

Axe Asservi Maxpid



Dossier Technique

Dossier Technique

TABLE DES MATIERES:

| | |
|---|-----------|
| I. DOMAINE D'UTILISATION | 3 |
| A. GENERALITES | 3 |
| B. IMPLANTATION DU MAXPID DANS LE ROBOT DE RECOLTE CITRUS..... | 4 |
| II. ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTEME | 5 |
| A. ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE:..... | 5 |
| B. ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE: | 6 |
| III. ANALYSE STRUCTURELLE DU SYSTEME..... | 7 |
| A. DONNEES MOTEUR:..... | 7 |
| B. DONNEES TRANSMETTEUR(S) | 8 |
| 1. <i>Système Vis-Ecrou:</i> | 8 |
| C. DONNEES POTENTIOMETRE ROTATIF | 8 |
| IV. SCHEMA-BLOC DE L'ASSERVISSEMENT EN POSITION DU BRAS..... | 9 |
| V. PARAMETRAGE DU SYSTEME | 10 |
| VI. REPRESENTATION TECHNIQUE..... | 11 |
| A. PLAN D'ENSEMBLE: | 11 |
| B. NOMENCLATURE: | 12 |

I. DOMAINE D'UTILISATION

A. GENERALITES

Le bras articulé Maxpid est extrait d'un robot cueilleur de fruit Citrus (figure 1).



Figure 1 : robot cueilleur de fruit, dont est extrait le bras articulé Maxpid.

La société Pellenc qui développe ce produit, conçoit d'autres systèmes automatisés utilisant ce dispositif:

- robot cueilleur de pommes (fig.2);
- robot greffeur de rosiers (fig.3);
- robot de tri automatique (fig.4).

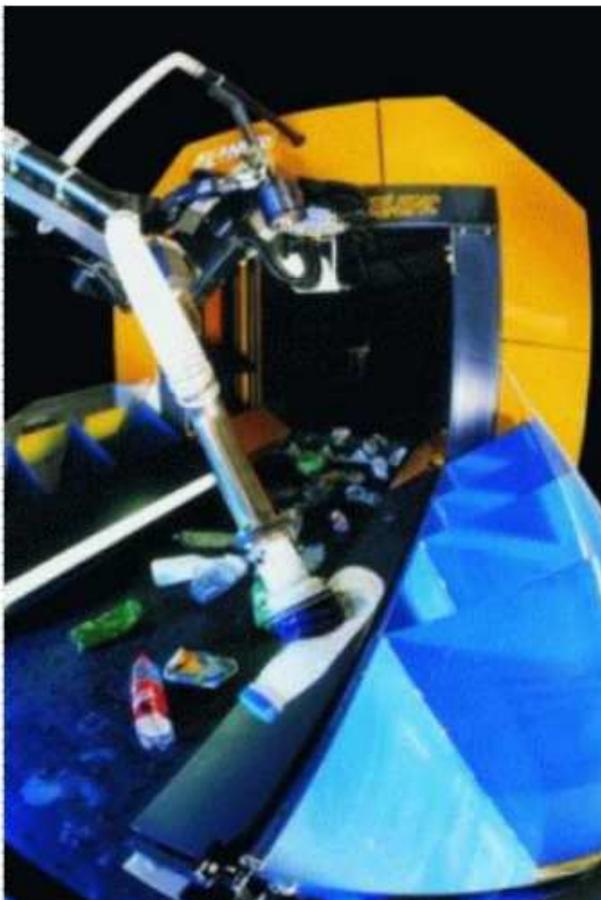


Figure 4 : robot de tri automatique.



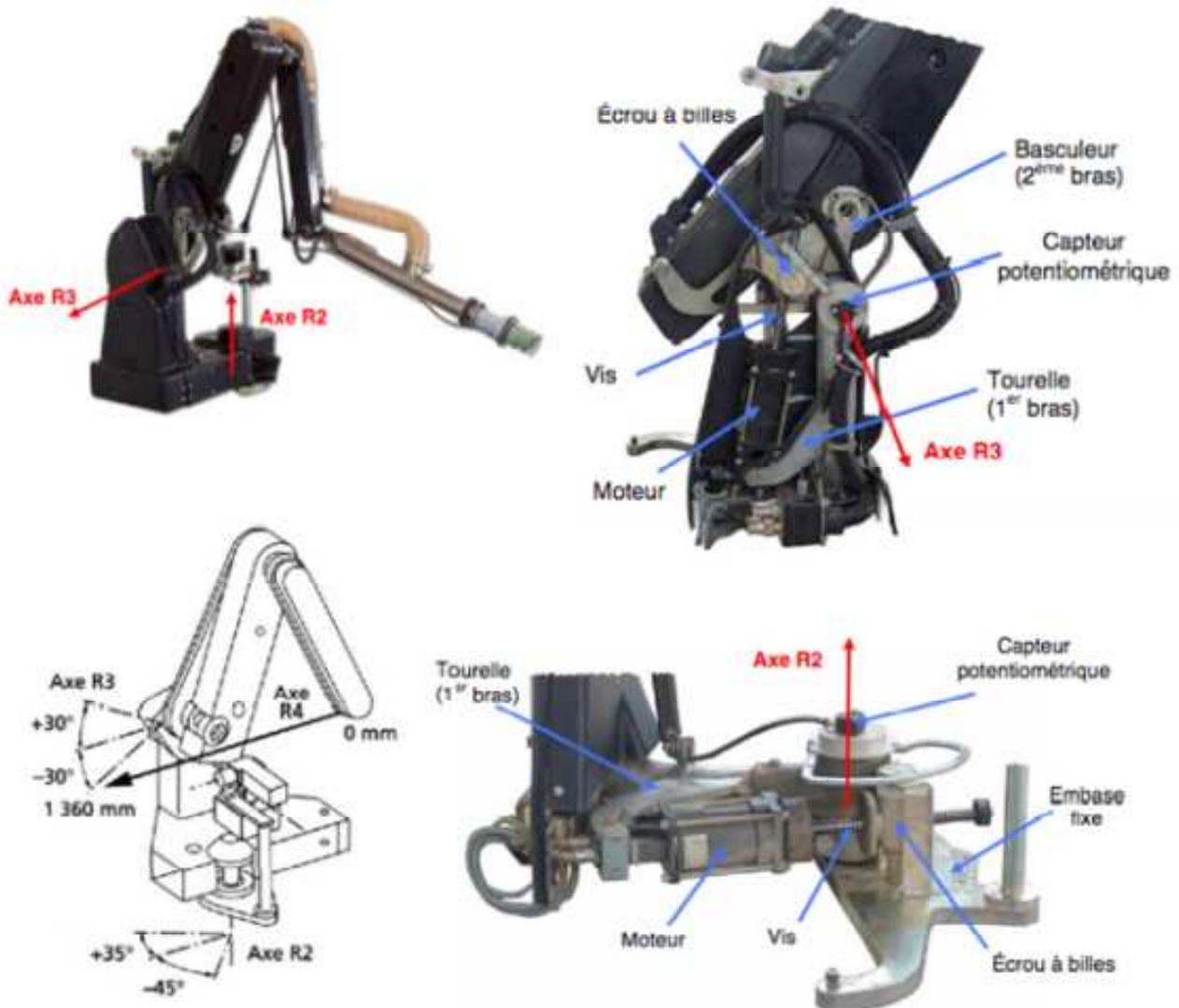
Figure 2 : robot cueilleur de pommes.



Figure 3 : robot greffeur de rosiers.

B. IMPLANTATION DU MAXPID DANS LE ROBOT DE RECOLTE CITRUS

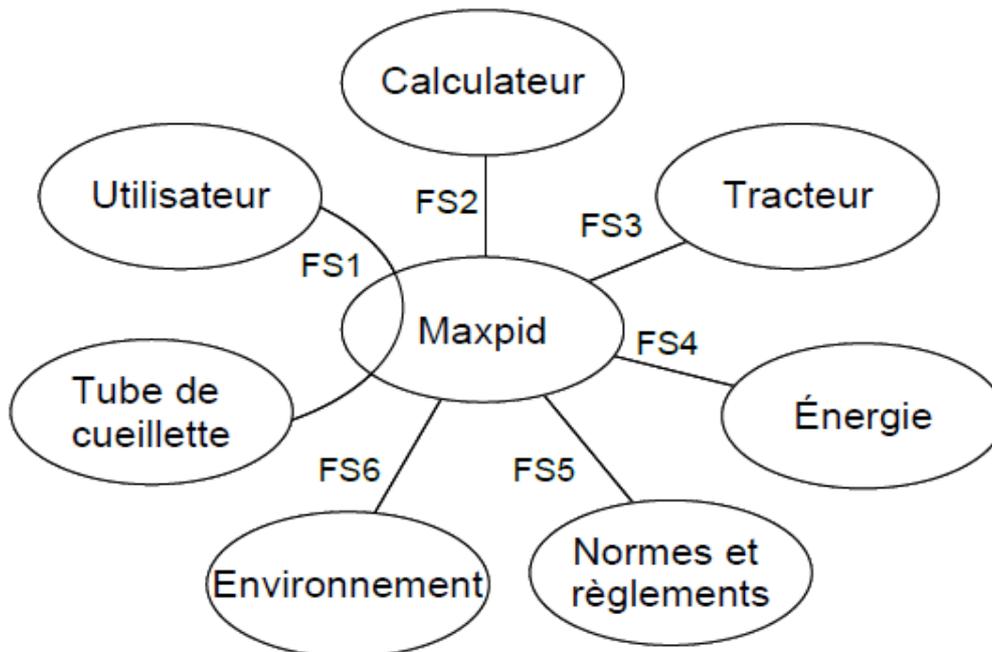
Le robot possède 3 axes de mouvement : un axe R2 (débattement $+35^\circ$, -45°), un axe R3 (débattement $+30^\circ$, -30°), un axe R4 (allongement 0mm, +1360mm) et un axe R1 correspondant à la translation du bras (non représentée).



II. ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTEME

A. ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE:

Le système étudié pour cette analyse fonctionnelle est l'ensemble {châssis, moteur, bras, écrou, vis}.

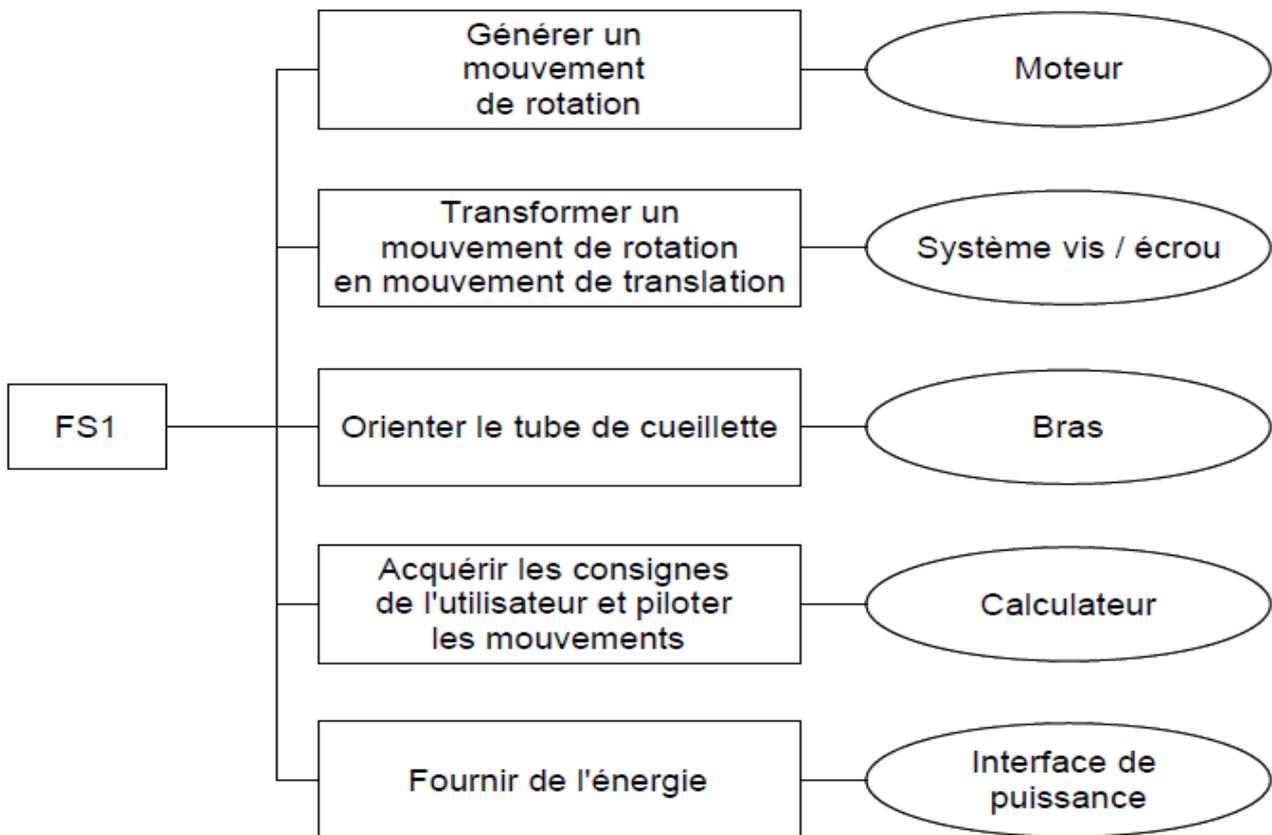


Phase de vie : cueillette des fruits.

| Fonctions | Critères | Niveaux |
|--|---|---|
| FS1 : permettre à l'utilisateur d'orienter le tube de cueillette | Débattement | [0 - 90°] |
| | Précision | +/- 5° |
| | Rapidité | 90° en moins de 2 s |
| | Stabilité | Marge de gain 10 dB Marge de phase 45° |
| FS2 : s'adapter au calculateur | Interface | CNA / CAN 1,5 V |
| FS3 : s'adapter au tracteur | Non destruction du châssis | 0 |
| FS4 : s'adapter à l'énergie disponible | Tension | 220 V |
| | Intensité | 2 A max |
| FS5 : respecter les normes et les règlements en vigueur | Respect absolu des normes de sécurité | 0 |
| | Respect absolu de la législation agricole | 0 |
| FS6 : s'adapter à l'environnement | Résister aux obstacles | 0 |

B. ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE:

Le système étudié pour cette analyse structurale est l'ensemble {châssis, moteur, bras, écrou, vis}.



III. ANALYSE STRUCTURELLE DU SYSTEME

A. DONNEES MOTEUR:

Caractéristiques du moteur équipant le Maxpid

Moteurs Courant Continu
Moteur RE35G
POTENCIA : 41 W > 97 W



SPECIFICATIONS TECHNIQUES

| | | |
|--------------------------------------|------------------|-------|
| | | 24V |
| Tension d'alimentation (Ua) | V | 24 |
| Vitesse au courant In | tr/mn | 3493 |
| Couple au courant In | mNm | 113 |
| Courant max permanent (In) | mA | 2150 |
| Vitesse à vide à Ua à +/- 10% | tr/mn | 4303 |
| Courant à vide à +/- 50% | mA | 92.8 |
| Couple de démarrage à Ua | mNm | 611 |
| Courant de démarrage à Ua | mA | 11600 |
| Constante de couple | mNm/A | 52.5 |
| Constante de vitesse | tr/mn/V | 182 |
| Pente vitesse/couple | tr/mn/mNm | 7.17 |
| Vitesse limite | tr/mn | 8200 |
| Puissance utile max. à Ua | W | 69 |
| Rendement maximum | % | 85.5 |
| Constante de temps électromécanique | ms | 5.23 |
| Inertie | gcm ² | 69.6 |
| Résistance aux bornes | Ohm | 2.07 |
| Inductivité | mH | 0.62 |
| Résistance thermique Boîtier/Ambiant | K/W | 6.2 |
| Résistance thermique Rotor/Boîtier | K/W | 2 |

GENERALITES

| | | |
|-----------------------------------|----|------------------------------|
| Commutation | | Graphite |
| Nombre de lames au collecteur | | 13 |
| Paliers | | Roulements à billes |
| Aimants | | Terres rares néodym fer bore |
| Charge axiale maximum (dynamique) | N | 5.6 |
| Jeu axial minimum | mm | 0.05 |
| Jeu axial maximum | mm | 0.15 |
| Charge radiale maximum | N | 28 |

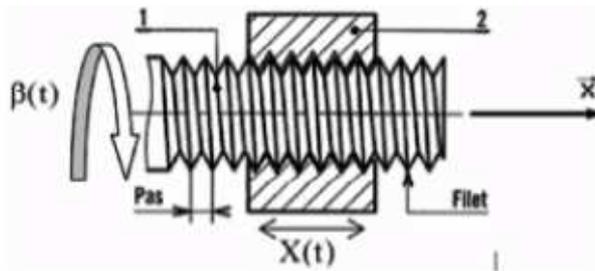
B. DONNEES TRANSMETTEUR(S)

1. Système Vis-Ecrou:

Un système vis-écrou est un système de transformation de mouvement qui permet de transformer un mouvement de rotation en mouvement de translation ou l'inverse.

Si la vis est bloquée en translation mais est libre de tourner, sa rotation va entraîner la translation de l'écrou si celui-ci est bloqué en rotation.

La vis est munie d'un filet (arête vive « enroulée » hélicoïdalement autour et le long de l'axe de la vis) dont certaines caractéristiques sont son sens et son pas " p " (exprimé en mm).



➤ Sens du filet:

Pour savoir si le filet est un filet à droite ou à gauche, il suffit de tenir la vis à la verticale et d'observer le filet.

Si ce dernier semble "monter" vers la droite, il s'agit d'un filet à droite (sinon filet à gauche).

Imaginons que l'on fasse tourner une vis dans un écrou.

Si le filet est à droite, en tournant la vis vers la droite, elle s'enfoncera dans l'écrou. C'est le même principe que la règle dite du tire-bouchon ou de la main droite : en tournant à droite, on avance.

➤ Interprétation du pas (cas d'un filet à droite):

Imaginons que l'on fasse tourner d'un tour vers la droite une vis dans un écrou. Cette dernière se déplacera donc selon $+\vec{X}$ et le déplacement aura pour valeur celle du pas " p " du filet.

Soit " β " l'angle de rotation de la vis autour de \vec{X} , et X_{vis} le déplacement de la vis selon \vec{X} .

Si pour une rotation de 2π la vis se déplace de " p " mm, alors par simple règle de

trois, on a: $X_{vis} = +p \cdot \frac{\beta}{2\pi}$ (le plus est la conséquence du filet à droite)

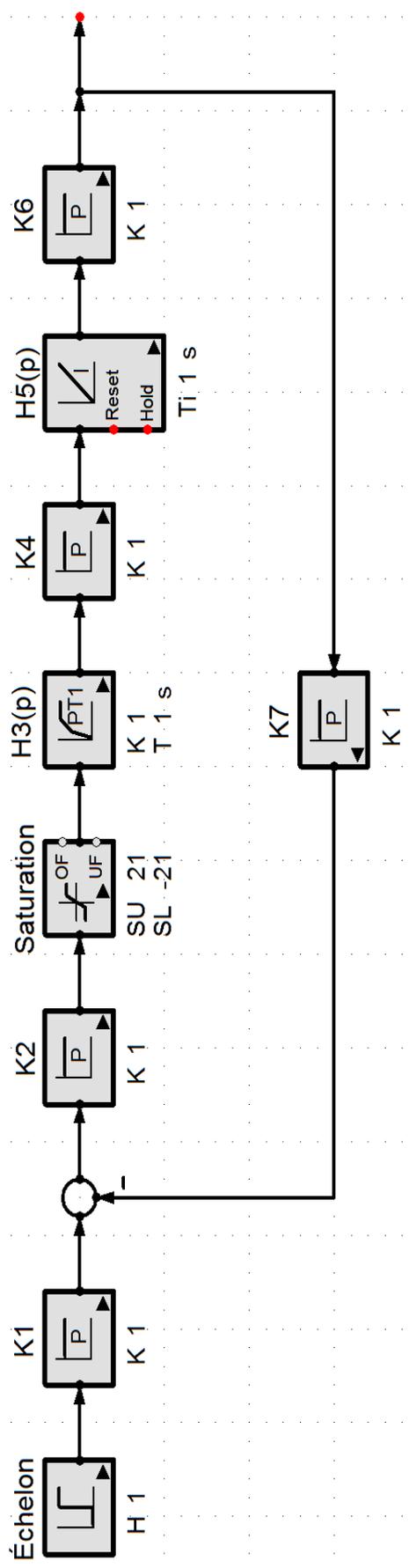
Dans le cas d'un système vis-écrou, si l'on veut la relation entre la rotation de la vis et le déplacement de l'écrou sachant que $X_{écrou} = -X_{vis}$, alors on obtient: $X_{écrou} = -p \cdot \frac{\beta}{2\pi}$ pour un

filet à droite (et donc $X_{écrou} = +p \cdot \frac{\beta}{2\pi}$ pour un filet à gauche).

C. DONNEES POTENTIOMETRE ROTATIF

Le potentiomètre délivre une tension de 5V pour un angle mesuré de 94°.

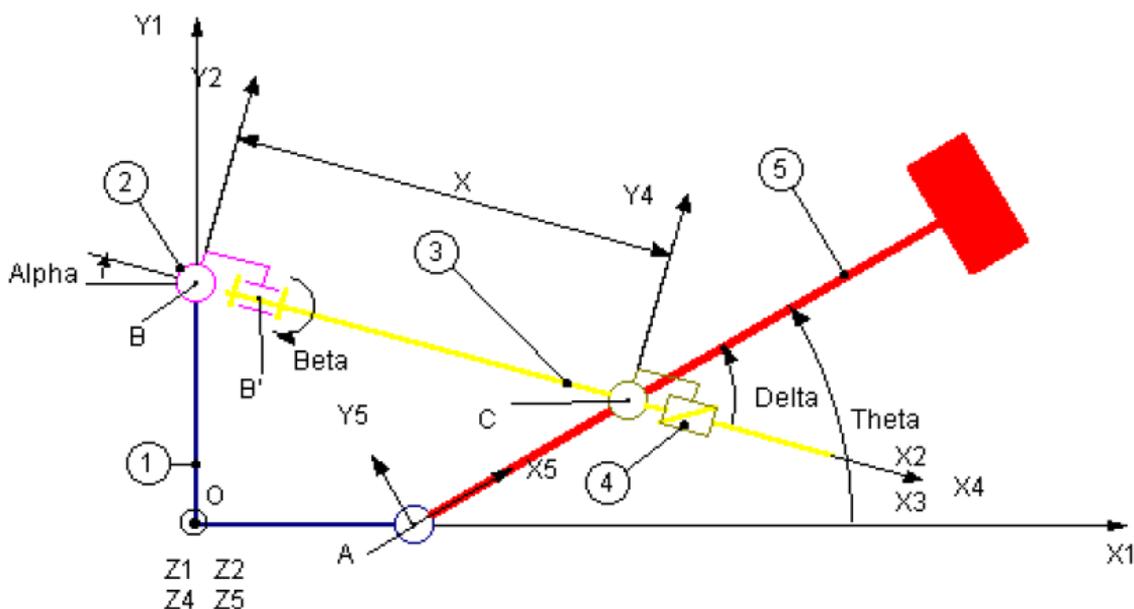
IV. SCHEMA-BLOC DE L'ASSERVISSEMENT EN POSITION DU BRAS



V. PARAMETRAGE DU SYSTEME

La chaîne cinématique est composée:

- Un moteur qui est lié au bâti (orange). Il peut tourner par rapport au bâti.
- Une vis directement liée à l'arbre moteur. Elle tourne à la vitesse " $\dot{\beta} = \frac{d\beta}{dt}$ ".
- Un écrou lié à la vis. Il translate par rapport à la vis lorsque celle ci tourne. Le pas de la vis est noté " p " ($p = 4mm$).
- Un bras qui peut tourner par rapport au bâti.



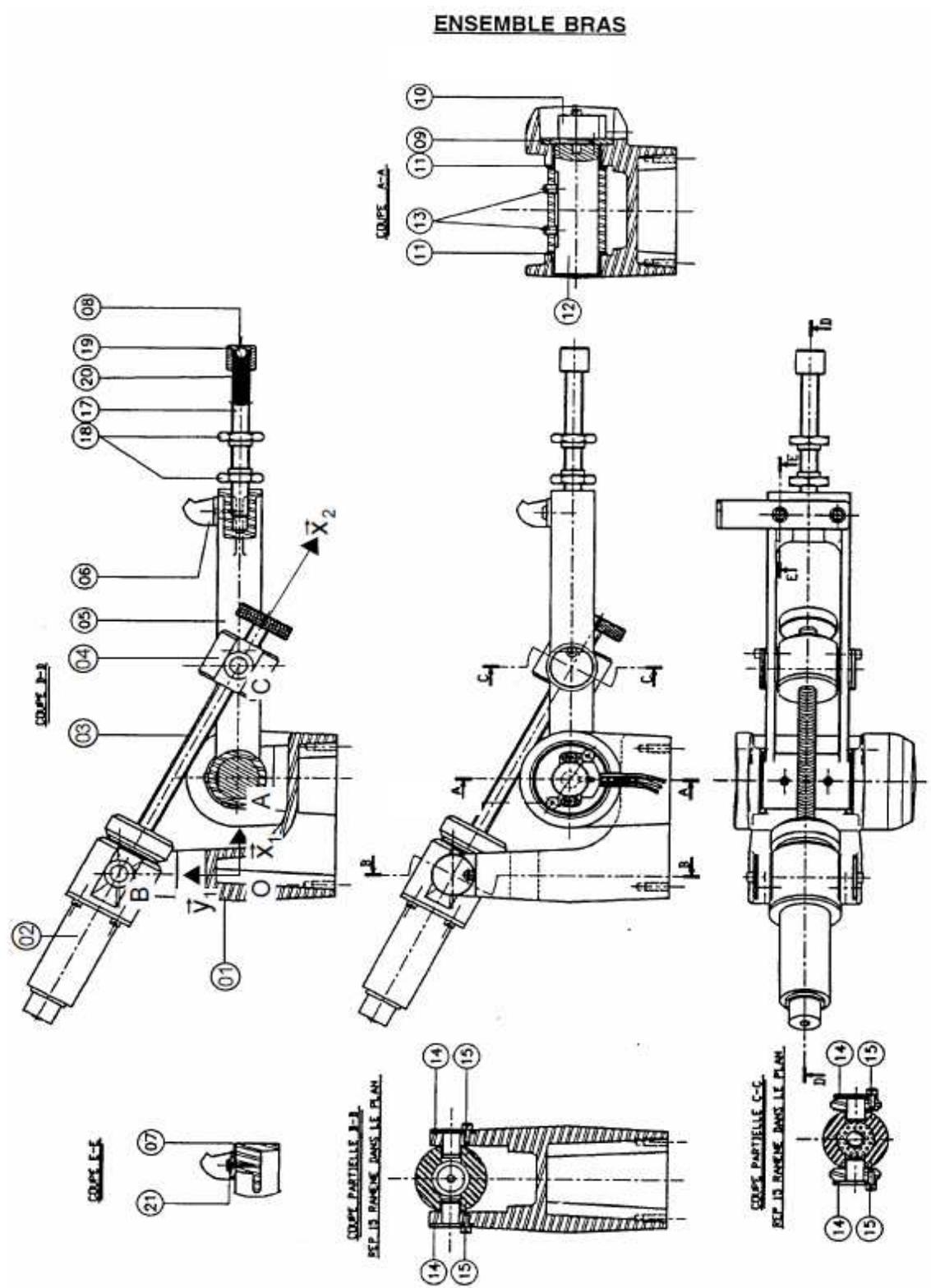
- | | | |
|-------------|------------|-----------|
| (1): bâti | (3): vis | (5): bras |
| (2): moteur | (4): écrou | |

On notera: $\vec{OA} = a \cdot \vec{x}_0$,
 $\vec{OB} = b \cdot \vec{y}_0$,
 $\vec{AC} = c \cdot \vec{x}_5$.

Les dimensions sont:
 $a = 69,5mm$
 $b = 81mm$
 $c = 80mm$

VI. REPRESENTATION TECHNIQUE

A. PLAN D'ENSEMBLE:



B. NOMENCLATURE:

| REP. | RÉF. | DÉSIGNATION | QTÉ |
|------|----------|------------------------------|-----|
| 1 | 34.21900 | ACTIONNEUR | 1 |
| 2 | 34.21703 | CHAINE USINEE | 1 |
| 3 | 34.24984 | VIS FHC M 4-10 Z | 2 |
| 4 | 34.06110 | VIS CHC M4-20 | 2 |
| 5 | 34.21701 | BRAS USINE | 1 |
| 6 | 34.21707 | ÉQUERRE DE REPERAGE | 1 |
| 7 | 34.21837 | VIS FHC M3x10 | 2 |
| 8 | 34.02526 | BILLE DIAMETRE 7 MM | 1 |
| 9 | 34.21705 | RONDELLE DE POTENTIOMETRE | 1 |
| 10 | 34.21956 | POTENTIOMETRE PMR 411 | 1 |
| 11 | 34.21870 | BAGUE INA PAF 30 160 P10 | 2 |
| 12 | 34.21704 | AXE BRAS | 1 |
| 13 | 34.03175 | VIS HC M 6-10 | 2 |
| 14 | 34.21712 | AXE ARTICULATION | 4 |
| 15 | 34.21871 | VIS CHC M4x8 | 4 |
| 17 | 34.21706 | AXE POIDS | 1 |
| 18 | 34.21710 | ÉCROU SERRAGE POIDS | 2 |
| 19 | 34.21860 | AXE RESSORT | 1 |
| 20 | 34.21708 | RESSORT C 30x08x1,5 | 1 |
| 21 | 34.21838 | RONDELLE PLASTIQUE FRAISE D3 | 2 |