

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MICROTECHNIQUES

Session 2000



ÉPREUVE PROFESSIONNELLE

DE SYNTHÈSE E6



Épreuve réservée aux candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle

DOSSIER C

U 62

MISE EN FABRICATION, RÉALISATION D'UN OUTILLAGE

Pince Génus

Thème d'équipe

A REMETTRE AU CANDIDAT 15 JOURS AU MOINS AVANT L'ÉPREUVE

Journal des charges

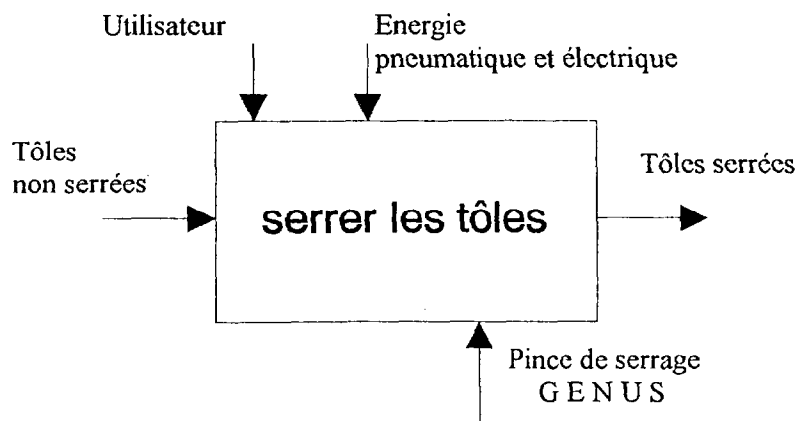
Les serrages GENUS

Sur les chaînes d'assemblages automatisées des carrosseries automobiles, il est nécessaire d'utiliser des pinces de serrage pour que les tôles demeurent l'une contre l'autre pendant le soudage. Le système le plus souvent utilisé est le "serrage à genouillère" (ou à trois points alignés), généralement actionné par un vérin pneumatique.

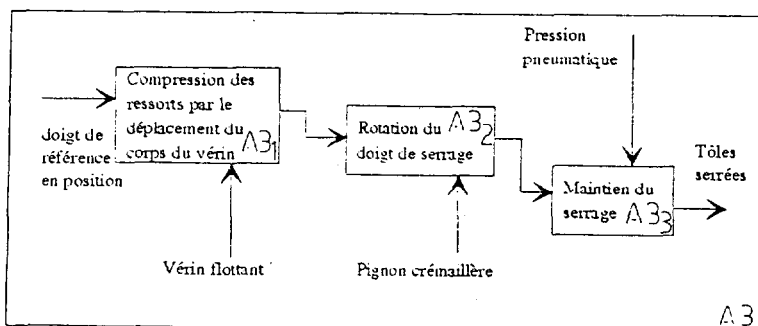
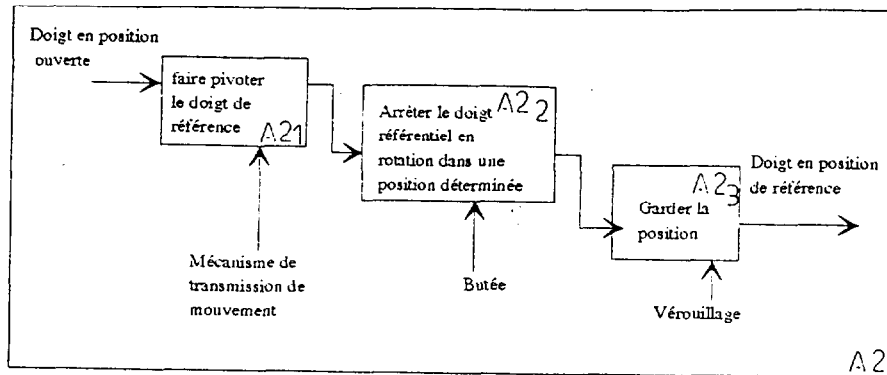
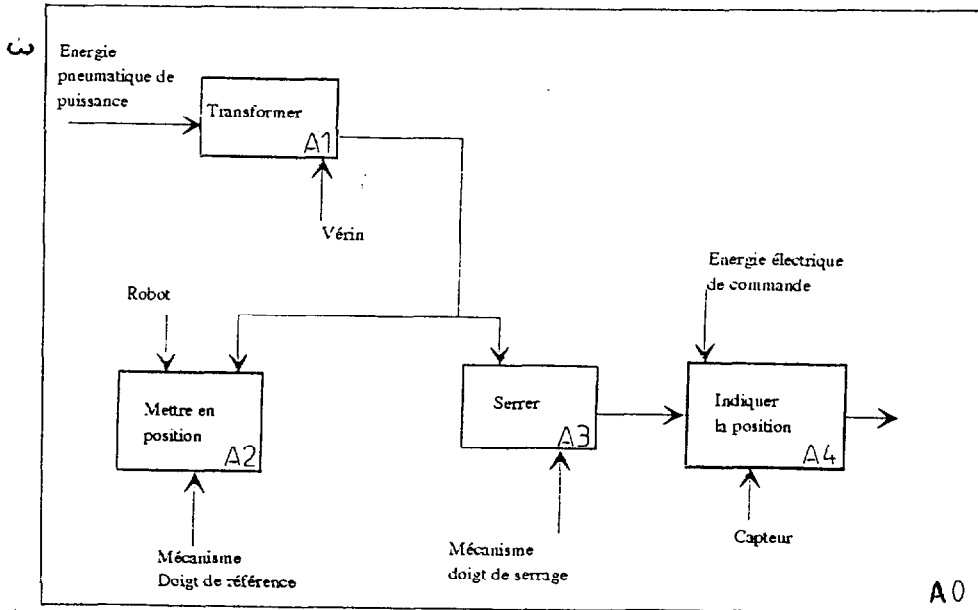
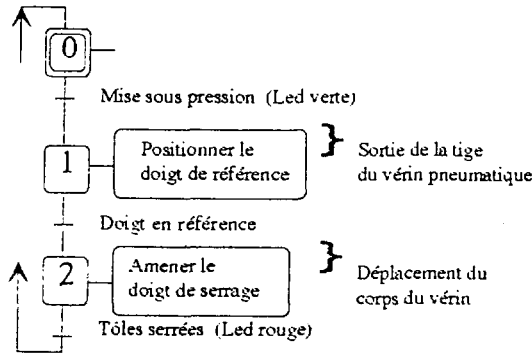
Malheureusement, les inconvénients inhérents à ces mécanismes peuvent provoquer, dans certains cas, l'arrêt des chaînes, la mise au rebut des carrosseries détériorées et la casse d'outils. Les serrages GENUS à rampe de forme évitent ces inconvénients et présentent de nombreux avantages.

C'est pourquoi l'entreprise GENUS nous a proposé de concevoir une pince pneumatique à doigt référentiel, comportant une plage de serrage de plus ou moins quatre millimètres, sur laquelle les efforts de serrage seront sensiblement constants.

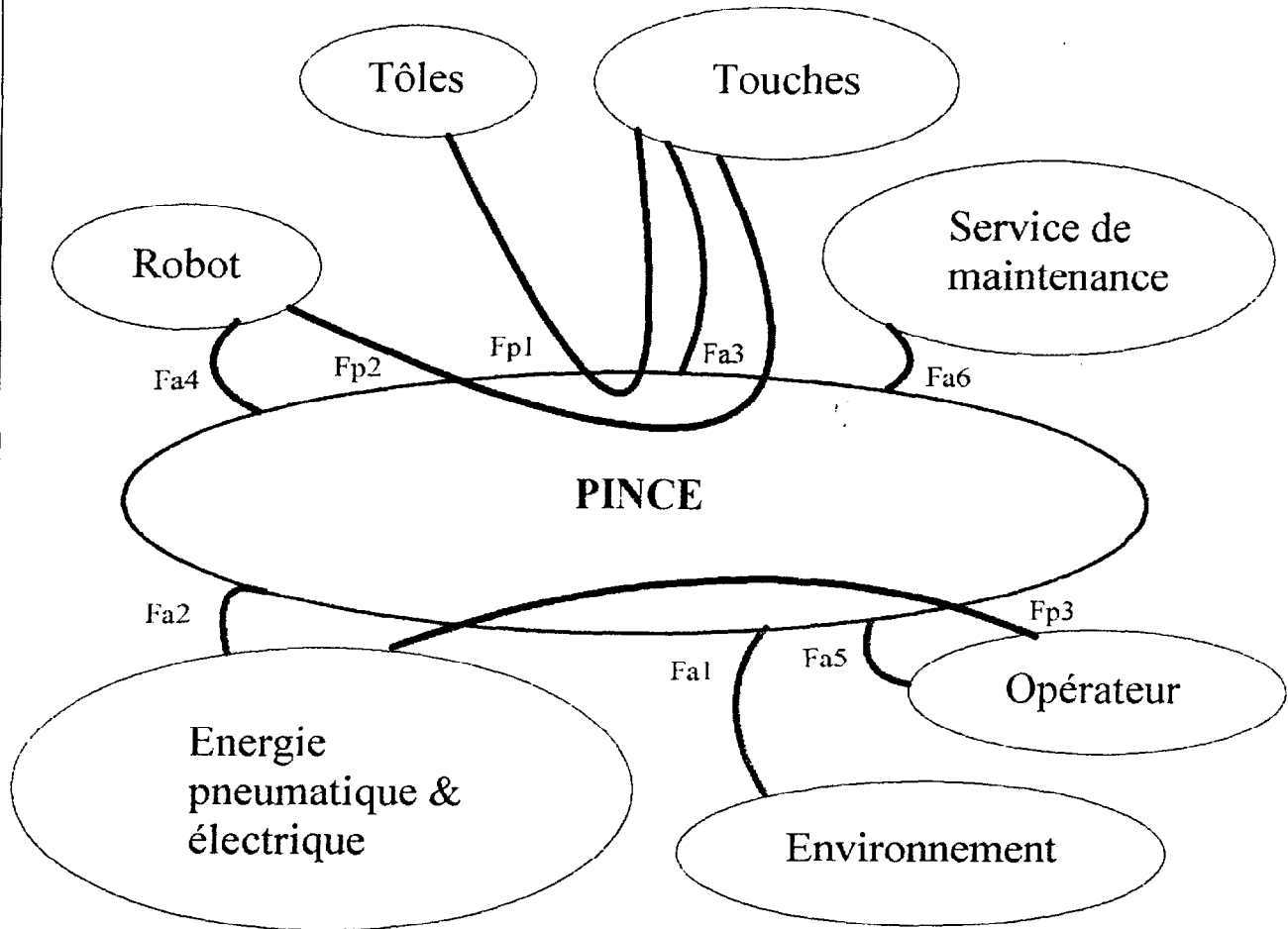
Fonction globale



GRAFSET & S.A.D.T :



Etude des milieux extérieurs



FONCTIONS PRINCIPALES

Fp1: Permettre d'obtenir le serrage de la tôle.

Fp2: Permettre l'interchangeabilité des touches en fonction du travail à effectuer par le robot.

Fp3: Isoler, protéger l'opérateur de l'énergie pneumatique et électrique.

FONCTIONS CONTRAINTES

Fa1: Résister à l'atmosphère, respecter les conditions ergonomiques.

Fa2: Alimenter les pinces en énergie pneumatique et électrique.

Fa3: Relier les touches à la pince.

Fa4: Mettre en position la pince sur le robot.

Fa5: Visualiser le serrage et le desserrage.

Fa6: Permettre l'entretien de la pince.

CARACTERISATION DES FONCTIONS

1

3

Caractéristiques du milieu extérieur	Critères Niveaux Flexibilité	Principes de solutions remarques
Fonction Fp1: Permettre le serrage des tôles sans les marquer .		
<p>Tôles E28 de dureté :72 HRB</p> <p>Repérer la position de la pince par rapport à la tôle</p> <p>Résistance mécanique des pièces constituant la pince</p> <p>Limitation de l'élasticité en fonction des jeux</p>	<p>Effort de serrage de 50 N plage de serrage de 4 mm à 80 mm</p> <p>Surface de référence</p> <p>Ra =420 mpa</p> <p>Re =255 mpa</p>	<p>Vérin pneumatique</p> <p>Doigt référentiel de la pince</p> <p>Transmission par pièces en acier</p> <p>Lubrification et roulements</p>
Fonction Fp2 : Permettre l'interchangeabilité des touches en fonction des tôles à serrer.		
Touche munie de pieds de centrage	Facile et accessible	Liaison démontable
Fonction Fp3 : Isoler l'opérateur de l'énergie pneumatique et électrique.		
<p>Pneumatique 5 bars</p> <p>Réseau électrique 24/48v</p>	<p>Montage étanche</p> <p>Isoler le circuit</p>	<p>Joint (amiante coutchouc graphité,alliplastic)</p> <p>Coquille de la pince non conductrice</p>

CARACTERISATION DES FONCTIONS

2

3

Carctéristiques du milieu extérieur

Critères Niveaux Flexibilité

Principes de solutions remarques

Fonction Fa1: Résister à l'atmosphère, respecter les conditions ergonomiques.

Hygrométrie

Etanchéité, norme IP 54

Aluminium, joint

Étincelage
Poussière

Résister à l'abrasion des jets d'étincelles

Alliage de métaux résistant à haute température

Température

Résister jusqu'à 120°

Fonction Fa2: Alimenter la pince en énergie pneumatique et électrique.

Pneumatique 5 bars

Connexions rapides

Raccord rapide 1/8 P

Électrique 24/48 v

Correspondance du fil avec l'intensité du courant

Fils, cosses

Fonction Fa3: Mettre en position les touches sur la pince.

Guidage des touches de 250g à 80mm

Précision au centième

Deux pieds de mise en position + vis

Fonction Fa4: mettre en position la pince sur le robot conformément à la norme : CNOMO.

Croquis robot, norme : CNOMO

Précision au centième

Goupilles Rabourdin

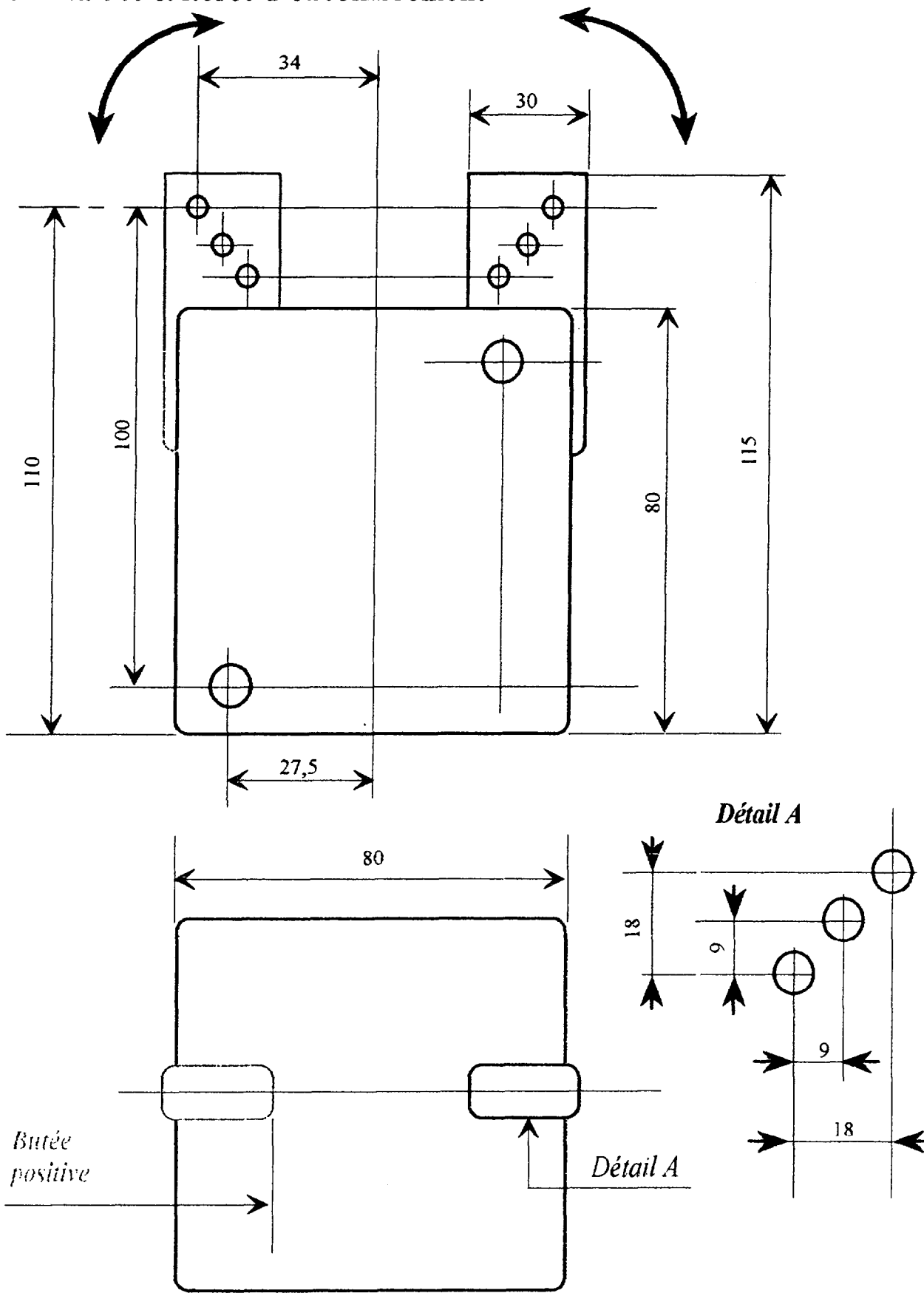
CARACTERISATION DES FONCTIONS

3

3

Caractéristiques du milieu extérieur	Critères Niveaux Flexibilité	Principes de solutions remarques
Fonction Fa5: Visualiser le serrage et le desserrage.		
Utilisateur distant au maxi de 3 m	Champ de vision de 5 m	LED (rouge-verte)
Fonction Fa6: Permettre l'entretien des pinces.		
Maintenance assurée par le service d'entretien de l'entreprise	Démontage facile Durée de vie de 3 millions de cycles	Vis d'assemblage Traitement superficiel des pièces mécaniques

Schéma des critères d'encombrement



Echelle non contractuelle

Dossier thème de groupe

RECHERCHE DE L'IDEE

Pour le choix d'une idée du thème, la société GENUS nous a proposé d'apporter une amélioration dans le domaine de l'outillage de la construction automobile. Il s'agit de perfectionner des pinces de serrage permettant l'assemblage automatisé de carrosseries de voitures.

PROCEDE ACTUEL :

Sur les chaînes d'assemblage automatisées des carrosseries automobiles, il est actuellement utilisé des systèmes de serrage à genouillères (ou 3 points alignés) généralement actionnés par un vérin pneumatique. Les inconvénients inhérents à ces mécanismes peuvent provoquer l'arrêt des chaînes de montage et la mise au rebut des carrosseries détériorées.

L'entreprise GENUS, spécialiste dans le domaine des pinces pour robots, nous a proposé de concevoir un module de préhension à doigt référentiel, avec une détection embarquée, et comportant une plage de serrage de ≈ 4 mm sur laquelle les efforts seront sensiblement constants.

UN NOUVEAU SYSTEME DE PREHENSION

Dans le domaine de la construction automobile, et plus exactement sur les chaînes de montage, les robots ont remplacé les hommes qui autrefois intervenaient directement sur les voitures.

Les tôles de carrosserie sont maintenant assemblées puis soudées par l'intermédiaire de systèmes de pinces montés sur les bras des robots. La société Génus International S.A est une société de recherche et de développement industriel dont les produits font chaque année l'objet de dépôt de brevets. Ces dernières années, Genus a développé un programme de recherche dans le secteur de l'assemblage de carrosserie. Dans le cadre de cette activité, Genus International S.A s'est employée à créer une gamme de serrage industriel, intéressant l'industrie automobile par des caractéristiques techniques.

Jusqu'alors, les serrages Genus et concurrents ne possédaient que des systèmes dans lesquels les doigts avaient un mouvement simultané.

Ce qui pouvait, dans certains cas, entraîner la déformation de tôles. C'est pourquoi GENUS International SA propose aujourd'hui un nouveau système de serrage appelé "MODULE DE PREHENSION A DOIGT REFERENTIEL".

En effet, lors de la fermeture du module, le doigt référentiel se bloque dans une position déterminée et ce n'est qu'à ce moment que le second doigt (doigt de serrage) vient plaquer les tôles entre elles. Ceci permet de connaître avec exactitude la position des tôles au moment du serrage. Ce système permet d'obtenir un effort de serrage de 50 N à 80 mm. L'énergie employée est l'air comprimé (5 bars).

Une alimentation en courant 24/48 Volts est nécessaire pour alimenter le système de détection. En effet lorsque le module est ouvert une diode verte est allumée; dans le cas où le module est fermé c'est une diode rouge qui s'allume.

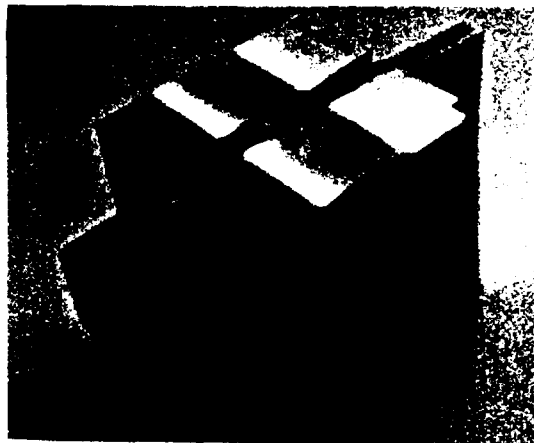
De petites dimensions (80*80*80) le nouveau serrage GENUS est adaptable sur toutes les chaînes de montage, ceci grâce à son système de fixation normalisé. On peut envisager un bel avenir à ce nouveau produit GENUS.

PRIX : 4 000 Frs

LES DIFFERENTES ETAPES DE LA PHASE D'OUVERTURE
DU MODULE DE PREHENSION A DOIGT REFERENTIEL

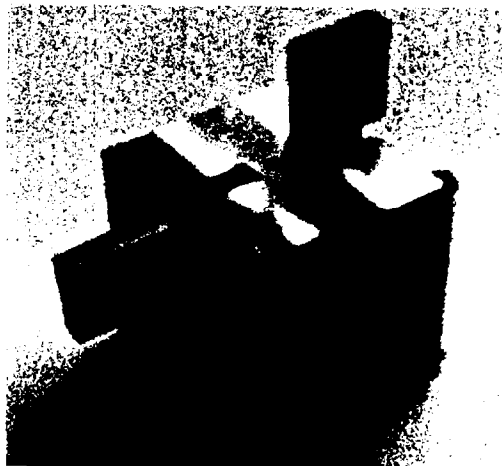
PREMIERE ETAPE :

Le module est en position ouverte, le vérin n'est donc pas mis sous pression. Les doigts forment un angle de 180° permettant ainsi au robot de positionner la pince de façon à pouvoir serrer les tôles. La L.E.D verte est allumée, elle indique que le module est en PHASE DE REPOS.



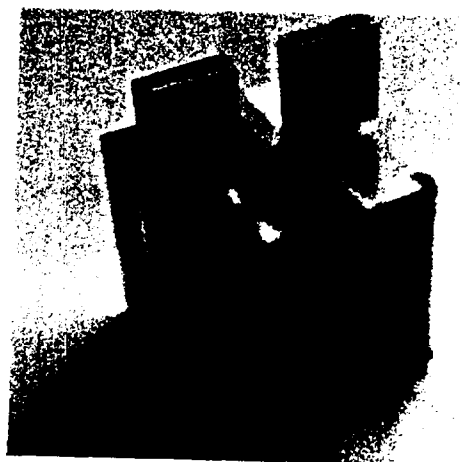
DEUXIEME ETAPE :

Le module de préhension est alimenté sous une pression de 5 à 7 bars (alimentation normalisée embarquée sur le bras du robot). Le vérin est monté flottant. Il est plaqué sur une plaque par deux ressorts exerçant une force assez importante pour que la tige du vérin sorte. Un système de biellettes et de pignon crémaillère entraîne en rotation le doigt de référence. Le doigt vient alors en butée contre le flasque gauche. le module est en PHASE DE MISE EN REFERENCE.



TROISIEME ETAPE :

Le vérin, qui est toujours alimenté en pression, exerce sur les ressorts une force supérieure à la force qu'exerce les ressorts sur le vérin, ce qui a pour effet de translater le le vérin. Sur celui-ci est taillée une crémaillère qui entraîne en rotation l'axe portant le doigt de serrage. Celui-ci vient alors plaquer les tôles l'une contre l'autre. La L.E.D rouge s'illumine la pince est en PHASE DE SERRAGE. DURANT CETTE PHASE LA PRESSION EST MAINTENUE.



COMPARAISON AVEC LES MODELES EXISTANTS :

Peu d'entreprises se sont lancées dans cette nouvelle gamme de serrage. Le principal concurrent, CCMOP, possède dans ses produits un modèle équivalent :

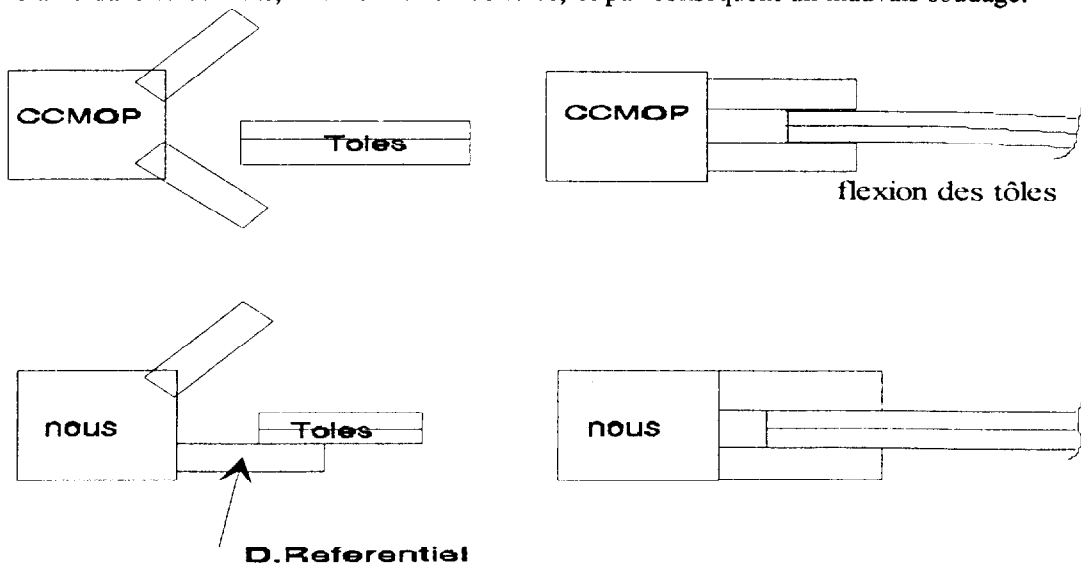
Le 80.02 T

	Projet BTS	80 02 T CCMOP
OUVERTURE	180°	180°
PLAGE DE SERRAGE	~ 4 mm	?
ALIMENTATION	5 à 10 bars *	10 bars
DETECTION	électronique embarquée	inductive non intégrée
FORCE DE SERRAGE	50 N à 80 mm	15,2 Nm
POIDS	1 Kg	1,5 Kg
	doigt référentiel **	symétrie des doigts

* L'utilisation d'une alimentation de 5 bars permet le réglage de la pince par rapport aux carrosseries, afin d'éviter la détérioration des tôles.

** Amélioration technologique du système:

Avec le doigt référentiel, les tôles se trouvent positionnées avant le serrage, ce qui entraîne que, même après démontage de la pince, la position du point de serrage reste identique. Contrairement au module préhension, la pince CCMOP ne comporte pas ce système. Ceci entraîne dans certains cas, la déformation de tôles, et par conséquent un mauvais soudage.



MODELES : 60.02.T 80.02.T 110.02.T



Pinces à 2 mors (ouverture totale 180°) permet le gain d'un mouvement.

Pinces à ouverture totale (180°)

Pour application demandant : répétabilité (0,02 mm), vitesse, fiabilité, interchangeabilité, souplesse, légèreté, force de serrage élevée.

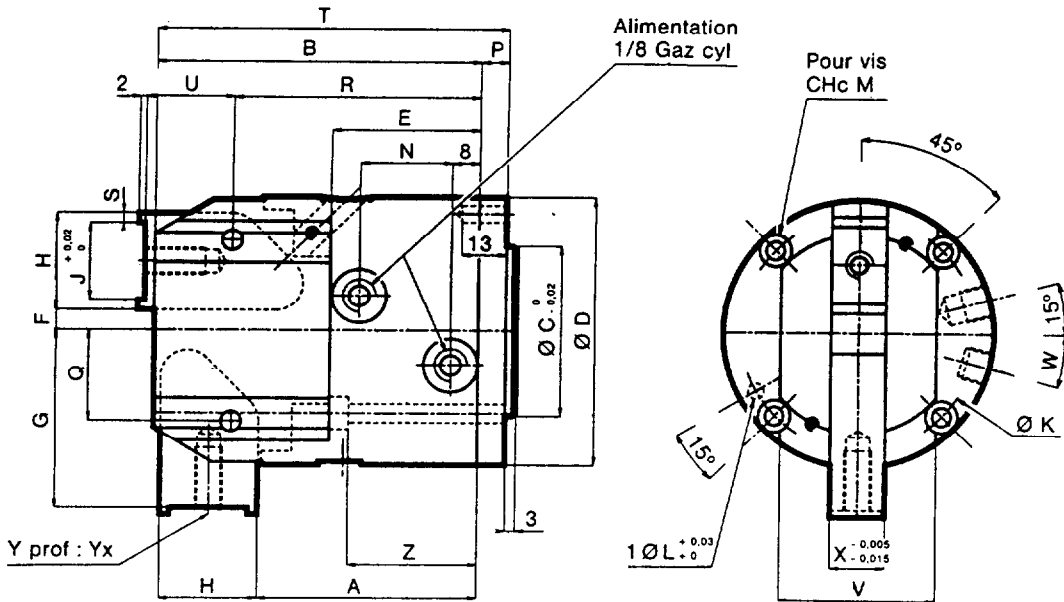
Alimentation pneumatique 10 bar maxi (P)

OPTION STANDARD :

- Alimentation hydraulique à 20 bar maxi (H)
- Sécurité par ressorts pour serrage sur arbre (RE) ←
- Sécurité par ressorts pour serrage dans alésage (RI) →
- Tige de détection (T)
- Supports de détecteurs (SD)
- Joints Viton pour température 200° maxi (V)
- Corps Acier (AC)

ALIMENTATION PAR L'ARRIÈRE : voir P. 7

OPTION SPÉCIALE : voir P. 30



MODELE	P	T	Angle d'ouverture par mors (Degrés)	C (m.daN) à 5 bar	C (m.daN) à 20 bar	Consommation de fluide par cycle (cm³)	Masse (kg)
60.02.T	8	99	90°	0,52	2,08	46	0,760
60.02.T RE	13,5	104,5					0,840
60.02.T RI	23,5	114,5					0,910
80.02.T	8	103,5		1,52	6,08	129	1,170
80.02.T RE et RI	35	130,5		1,550			
110.02.T	8	119		2,44	9,76	207	2,450
110.02.T RE et RI	33	144		3,300			

MODELE N°	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	Q	R	S	U	V	W	X	Y	Yx	Z
60.02.T	66	91	38,1	60		5	43	22	18	50,8	5	4	26	21	72	2	22		20	12	M6	14	34
80.02.T	64,5	95,5	50,8	80	43,5	6	53	29	23	69,85	5	5	27,5	27	72,5	3	26	46	15	16	M8	18	38
110.02.T	80	111	76,2	110	57	21	68	29	23	95,25	8	8	31,5	42	88	3	26	46	15	16	M8	18	49