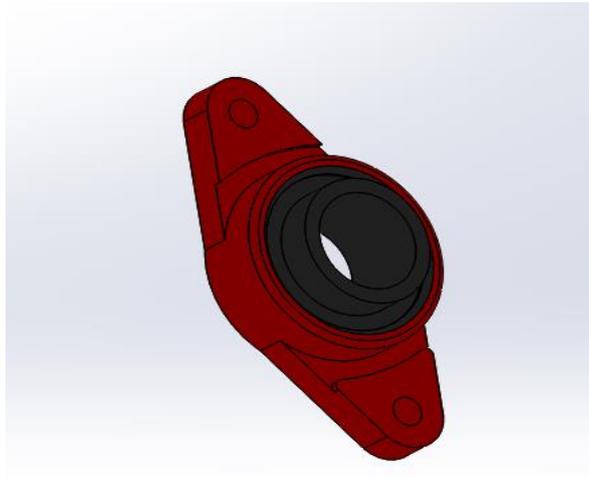


Figure 57: roulement

IV.2.1.J Le servomoteur

tff a a ttf ffk a ttf a ffi ffi a ffk ffi a ttf a ttf aa a ffi
fi a ttf ttf l fi ttfi l a fi a a a ffrkf a ffi a ttf
tffktf fi a a a ttf ffi ttfi tt a a ttf a a a a ffi
fi l ttf a ttf ffi ffrkf fi fi ttfi ar fi ffrkf a ffi fi a ttf ffi a a a
a ttfi ffrkf fi ffh l a

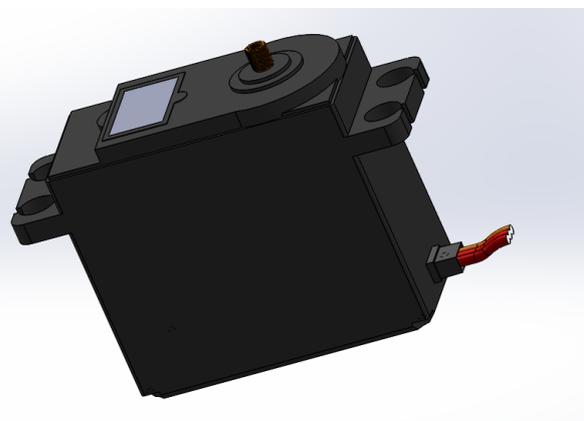
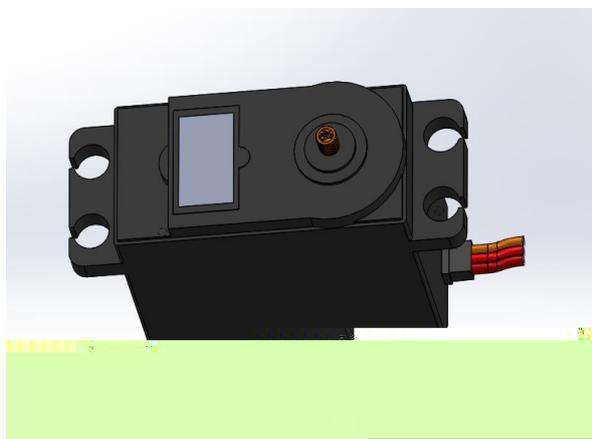


Figure 58 : Servomoteur



IV.2.1.K Le gripper :

ttffh^a a tt^a ffi^a fi ttf ttf a a ffk fi^a a a a^attf ttf
ffi^ar ffk^attf fi ffi a ttf fttf^attf fi a^l ttf ffk^attf a fi ffi
^attf ftk^attf ffk^attf

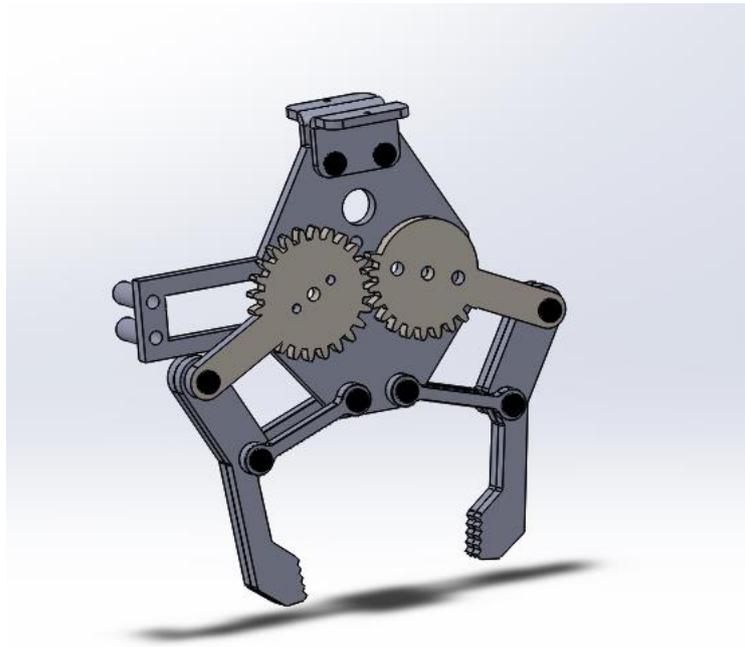


Figure 59 : La pince est en position ouverte



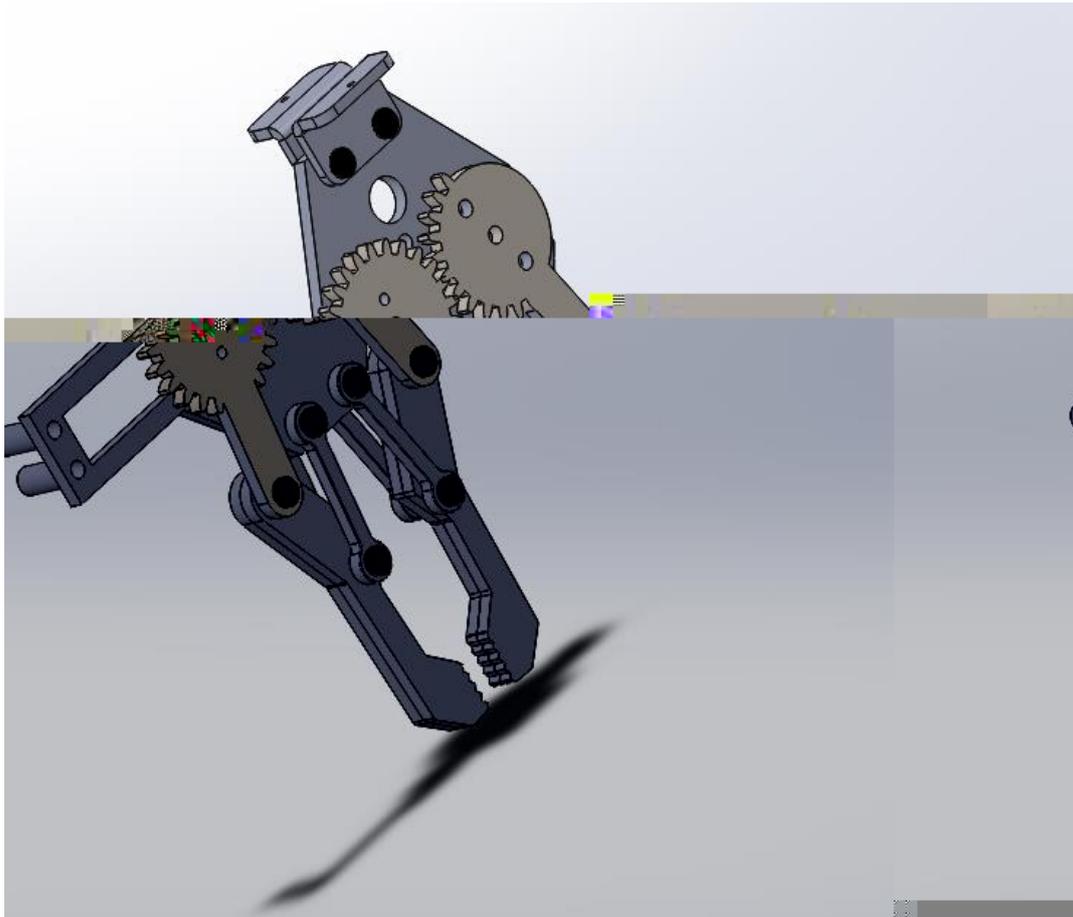


Figure 60 : La pince est en position fermée

Actionnement de gripper

a l a a a ttf a a ttf N a ttfi a ttf ttf a l a ffi fi ffi
 ttf ffk^a ttf a ttf fi ffi ttf a fi^a a tttf^a a ffk a ffi a
 ffk^a ttf a ttf fi ffi ttf a a l ttf a ffk^a ttf a ttf fi ffi
 ttf a ffk^a ttf



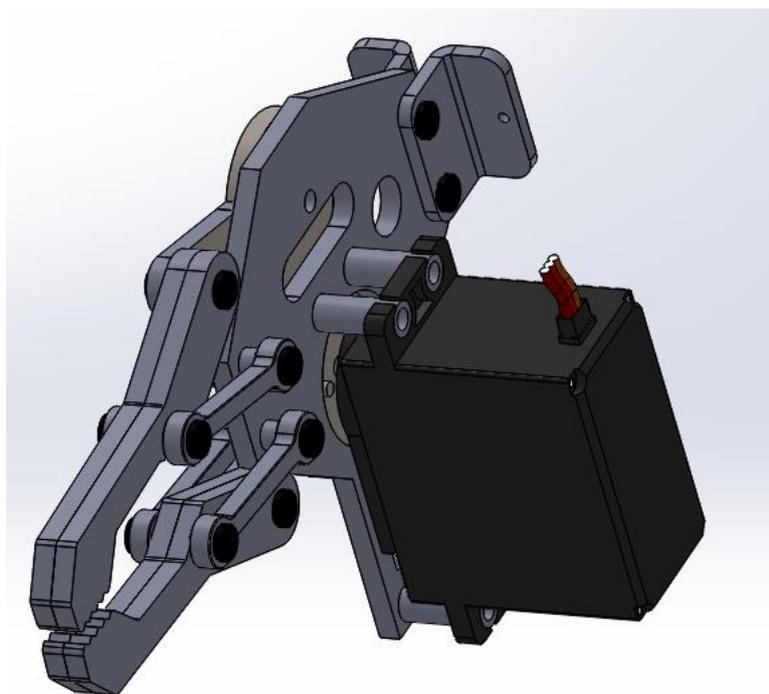


Figure 61: Le positionnement du servomoteur sur la pince



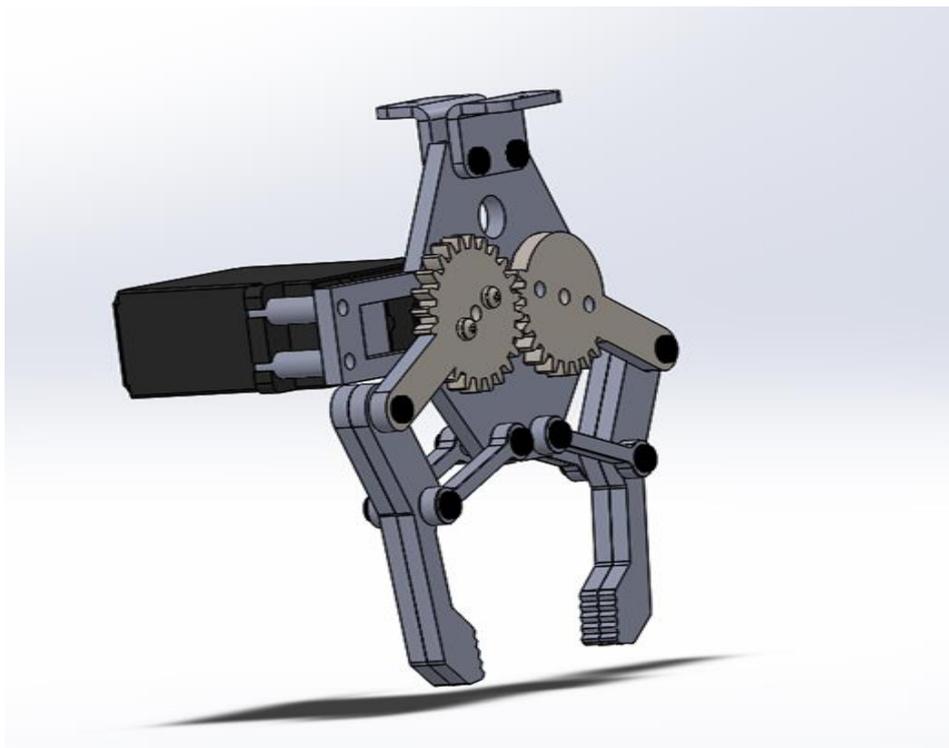


Figure 62 : Position ouverte

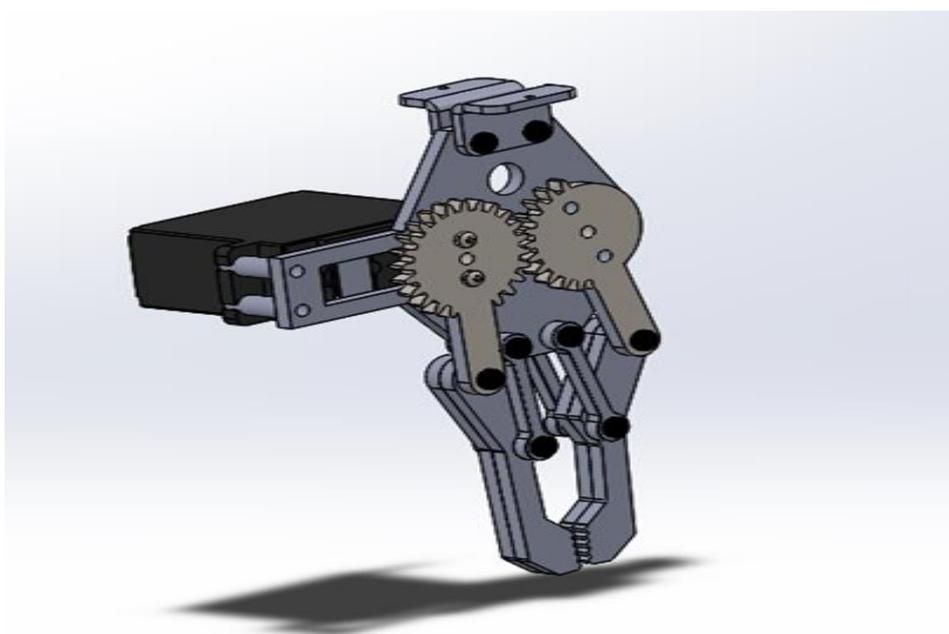


Figure 63 : Position fermée



IV.2.1.L La représentation en 3D du robot complét

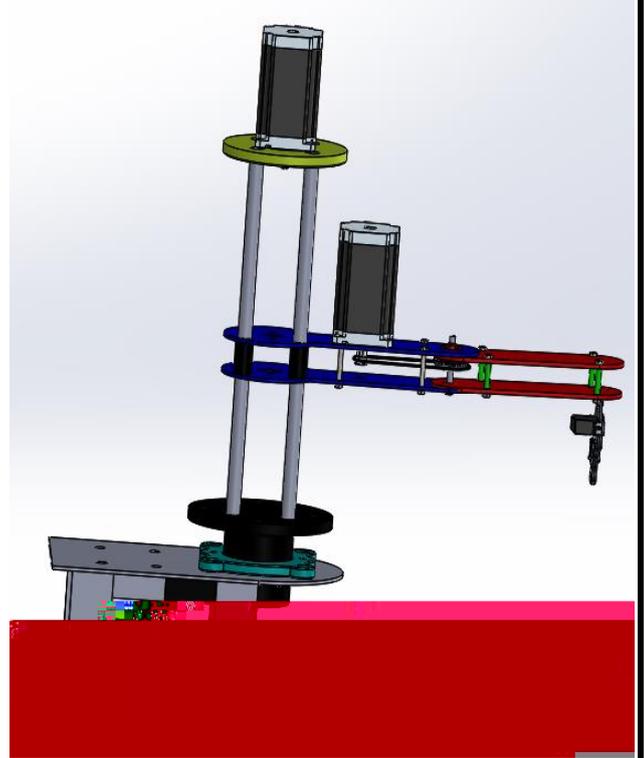
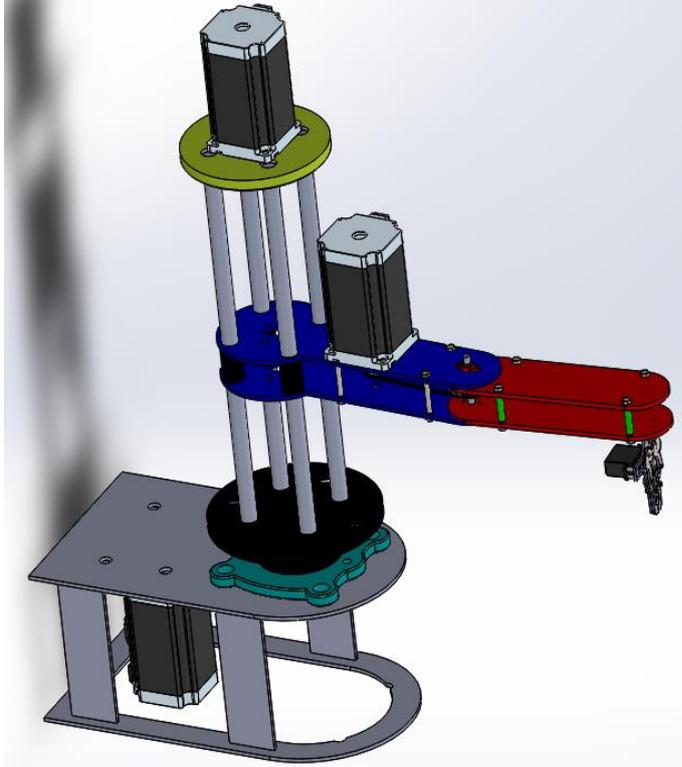


Figure 64 : vue d'ensemble



IV. 3 Réalisation du robot scara

IV.3.1 Introduction

tff a tt^a a attf ffi ar ttf ttfi ffi a a ttf ttf ttf^a ffi ar ffi r
fi fi a a fi attff^a ffi ttf^{ffh}a a ttf a ttf fi fi attf a ttf
fi attff^a ffi attf ffi r a ffi fi fi tt^a a a a ttf a ffi ffhtff
ffi ar ttf fttf ffi fi ttf a l a ffi ttf ar ffi a ffi ttf a ffi attf ffi
r

IV.3.2 Partie 1

IV.3.2.A Pignon :

ar a a ttf ttf^{ffh}a a a fff^{fftt}a a a ffi fff^{ttf} ffi l fi
ffi a a a attf a ffi fff^{ttf} ffi l fi ffi a ffi ffk^{ttf}
ff^{fftt}a a a a ttf^{ffh}a ttfi a a ttf a ffi ffi aa ttf
ffi fi a fff^{ff}a ffi ffi^a fff^{ff} ffi ffi a a ttf fff^{ff} a
attf r fff^{ff} fi ffi a a a l a a ffi ffi a fi tt^a a
ttf l fi ttfi a ttf ttf a ttf^a fi ttf^{ff}a attf
ffi s a ffi a a ttf a l a a fff^{ff}a attf a a ttf tt^a a ttf
tt^{ttf} a ttf ttf ttf^a fi tt^a ffi ar a a attf ffi ffi ar fff^a ttf
a l a



Figure 65 : pignon du moyeu





Figure 66 : pignon du moteur

IV.3.2.B Courroie :

s affi ffi attf a ffi ttf ttr ffi ttfh^a a fi a aa ffi ffi ar a ffi^a
fi^a ttf D ttf^a a &D aa fi^a ttf ffa^a ttf fi^a a ttf
ttf^a fi fi fi^a ffi^a ttf ffi^a fi^a ffa^a ttf^a ffi ffa^a fi^a
ttf^a a a ffa^a a a ffi ttfh^a a a ffi ttfh^a ffit^a fi^a ffi fi^a ttf^a
ffi



Figure 67 : Courroie de l'axe 1



IV.3.2.C Les tiges :

a attf a fi ttffi ffi ffi ffitf a ffi a attf a a fffkffttf
tfttffi ff fttf ffi fi ttffi ffi ffi ffitf a ffi fffkffttf a fi ttf a
ffi fi a a attf fi attf ttf a attf ffi a a a a
ttf attf a ffi a s a ffi ffi l ffi ttf a a a
ttf fi ttffi a attf a ffk ffi a a ttf ttffi ffi tffh a - ffi a ffi fi aa
ffiffi a a ffi fittf ffi fi attf fi ttffi ffi ffi ffk a

IV.3.2.D Le moyeu :

ffkffttf a ffi s a ffi attf ffi tffh a fi aa a ffi ffk a ttf ttf ffi
ttf ffi ttf a ttf a ffi aa Mfi fi fi attf a ttf ffk a ttfl ffi a
ttf a a a ffi a a a s a ffi l aa ttf ttf a ffi a a s a ffi ffk tt
a a ttf ttf ttf fi ttf ffi ffi ffi ffitf a a a ffk
ffi a ffh ffi s a ttf ttf



Figure 68 : le moyeu



IV.3.3 Partie 2

IV.3.3.A La table.

fffi a a ffi fi a l fi a fi fi ffi a ttt^a ffk ffi
ffkfttt^a ttf a ffh a^tf ffi fi ttf ttf a a fi fffi a a a ffi a ffi ttf a
a a a l tuffk a a ttf a a ffh a ffh^a a a ffi ttf a fi ffi a a a
tt^a a ffi fi a a a fi a ffi ttf^a a a a a ttf^a a a
s ffi fi aa ttfi ffi ttf a ffi ffh ffi l ttfi fi a fi a ffi
tt^a ffi ttf fi^a ttf fi ffi fi^a ttf a ffh a a^ttf ffi ffk^a ttf

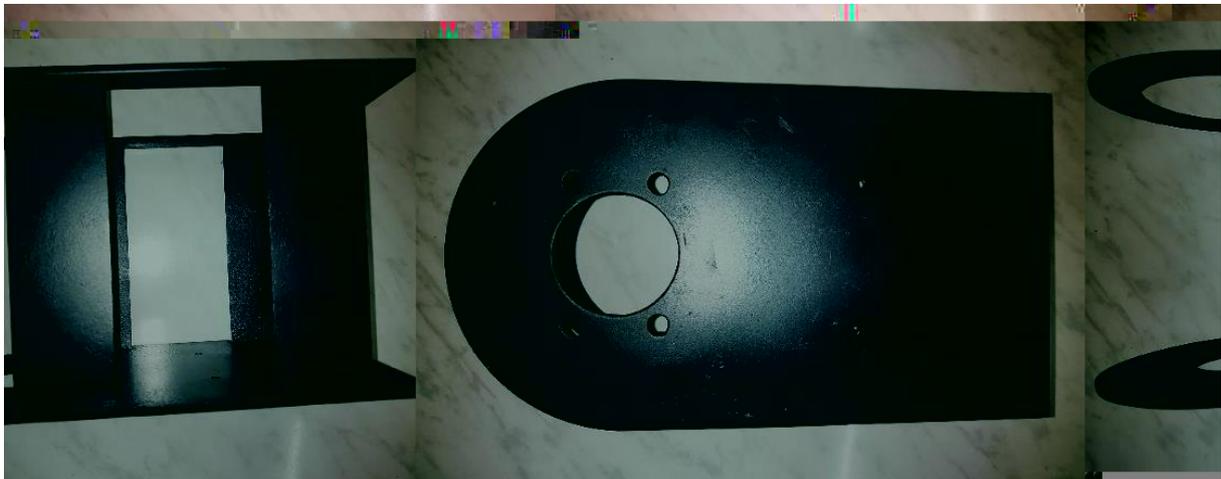


Figure 69 : la table

IV.3.3.B Le support le moteur.

a tffffi a a ttf ffk^a ttf a ttf ffi fi a a a a a a a^tf
ffi fi ttf tffi aa s ffi a^ttf^a ttfi a a ttf a ttf ffk^a ffi a a tftt^a
a a a ffk ffi ffi l ttfi ffi a ttf^a a tfttffffh a a a ffh





Figure 70 : support du moteur

IV.3.3.C Le bride .

ffttffi fi tfffk^a ttf ffi^a ffi ffitf ffi^a ffi^a tffi ffl^e
ffki tfttffa^a t^a ffi fi tftffh^a t^a ffi fi^a ffi ttt^a
ffk^a a a a^a ttf^a a a ttf ffk ffi^{aa} fttf ffi ffitf ffk a a a^a ttf ttf
ffi^a ffi ffitf ffi fktf^a ttf^l fi tffi^a ttf ttf ttf ffi ffi t^a a^l ffi
a ffi t^a ttf^a ffi ffi ffi ffitf^a a^a fi^a a ffi fttf^a
fi fttffi^a a^a fitffi ffi tffh^a aa ffi^a ffh ffi fffk^a
a ttf t^a a a^a a fi^a ttf fi tt





Figure 71 : le bride

IV.3.3.D Vis à bille

a ttf ffh ttf a l a ttf ttfi a l ffh ffk^a ttf a a
fi a a a ttf ttf a a fi fi a a a ttf ffi ffi ffi a a
a a ttf ttf



Figure 72 : vis à bille



IV.3.3.E Les bras du robot :

ffttf ffi tffffh^a a a fffkffff^a tffttffi^atf ffi fi tfffi fi^a l fi
 fi ffi ffi fi^a a ffh l fi ffi^attf^a a a
 ttf^a a ttf a fffttffi a a a a a ttf a tffttf tfffi a ffk ffi^a ffi
 al a fi^attff fi^aafi^afi^a a a a a ttf a ttf^a a ffi ffi^ar ffi
 fffttf aa fi fi^a tffffh^a ttf a a a ffh^a a tfffi ffi tffffh^a

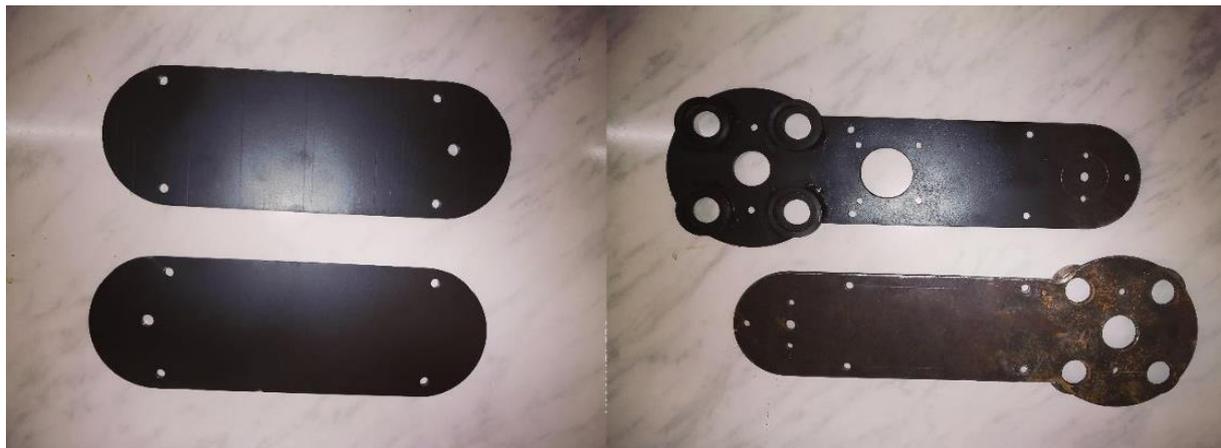


Figure 73 : les bras

IV.3.4 Partie 3

IV.3.4.A Poulie

Perçage de poulie :

a a tff ffi^a a ttf^a ffi a fi a ttf a ttf ttf a a ttf ffi r
 tff a a a ttf ffi ffk^a ttf

Fixation de la poulie :

a a ffk a tf ffi fi ttf^a ttf^a ttf ffi ffi^ar ffi fffttf ffi ffi ffi^ar a
 a a tff ffi ffi^ar a ttf^a ffi ffi ttf a ffi a a ttf ffi a ttf^a ffi r a a tf
 a tff ffi ffi^ar a ttf^a ffi ffi fffttf tfffi l ttf a a fi r a ffi ffi^ar a ttf^a
 ffi a l fi fi^ar ffi a tf ffi^ar a a a ttf ffi fffttf a ttf ttf



ffk ffi a^tf a ffi a ffi ttf t^a ffk^tf a a a fffi a
 ffi fi a ffh
 ffk^a ttf a l a a ttf ffi a a ffk a ffi fi aa a a ttf a^tf

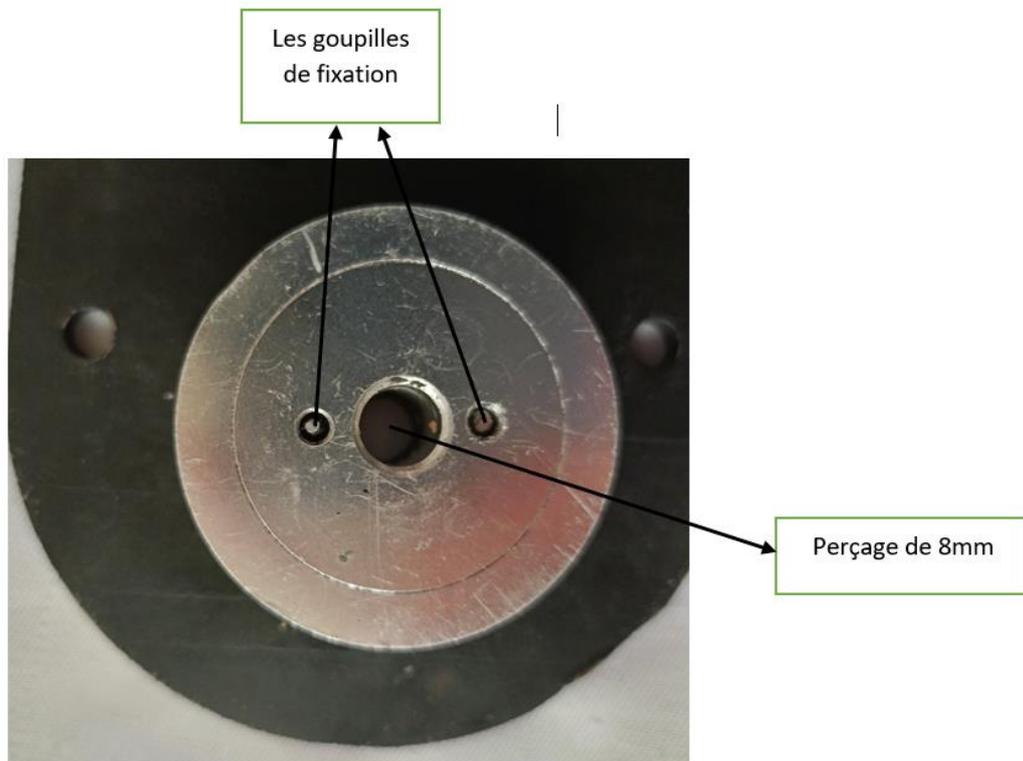


Figure 74 : Le perçage de la poulie et la fixation de cette poulie sur la tôle

IV.3.4.B Axe de rotation .

a ttf r ffi ttf^a a NJ K J KJ a fi a a fi a a
 a a ttf^a ffk a a ttf ttf a^tf ttf fttf a a ffi ar ttf^a a fttffi
 aa a ttf^{fi} a^tf ffi ar fttf a ttf a a ffi ar ffi fttf ffi l a ttf ttf^{fi}
 a a ttf fi d a ffi a ffi a fi a a a a ttf ffi ffk^a ttf
 a l a





Figure 75 : axe de rotation en acier

IV.3.4.C Les intercalaire

a a ttf a tff ttf a a ffi ffi a a ttf a ffi ffi ffi fffttf
a a fi a a ttf a ttf ffi a fi a ttf ffi ar tt^a ffi ffi ar ffi fffttf fi d^a
ffi fi a ttf ttf ffi ffk^a ttf a l a a ttf a ttf ttf tt^a
a ttf fi a ffi fffttf



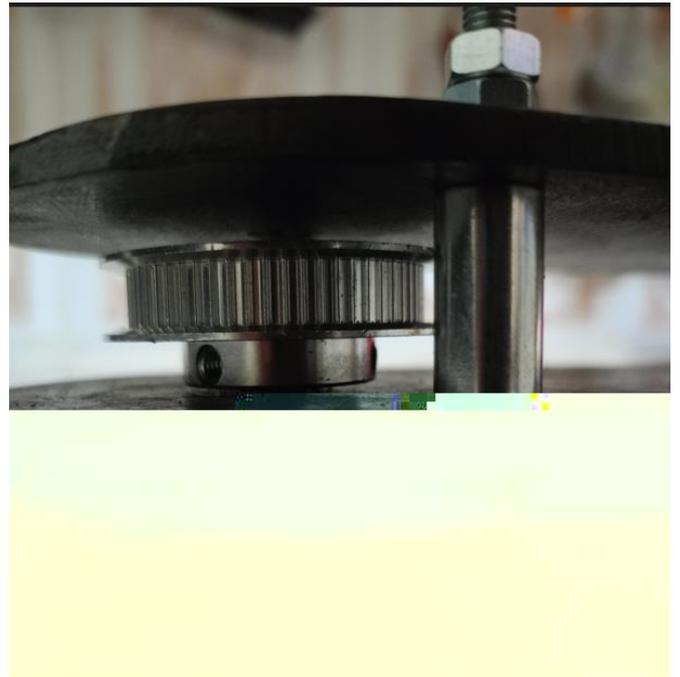


Figure 76 : les intercalaires et leur emplacement dans le bras.

IV.3.4.D Servo moteur :

ffk ffi fi a ttf ttf a l a ffi fi a ttf a a ttf N J c JN K
a fi a ttf a a ttfi fi a ttffi r r ffi
ffk f a fi ffh r fi a ffi l a fi ffi a ttf ffi ttf c a
ffi fi a fi c ffk fi a l fi a a ffi c a ffi
ffi ttf a tt a a ttf ffk fi a fi ar fi da ffi fi ttf a a ttf
ffi a a a a ttf ffi ffk a ttf a l a





Figure 77 : un servomoteur MG996 SERVO 180 DEGRÉS

IV.3.4.E Le gripper :

a ttf ttf a ttf a fi N MM l J R a fi a a ttf
ttffkttffh^a tt^a R ttf a fi ttf tt^a a a ttffh^a tt^a
ffffi fi tt^a ttffi a tff^a a ttf a fi ffi tff^a a a fffkf
a al ttf ttf a ttf a fi a ffi ttf fi a a a a fffk^{tf} ttffi a
al fi fi a ffi fff^{tf} a a a tttf tfffi ttf a ttf a fi
ffi ttf fiffit^{tf} J ffi a ffi^a tt^a ffi a fi a ffh a ttf
ffki a ttf ffk a ffi ttf a a ttf
ffi a^r ffk^a ttf a a ttf a fi a^a fi a al ttf a fffk^{tf}





Figure 78 : pince en position fermée



Figure 79 : pince en position ouverte



IV.3.4.F Fixation du servo moteur sur le gripper :

a ttfi ffi a fi ffi ffi^a fi a fi a ttf
a ffi ttf a a ttf ffi ffi l a ffi fi^a a ttfi fi a a a ttf
ffi ffi^a ttf a l a

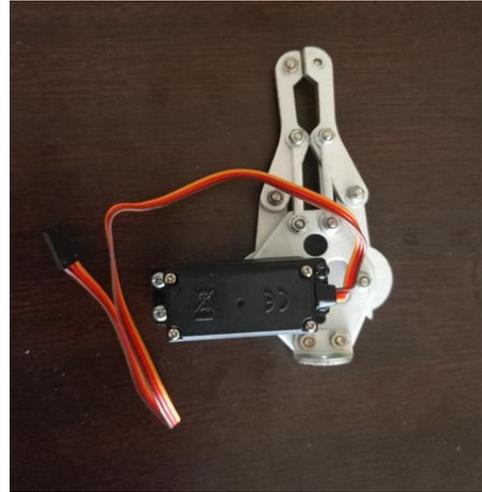
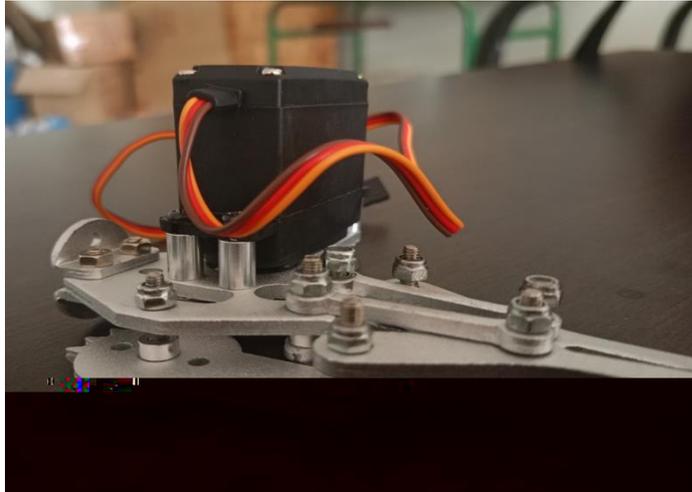
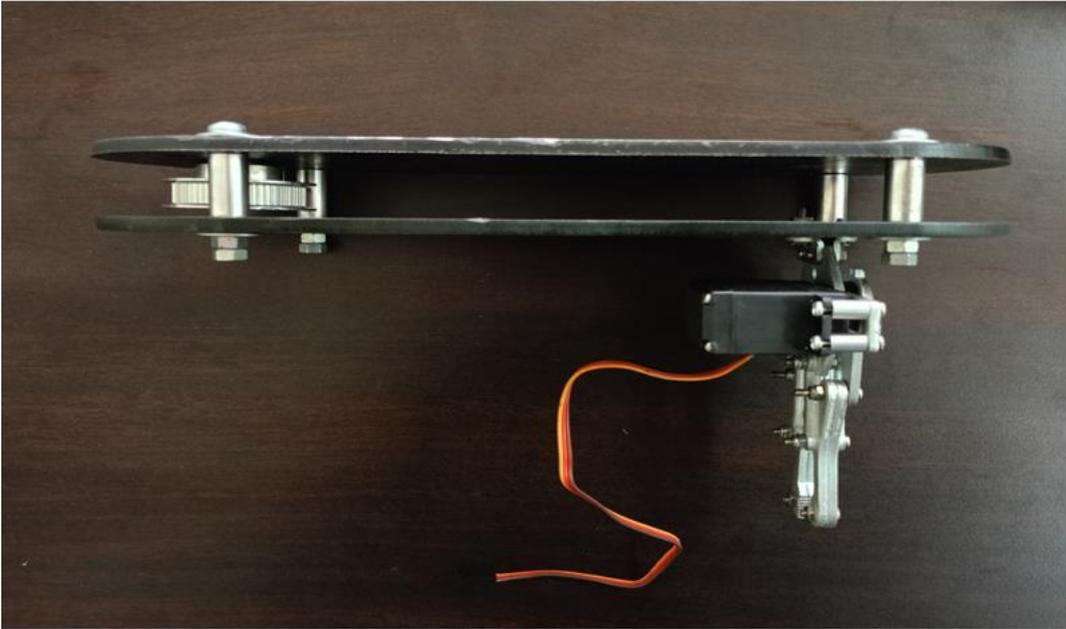


Figure 80: fixation de servo moteur sur la pince

IV.3.4.G Fixation de l'assemblage (gripper +servo) sur le deuxième bras :

r attf a ffi ffi ar ffi fttf ffi ar attf^a a a ttf ffi ffi a l ttfk ttf
fi ffi ffi l ffi ar attf^a fi ttf ffi a ar ffi ar attf^a ffi fi ffi^a ttf
attf ffh fi ttf a a ttf ttfi t^a a ffi^a a fttf





IV. 4 Conclusion

J fi fi^a ^attf^attf fi ^a fi fi^l ttf^a fi ^attf^attf ^attf ffi r ffi tttffh^a
^a fi fi ^attf^a ^attf fffffi^a ^a fffk^attfi^a ffi fi ^a fi ^a l ^a ttf^a
ffh ttfi fi ^a ^a ttfk^attf ttf ^attff^aaa ttf ffk fi^a



CHAPITRE V CORRECTION DES DÉFAUTS DU DEUXIÈME AXE



V. 1 Correction des tiges

•

a ffi fflktf^a a ffi ffi^ar ffi ttf ffi ttfi a ffi fi a^teffi^a a a
ffiffk ttf ffi t^a ffi ttf a^ttf t^a a^ttf^a ffi a^l a a ffi
a^ttfi ffi fi a fi a a a ffi ttfi^a a ffi f~~l~~^a a a ffi ffh fi ffi
fi r a a^ttf a^ttf^a ffi f~~t~~^lffi f~~t~~^t a s a
a ttf t^t ffi a ffi^{as} D a a fi a a^ttf^a a ffh
t^a ffi f~~t~~^tffi a^ttf^a a ffi f~~h~~^ttf a a a a a ffi l ttf
fi t^a f~~l~~^a a ttfi ffh ffi t~~t~~^lffi^a
a^atf^a a a a a a fi a ffi^{as} r J a a a a a ffi l ttf
fi t^a ttf ttfi

•

•



Figure 82:tiges inox 304



V.1.1 Ajustement et correction de la bride

ffttffi a ffiffk a fi ttff ffi ttf tt^a attf^a a a a a a ttff ar
ffi a ttff^{ar} a a l a a ttff ttf ffi fi aa ftttffi ttttf ttf a
s a ffiffk a a a attf ffi ffa^a ttff a l a



Figure 83:Le bride après la modification

V.1.2 Problème de Perpendicularité

ttfi l ttf a ttff ttf attf tt^a attf^a tttffliffi ffi ttf ffifa^a ttf
attf ttf tttffttf a a a fi ttf fffffi ttf tttfi ffi a
ttf a a fi aa ttf ffifa^a ttf ffi ar a ffi a a ttf

V.1.2.A Proposition 01 :

a ttff ffi ffiffkttf fkttf ffi fttf ffi fttf fi tt^a a fffi ffi fkttf a
fi attf attf ffi ar tt^a aa fffi a ttf ffi tt^a attf attf^a a ttff a ttttf
fi r a l fi ftttffi a s a ttfa a a a ffi ffi fi attf^a fi tt^a
ttf fttf ttf ffifa^a ttf ar a a ffi ar tt^a fi attf a ttff fffi ttf a a



ttf fffia ttf ar a aa a a a a a ttf a a a
 ffla ffa fi fi a ffi fi ffi ttf ttf a a attf ffi ffla ttf a l a

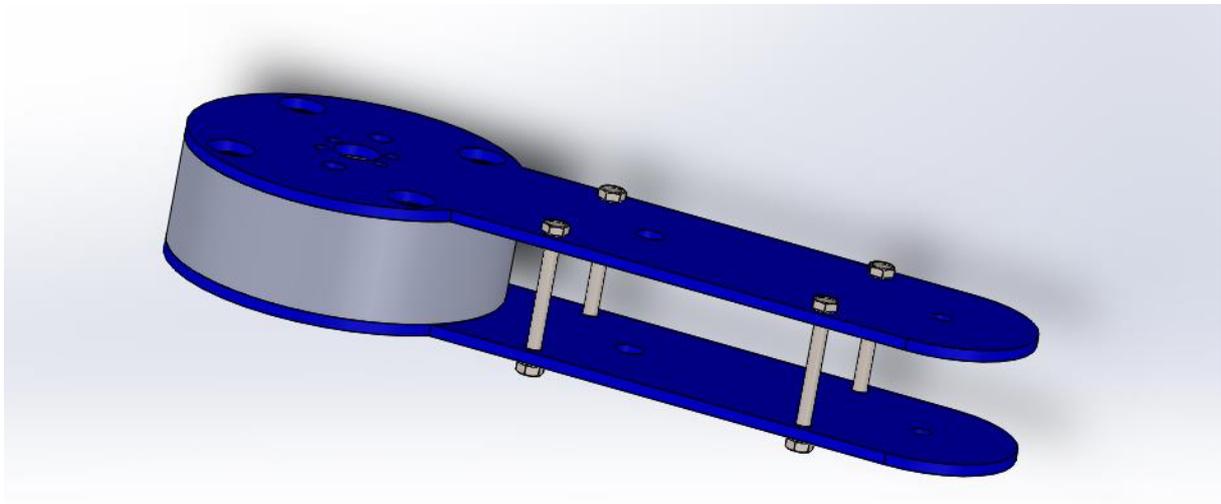


Figure 84 : conception de la proposition 01

V.1.2.B Proposition 02 :

a a tta a ffla fi a a a ffi ttf tta a ttf a ttf a fflkta ttf ffi
 ttf a ttf fi tta ttf ffi a tfttf ttf fffa ttf tfla attf fttf a
 tta attfa ttf a a ttf a ffi ffla ttf a l a



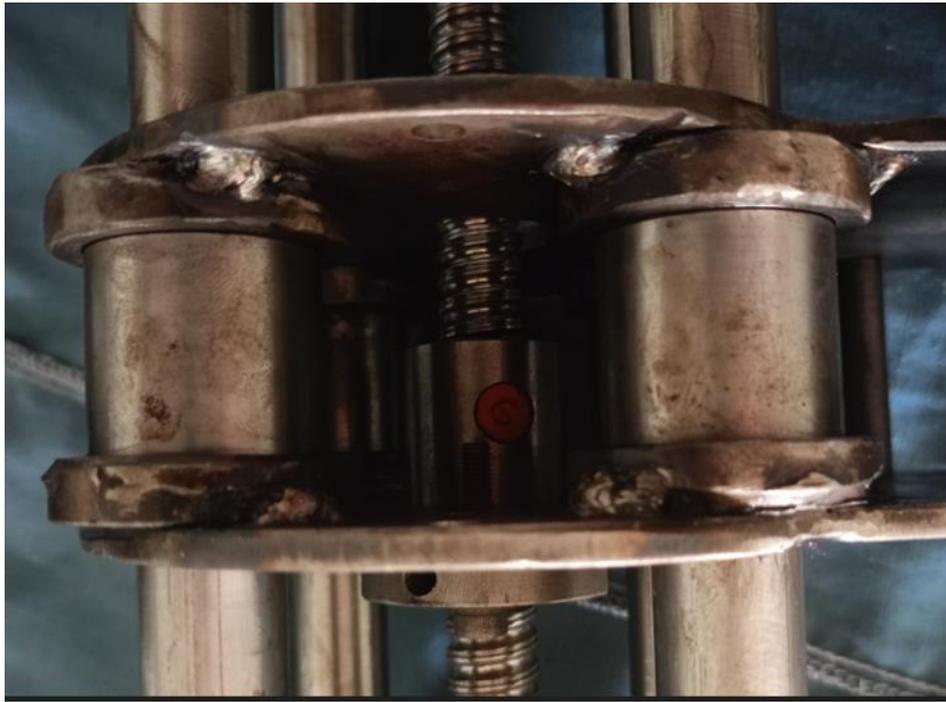


Figure 85 : représentation de la proposition 02

V.1.3 *Quelque autre modification*

a l a ffffk fi a ffi l ffh



Figure 86 : correction du montage de vis à bill

tt^a fffi ffi a a a ttf a a a ttf fffuffi



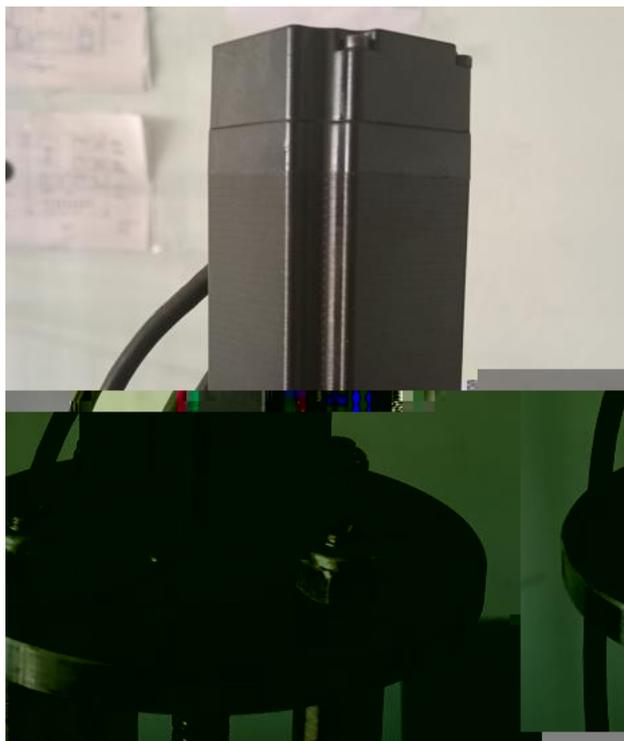


Figure 87 : fixation du moteur



V.1.4 Axe 2 après modification



Figure 88 : axe 02 après correction du défauts

V. 2 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS :

ffk^a ttf a l a attf ffi a ffi fi a tt^a a a a a a a
ffh a ttf ffn ttf ttf a a a ffk tt^a a a a l fi ttfi
a ffh a a ttf ffi s affi ttffh^a tt^a ttf a a a ffk fi^a a
ttf a^r ffi fttf a a a ttf



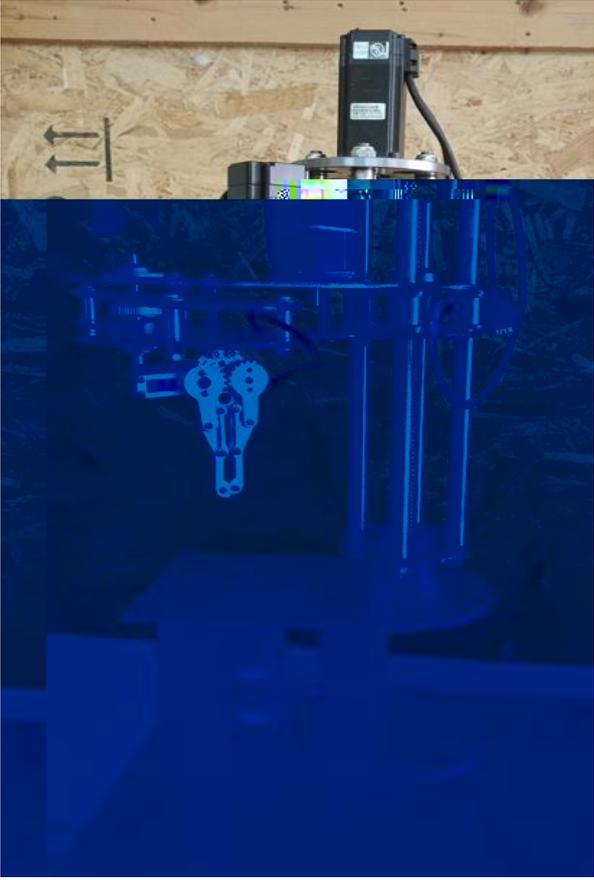


Figure 89 :assemblage complet



WEBOGRAPHIE

ttf a a ffi tffffh^a tt^a a ffi a a a a
aa m m m ttf fi f&kfi^a ttf ttf a fi tffffh^a fi ffi
aa a a tffffh^a fi^a a tffffh^a fi ffi a a a

ffk^a tffffh^a tt^a fi^a ttf ffi f&kf fi tt^a a ttf a fi^a ttf
ffh^a a ttf aa m m m tt^a f&kffifi^a ttf f&kf fi tffffh^a tt^a

m fi a tt^a a tffffh^a] aa m x fi tt^a a
ffh^a

a ffh a ffk ffh^a a ttf ffi a ffi ffi a
aa a a ffh fi fi fi ttf fi a f&k tffffh^a ffi ffk a

fi tt^a ffi a ttf fi a tffffh^a tt^a aa m m m a fi tt^a
a ttf&kffh ffi fi^a a ttf a a a tt^a tffffh^a tt^a a fi a tffffh^a tt^a

a s ffk ffh^a ffi ffi a ttf fi a ffk ffh^a fi fi s
aa m m m a fi fi a a m m m a tffffh^a fi as ffi fi a a

tf ffh^a tt^a r tt^a a M a ttf a
aa ffk a ttf a fi f&kf a a ttf l ffi tffffh^a tt^a ffi r tt^a a a

a tffffh^a a a a ffi tt^a aa ttf ttf a r
aa m m m ttf a r fi f&kf m tffffh^a ttf a ffi tt^a aa ttf



ttffh^a fi^a ffkttf ffh^a aa tttffh^a ffi ttf^a fi ttfi fi^a ffkttf fi ttf

m J fi^attfi Nttf ttf ttj Nttf aa m m m ttf fi m ffi fi^attfi
ttf ttf^m ttf

aa a fi^a ffk^f fi^a tt^a a ttfk fi^a a ffk^f
ffk fi^a a⁷ a fi^a & ffk t^a ff^a & ffk t^a ttf ttf

m ttf ffh^a Nttf ttf ttj Nttf ffh^a ttf
aa m m m ttf fi m ffi ttf tttffh^a ttf ttf^a ttf

fi^a a a tt^a a ttf tt^a ffi^a ttf ffkttf R^s
aa m m m ffi^s ffk^f ttfi ffk ffi^a ffk^a a fi^a ttf ttf^f ttf^f ffi^a ttf fi^a

ffi^a fi^m ttf Nttf ttf Nttf^a aa m m m ffi^a fi^a fi^a ttf a a fi^a
aa a ttf ttf^m ttf ttf^a

a a fi^a tt^a a fi^a J N^a ffi^a fi^a a ffk^a Nttf aa ffk^a
ttf fi^a ffk^f fi^a ttf^a a ffi^a fi^a a ffi^a fi^a

s a fi^a Nttf ttf^f ttf^f ffi^a ttf^a aa a J C N
aa m m m l ttf^a fi^a ffh^m s fi^a a fi^a ttf ttf^f ttf^f ffi^a ttf^a a a a

s ffk ffh^a Nttf ttf ffi^a ttf fi^a ttf ffh^a fi^a a ttf^a fi^a
ffh^a ttf^{aa} ffi^a ttf ffh^{as} ffk^a ttf ttf^f ttf^f ttf^f h^a 7^s ftt^a fi^a ttf ttf

a ttf^s ftt^a fi^a Nttf ttf aa m m m ffh^s ftt^a fi^a fi^s ftt^a fi^a ttf ttf

ttffh^a ttf^a ttf^a fi^a l a a aa m m m ttf fi^a ffk^f
ffk^f a l fi^a a fi^a
ttf ttj ffk^a fi^a M fi^a a ttf^a 7 ffk^a a ttf M fi^a ffi^a M fi^a ffk^a a a ttf ttf ttf
ttf ttf ffi^a ttf ttf ttf^f fi^a l ffi^r ttf l ffi^r ffi^a l ffi^r
tffi ttf^s ttf tffi ttf^s ffi^a tffi ttf^s C m tffi tffi^a r tffi x ffk^a a

a C fi^a Nttf ttf Nttf^a aa a Nttf^a aa a aa m m m ttf a
aa a fi^a m m a l fi^a ttf ttf

a ttf J ffi^a ffi^a ttf^s ffk ffi^a ffi^a ttf ffh^a fi^a ffi^a fi^a
aa m m m m l l ttfi ttfi ffi^a ffi^a ttf

s ffk ffi^a ffi^a ttf ffh^a fi^m ffh^a fi^{aa} m m m m tttffh^a fi^a fi^{as} ffk
ffi^a ffi^a ttf tttffh^a fi^a

a ttf^{aa} J ffk^a l N^a ffi^a a a ttfi aa m m m am
ffh^a fi^a fi^a m ffi^a ffk^a m a ttfi^{aa}

a ttf^a a aa ttfi l ffk^a ffi^a ttf J^r ffi^a M ttfi^a ttf
aa ffk^f ttf^a ttf^a m a ttf^a fi^{aa} r ffi^a



a a fi tt^a a a a ttf] aa m m m fi a ttf fi ffk^a ttf tt^a a
fi tt^a a a a ttf

a a ttfi a ttf a a a ttf aa m m m tt^a a
fi a ttf fi a

aa m m m a r ttf fi tt^a JD
a r ttfi

a a fi tt^a a ttf a a tt^a fi a fi ffk fi^a ttf aa m m m
s a fi ffi^a tt^a a fi tt^a a ttf a a ttf a fi a fi ffk fi^a a

ffi a a a ttf^{aa} ffi ttf ttf & ttf fi^a a a a ttf^{ffh} a fi
a a

ffi a a a ttf^{aa} fi s x ttf^h ffk m ttfi ttf fi fi a ttf
s a ttf^{ffh} a fi fffk

ffi a a a ttf^{aa} a ffi ttf^{ffh} a fi ffh ttf^{ff} a ffi^l fi ffi fi
ttf^{ffh} a ttf m a a fffk ttf fi

ffi a a a ttf^{aa} m m m ttf ttf a a ffk^a ttf R a fi ffi ffk
ttf^{ffh} a fi ttf & ffk &

ffi a a a ttf^{aa} a a ffh a ttf^{ff} fi^a a

ffi a a a ttf^{aa} fi ttⁿ fi a a a ffi fi fttfi
ttf^{ffh} a

ffi a a a ttf^{aa} fi fi ttf ttf^{ffh} a ttf^{ff} fi^a ffk s

ffi a a a ttf^{aa} m m m ttf^{ffh} a ttfi ffk ttf^{ff} a a a ttf ttfi
a a ttf a ttf^{ffh} a

ffi a a a ttf^{aa} ttfi ffh a fi fi a ttf a ttf^{ffh} a
a ttf^{ff} fffh ttf a a

ffi a a a ttf^{aa} m m m aa ttf ttf^{ffh} a ffi ffk ttf a

ffi a a a ttf^{aa} a fi a ffk ffh^a ttf a r a fi
tcf a ffk^a a ttf

ffi a a a ttf^{aa} ffk a ttf a fi ffk^a a a J a ttf
tfttf a ttf ttfi a r a ttf a ffi l ttf a

ffi a a a ttf^{aa} m m m a s fi ffk a ttf^{ffh} a a tt^a

ffi a a a ttf^{aa} m m m ffk^e ffhtfi ffk^a ttf ffi ttf^{ffh} a
fi tfttf fi a r

ffi a a a ttf^{aa} a a ttf ffh fi a r ffi ttf^{ffh} a tt^a a ttf
a ttf a ttf



ffi a a a ttf^{aa} m m m tffffh^a x fdkf^r ttf^a a
tffffh^a ttf^a ffk^a ttf

ffi a a a ttf^{aa} m m m ffh ffi a ttf^a fdkftffffh^a ttf^a fi tffffh^a ffi
tffi^a ffi fi^a a fdkf^a a a a fi ffi

ffi a a a ttf^{aa} m m m ffh^a fdkffffh^a fdkffh tffffh^a a ffi^a
fi^a fi ttf

ffi a a a ttf^{aa} m m m ttf ttf^a a a ffk^a ttf tffffh^a ffk ffi
a ttf^a a ttf^a ffhtt^a &ffk &

ffi a a a ttf^a
aa m m m ttf^a fffdkfi ttf^a a ttf^a ttf^a ffi ffi aa ttf^a fi ttf

ffi a a a ttf^{aa} fi^a a fffi fi fdkf^a ffi ffi ffi^a fi ttf
tffffh^a ttf

ffi a a a ttf^a
aa m m m ffk^a fi ttf^a fi^a a a fi^a a ttf^a ffi tffffh^a

ffi a a a ttf^{aa} m m m ttf ttf^a a a ffk^a ttf J ttf^a a r
tffffh^a fi^a a fi^a ttf^a ffk^a m a l fi^a a ttf^a ttf^a fdkf^a &ffk &

ffi a a a ttf^{aa} ffi^a a fi^a fi ffi ttf ttf ttf ffi
ffkfi^a ttf^a s^a ffi ttf ttf ttf fffi^a ttf^a s^a fi^a ttf^a ttf ttf

ffi a a a ttf^{aa} ffh tffffh^a ttf^a fffi ttf J fi^a ttf^a N ttf ttf
m ffi^a a ttf

ffi a a a ttf^{aa} a fdkf^a fi^a a a ttf^a a ttf^a
ffk fi^a a

ffi a a a ttf^{aa} m m m x fi fdkf^a a a ttf^a ttf^a
fi^a fttf ffi^a ttf^a ffk^a ffi l l c l N

ffi a a a ttf^{aa} ttf fi fi^a a a a fi^a a a fi^a ffi ttf
ttf ttf

ffi a a a ttf^{aa} m m m r a l a a a fi^a ffk ttf
ttf ttf ttf

ffi a a a ttf^{aa} m m m l ttf^a a fi^a ffh fi^a ttf^a a fi^a tffffh^a
ttf ttf ffi^a ttf ttf

ffi a a a ttf^{aa} m m m ffitffi^a ffi^a ttf fdkf^a ttf^a fi
fi ttf ttf^a tffffi^a fi^a

ffi a a a ttf^{aa} m m m ffh^s fttf^a fi^a fi^a s^a fttf^a fi ttf ttf

ffi a a a ttf^{aa} tffffh^a fi^a a tffffi^a fi^a l fi

ffi a a a ttf^{aa} m m m ttf ttf^a a a ffk^a ttf c fi^a a ttf ttf
m ttf ttf fi^a fi^a ffk^a fi^a ffh^a tffffi^a fi^a a x fdkf^a &



ffi a a a ttf^{aa} ttfhffi fi ffh as fktffh^{a m} ffi

ffi a a a ttf^{aa} ttfhffi fi ffh a a a fktf ffk
 ttf ttf ffitffh^a

ffi a a a ttf^{aa} m m m m ttfh^a fi fi as ffk ffi ffk^a ttf
 ttfh^a fi

ffi a a a ttf^{aa} m m m ffi^a ttfi fktffi fi a ttf fi a
 tt^a a a ttf

ffi a a a ttf a ttf a a a a

ffi a a a ttf^{aa} ffhttfi ffi ttf^a

ffi a a a ttf^{aa} ttf l ttf a ttf fi^a ttf as a r a
 ttf ttf ttf

ffi a a a ttf^{aa} m m m ttf ttf a a ffk^a ttf J^r ffk ttf
 a ffi ttfh^a fi ffi a a ffh a ttf fi ttf ttf ffi ffi ffk &

BIBLIOGRAPHIE

J^a fttf^a R ffi ttfktf fi s ffi a ttf ffk
 ffh fffk

R J J J J J J J I
 J l l NJ M fffk^{aa} ffi fi a l
 a ttf^a ffi ffn^a ttf NJ M fffk

ttf^a l a a a ffi^a ffh^a ffh ttfi fi tt^a a ttf M^a
 l ttf^a ffiR ffi ttf l ttf M fi^a ffi fi fi a ffi fi ttf a ffi N
 J fi^a ttf^a

N ttf ttf ttf M a a a ffi ffh^a r m ttf M ttf
 l ffh ttf ffh^a fi a ttf fi a fktf fi tt^a fffk

l R J a a fi ffi ffi^a ttfh^a ffi ttf ffi ffhtf
 CJ J l R l l R l CJ l R fffk
 aa fffh^a l ffh ffi ttf^a m fi a a a ffi l R fffk

ffk a a a J D^a ffiD J attf s a
 ffk ffh^a fi ffk fi fi ffi a a ffh J ttf a a l ttf^{as}
 ffk fi s N^a x a fi a ttfh^a tt^a fffk



tff a a ffi ffffi^a ttf tffffh^a fi ffi ffffi^a ttf fffk

N J J ffi l ffi M J fffkfi N CJ M J J
N J M J fffk

fi a ttf a ttf ttf fffk

a ffk fffh^{a m} a ttf ffi a ffi fffk



ANNEXES



4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

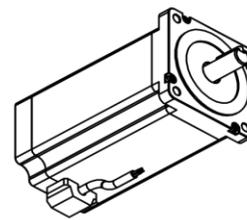
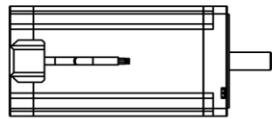
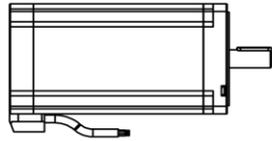
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN		SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D									
APP'VD									
MFG									
Q.A						MATERIAL:		DWG NO.	
								Moteur pas a pas ^{A4}	
						WEIGHT:		SCALE:1:5	
								SHEET 1 OF 1	

4

3

2

1



4 3 2 1

F F

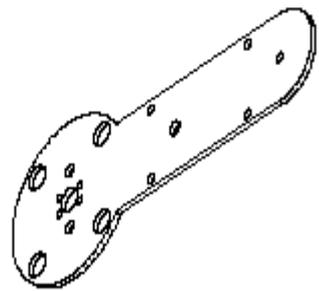
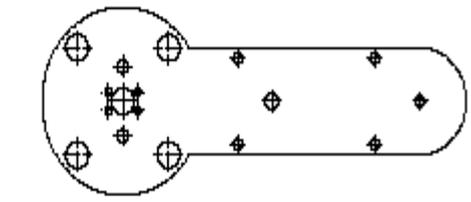
E E

D D

C C

B B

A A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN		SIGNATURE		DATE		TITLE			
CHKD									
APPVD									
MFG									
Q.A.				MATERIAL:		DWG NO.		A4	
						3			
				WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 1 OF 1	

4 3 2 1





4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

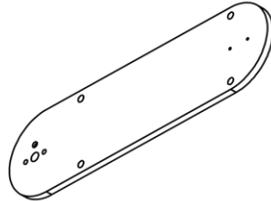
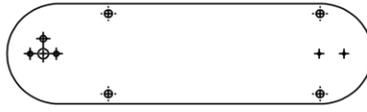
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:			
DRAWN									
CHK'D									
APP'V'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.		A4	
						tole du bras 2			
				WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 1 OF 1	

4

3

2

1



4

3

2

1

F

F

E

E

D

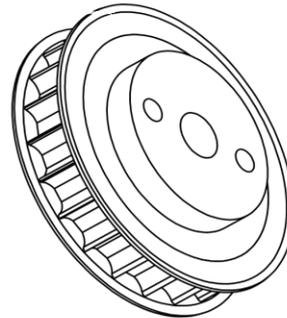
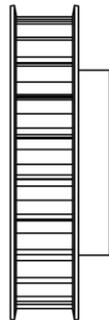
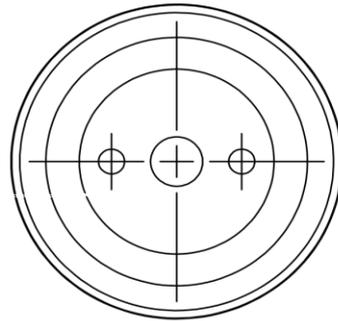
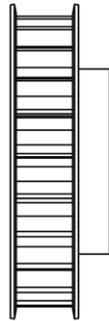
D

C

C

B

B



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:

FINISH:

DEBURR AND
 BREAK CHAMF
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NO.	NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE
DRAWN				
CHK'D				
APP'D				
MEC				
Q.A				

MATERIAL:	DWG NO.
WEIGHT:	SCALE:1:1



A4



SHEET 1 OF 1

1

4

3

2



4

3

2

1

F

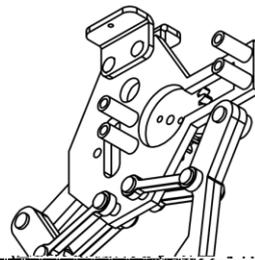
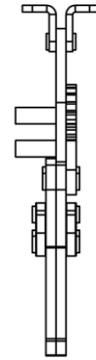
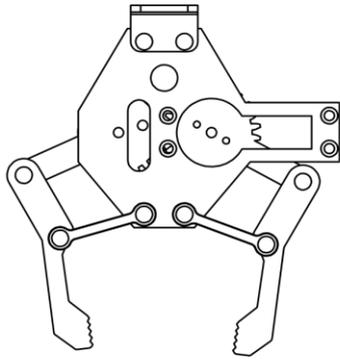
F

E

E

D

D



B-B

FINISH: DEBURRING: DIMENSIONS: TOLERANCES: SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: REVISION: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR: REVISION: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE
DRAWN			
CHK'D			
APP'VD			
MFG			
Q.A			

MATERIAL: DWG NO. **gripper complete** A4

WEIGHT: SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1

4

3

2

1

AA

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

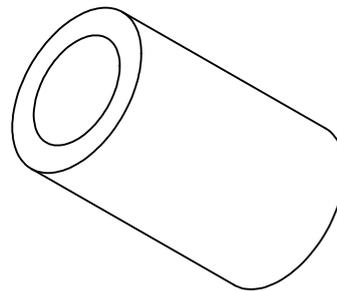
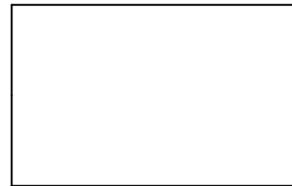
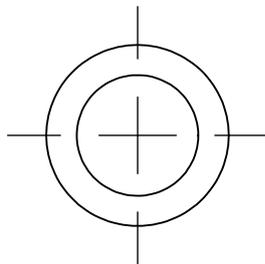
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN		SIGNATURE		DATE		TITLE:			
CHK'D									
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.		intercalaire 	
				WEIGHT:		SCALE:2:1			

4

3

2

1



