Concours National Commun (CNC), Maroc

Session 2006, filière MP

Sciences industrielles

Durée : 4 heures

Ce que traite le sujet

- 1) Présentation générale
- 2) Étude fonctionnelle
- 3) Étude mécanique, A) Étude de la machine d'assemblage
- 3) Étude mécanique, B) Étude du chariot permettant de gérer le stockage
- 4) Étude automatique, 4-1) Étude combinatoire
- 4) Étude automatique, 4-2) Étude de l'asservissement de position de l'unité de vissage

Sujet reproduit sans retouche à partir de la page suivante.

Résumé des parties, chapitres de cours liés et autres années : prepahelp.com/annales/cnc/mp/2006/si

Prepa Help ne revendique aucun droit sur le sujet, propriété de l'organisateur du concours.

CONCOURS NATIONAL COMMUN
D'ADMISSION AUX GRANDES ECOLES D'INGENIEURS MAROCAINES

SESSION 2006
OPTION MP

EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES

Durée : 4 heures

Instructions générales :

Vous devez vérifier que les documents remis comprennent :

* **Un énoncé du sujet**	**Pages 1 à 8**
* **Les documents annexes**	**DOCUMENTS 1 à 6**
* **Trois documents réponses à rendre avec la copie**	**DR1, DR2, DR3**

Recommandations :

- Il est demandé de rappeler, sur la copie, le numéro de la question avant de développer la réponse.
- Le sujet est constitué de plusieurs parties indépendantes.

Aucun document supplémentaire n'est autorisé.

Les calculatrices sont autorisées.

En fin de l'épreuve, le candidat doit rendre :

- La copie de l'examen soigneusement paginée.
- Les documents réponses DR1, DR2, DR3

Nota : Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

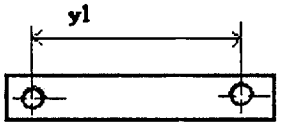
1) Présentation générale :

La machine représentée sur le document 1, est utilisée pour le montage des barrettes porte composants dans des coffrets répartiteurs utilisés pour les installations domestiques ou industrielles.

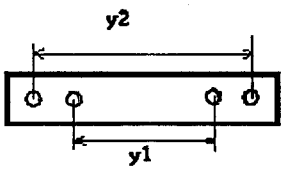
Ces coffrets sont composés de plusieurs parties dont une boite d'encastrement dans laquelle seront vissées les barrettes.

Le nombre de barrettes à placer dans chaque coffret dépend de la dimension et de l'utilisation de ce coffret. Les coffrets peuvent recevoir une, deux ou trois barrettes fixées avec deux ou quatre vis par barrette. Les trois schémas de la figure1 du document 2 précisent les positions des barrettes dans les coffrets.

Selon le type de pré- équipement demandé (choix de composants portés par les barrettes) la fixation peut être assurée par des couples de vis dont les positions sont situées comme suivant :



Barrette avecdeux vis



Barrette avec quatre vis

Les coffrets permettent indifféremment le montage à l'aide de deux ou quatre vis et les barrettes possèdent tous les trous nécessaires.

On constate donc que la fixation des barrettes dans les coffrets implique la maîtrise de six positions longitudinales (x_1 à x_6) du portique et de deux positions transversales (y_1 et y_2) des unités de vissage (l'unité de vissage est l'ensemble alimentation en vis + tournevis automatique).

Les choix actuels du fabricant conduisent à la réalisation de six types de coffrets :

Type de coffret	GL1	GL2	GL3	GL4	GL5	GL6
Nombre de barrettes	1	2	3	3	2	3
Nombre de vis par barrette	2	2	2	4	4	4
Positions longitudinales xi	x_1	x_2 et x_3	x_4 ; x_5 et x_6	x_1	x_2 et x_3	x_4 ; x_5 et x_6
Positions transversales yi	y_1	y_1	y_1	y_1 ; y_2	y_1 ; y_2	y_1 ; y_2

La machine doit permettre le traitement en continu de coffrets différents. Les opérations suivantes ont été retenues :

- mise en place,par un opérateur, des barrettes dans le coffret au poste de préparation
- transfert du coffret depuis le poste de préparation vers la machine et après montage du coffret sur la table (T) de la machine,on lance le cycle.
- identification du coffret par code à barres dés le début du montage (il arrive donc avec son étiquette codée sur le poste de préparation).
- transfert du coffret sous le portique par le vérin B.
- immobilisation des barrettes pendant le vissage par le vérin de serrage
- déplacement du portique (axe numérique asservi en position) pour obtenir les différents xi.

- déplacement des unités de vissage permettant de satisfaire les positions yi.

Une fois le montage des barrettes sur un coffret est terminé, on a son retour à la position de départ par le vérin B.

Gestion et stockage des coffrets :

Les coffrets assemblés sont empilés dans 30 casiers de stockage disposés comme le montre la figure 2 du document 2.

Chaque colonne Ci à cinq lignes est posée sur une palette.

La gestion de stockage est faite par un chariot, automatisé, représenté par son schéma cinématique sur la figure 2. Cinq coffrets de même type sont stockés dans la même colonne Ci. En effet, l'information sur le type de coffret est envoyée par la partie commande au chariot automatisé. Et ce dernier permet de gérer le stockage.

Une fois une colonne Ci est pleine, un système d'évacuation des palettes l'envoie vers un poste de déchargement et pose une autre colonne vide à sa place. La partie commande permet la coordination des tâches réalisées par la machine et le chariot automatisé.

2) Etude fonctionnelle :

Dans cette partie nous allons faire l'analyse fonctionnelle de la machine, seule, représentée sur le document 1.

QUESTION 1 :

Le diagramme S.A.D.T. de niveau A-0 de la machine est représenté sur le document 3 (figure3). En se basant sur la présentation du système, identifier les entrées E1 et E2, et donner la fonction principale F.P. de la machine.

QUESTION 2 :

Le FAST descriptif partiel de la machine est représenté sur la figure 4 du document 3.

En se basant sur la présentation et les données du document 1, donner la fonction technique FT2 et les moyens M3 et M4.

3) Etude mécanique :

A) Etude de la machine d'assemblage du document 1 :

Le positionnement longitudinal du portique est obtenu par l'intermédiaire d'une chaîne cinématique comportant (voir document 1) :

- un moteur à courant continu
- un réducteur de rapport de réduction $k = \frac{\omega_1}{\omega_4}$ avec :

$\vec{\Omega}(1/0) = \omega_1 \vec{x}$ la vitesse de rotation de l'arbre moteur (1) par rapport au bâti (0).

$\vec{\Omega}(4/0) = \omega_4 \vec{x}$ la vitesse de rotation de la vis (4) par rapport au bâti (0).

- un mécanisme de transformation de mouvement par système vis-écrou de pas p (la vis (4) est l'arbre de sortie du réducteur et l'écrou est lié au portique).

On considère le schéma, du modèle du système de commande en translation du portique, représenté sur la figure 5 document 3.

Les performances spécifiées sont les suivantes :

- Le déplacement (la course) du portique est de 300 mm maxi en 0,8 seconde.
- Le pas de la liaison hélicoïdale est p =20mm.

- La vitesse maximale de rotation de l'arbre moteur est N_1= 4000tr/mn.

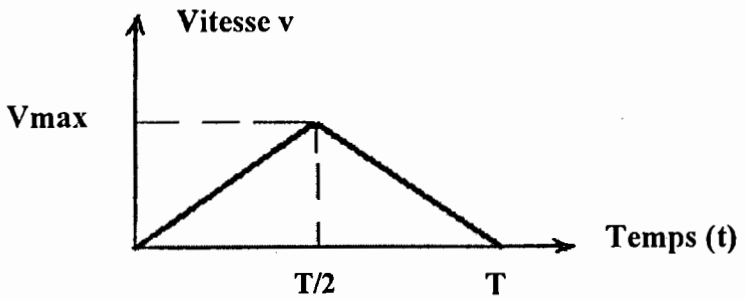
► Etude cinématique :

QUESTION 3 :

On suppose que la vitesse du point C_p du portique par rapport au bâti est $\vec{V}(C_p \in \text{portique/bâti}) = v\,\vec{x}$ et que $\vec{\Omega}(4/0) = \omega_4\,\vec{x}$. **Exprimer (V) en fonction de ω_4 , p et k .**

QUESTION 4 :

On admet une loi limite de vitesse linéaire en triangle pour le portique.



– Calculer la vitesse V_{max} requise pour atteindre les performances visées.

– A l'instant où v =V_{max}, calculer la valeur du rapport k.

QUESTION 5:

Tracer sur la copie l'allure de la loi de position x=f(t) et la loi de l'accélération du portique.

QUESTION 6 :

Le réducteur R placé entre la vis (4) et l'arbre moteur (1) est représenté sur la figure 6 du document 4.

Etude du train épicycloïdal seul :

– Trouver le rapport $k_1=\frac{\omega_{1/0}}{\omega_{3/0}}$ en fonction de Z_1 et Z_0.

– Trouver la valeur de Z_2 (nombre de dents du satellite (2)).

– Déduire la valeur du rapport $k=\frac{\omega_1}{\omega_4}$.

► Etude cinétique et dynamique :

On considère le schéma du modèle du système de commande en translation du portique (voir figure 5 du document 3).

On donne :

- le repère lié au bâti est R_0 supposé Galiléen.
- la masse embarquée du portique M
- la composante suivant $\vec{x}$ des actions s'opposant au déplacement du portique : $-F\vec{x}$.
- le moment d'inertie du moteur ramené sur son arbre est j_m
- le moment d'inertie du réducteur ramené sur l'axe de la vis est j_r
- le moment du couple exercé par le moteur est : $C_m\,\vec{x}$

On suppose que toutes les liaisons sont parfaites.

QUESTION 7 :

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système de commande de la figure5 (moteur + réducteur + portique), montrer que son comportement mécanique est modélisé par l'équation : $j_{eq} \times \frac{d\omega_1}{dt} = C_m - C_{re}$

Caractériser j_{eq} et C_{rc} en fonction de F, p, k, j_m, j_r et M.

Cette équation est utilisée pour pré-déterminer le moteur.

► Etude statique :

Toutes les réponses de cette partie seront données sur le document réponse DR1.

On suppose que l'ensemble (vis + moteur-réducteur) exerce un effort $\overline{F_m}$ au point P sur le portique pour le déplacer. On considère la liaison non parfaite entre le portique et le bâti (il y a du jeu et du frottement entre les surfaces de contact). On se propose d'établir la condition de glissement du portique (le non coincement).

Le modèle géométrique de l'étude est donné sur la figure (I) du document réponse DR1. On considère que le jeu est suffisant pour assimiler les surfaces de contact à des contacts ponctuels en M et N. le coefficient de frottement en M et N entre le portique et le bâti est $f = tg\varphi$ (voir l'angle φ représenté sur la figure (I) du DR1).

Hypothèses :

- **Le système est plan.**
- **L'étude sera faite à la limite du glissement (Equilibre strict).**
- **On néglige l'effet de la pesanteur sur le portique.**

QUESTION 8 :

Sur le document DR1, tracer les droites d'action des actions mécaniques en M et N du bâti sur le portique. Justifier votre reponse.

QUESTION 9 :

Montrer graphiquement sur la figure (I) du DR1, la position limite du point P (c'est-à-dire L_{lim}) pour avoir l'équilibre strict du portique.

QUESTION 10 :

Déterminer géométriquement L_{lim} en fonction de « f » et des données géométriques.

QUESTION 11 :

Montrer qu'en fonction de la position de P, le portique reste en équilibre ou glisse.

B) Etude du chariot permettant de gérer le stockage :

Le chariot automatisé, représenté par son schéma cinématique sur la figure 2, se déplace sur des rails suivant la direction $\vec{x}$. La prise et la dépose du coffret sont faites par une pince montée sur le bras (4). Après la saisie du coffret par la pince, les pièces (coffret, pince et le bras (4)) représentent une même classe d'équivalence.

Le chariot est constitué des éléments suivants :

- Le support (1) en translation, suivant $\vec{x}$, par rapport au bâti.
- Le coulisseau (2) en translation, suivant $\vec{z}$, par rapport à (1).
- Le bras (3) en liaison pivot d'axe $(O_3, \vec{z})$ avec (2).
- Le bras (4) en liaison glissière de direction $\vec{y}_3$ avec (3).

On considère le schéma cinématique paramétré de la figure (7) du document 4.

Les repères suivants ont été retenus :

- Le repère associé au bâti (0) est R $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ supposé Galiléen avec $\vec{z}$ vecteur ascendant.
- Le repère R_1 $(O_1, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ est lié au solide (1) tel que : $\overrightarrow{OO_1} = x(t).\vec{x}$

  et $\frac{dx}{dt}$ = constante.
- Le repère R_2 $(O_2, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ lié à (2) tel que : $\overrightarrow{O_1O_2} = z(t).\vec{z}$
- Le repère R_3 $(O_3, \vec{x_3}, \vec{y_3}, \vec{z})$ associé à (3) tels que : $\overrightarrow{O_2O_3} = l\,\vec{y}$ et $(\vec{x}, \vec{x_3}) = (\vec{y}, \vec{y_3}) = \theta$,(La longueur « l » est une constante)
- Le repère R_4 $(O_4, \vec{x_3}, \vec{y_3}, \vec{z})$ lié à (4) tel que : $\overrightarrow{O_3O_4} = y(t).\vec{y_3}$

Trois actionneurs V12, M23 et V34 de masses négligeables, sont placés respectivement au niveau des liaisons L12, L23 et L34.

(V12 et V34 sont des vérins et M23 est un moteur)

► Etude cinématique :

QUESTION 12 :

Dans cette partie nous allons étudier l'ouverture et la fermeture de la pince du chariot automatisé. La figure (II) document réponse DR2, représente le schéma cinématique de cette pince. Un moteur électrique non représenté, entraîne la vis (5) en rotation. Cette vis, par l'intermédiaire d'un système vis écrou, permet la translation de l'écrou (5'). Le mouvement de (5') actionne l'ensemble des biellettes articulées et permet la fermeture ou l'ouverture de la pince.

Les tracés graphiques seront faits sur la figure (II) document réponse DR2 à rendre avec la copie et les commentaires seront rédigés aussi sur le document DR2.

On donne $\vec{V}(N \in 5'/4) = 0.3\text{m/s}\ \vec{y}_3$ et l'échelle : 1cm $\rightarrow$ 0,15 m/s.

Déterminer le centre instantané de rotation du mouvement de (6)/ (4).

Déterminer graphiquement $\vec{V}(K \in 8/4)$.

Quelle est la nature du mouvement de (8)/ (4) ? Déduire $\vec{V}(I \in 8/4)$.

Dans toute la suite on suppose que les éléments (le bras (4) + le coffret pris par la pince + la pince) représentent une même classe d'équivalence (même solide (4)).

►Etude de l'hyperstatisme :

Dans cette partie on désire étudier la solution constructive retenue pour réaliser la liaison entre le support (1) et le coulisseau (2).

Cette liaison est obtenue en associant deux liaisons comme l'indique la figure 8 du document 5. On suppose que ces liaisons sont parfaites.

QUESTION 13 :

Dresser le graphe des liaisons entre le coulisseau (2) et le support (1).

Exprimer le torseur d'action mécanique associé à chacune des liaisons.

QUESTION 14 :

Par une étude statique, déterminer la liaison équivalente Leq, aux deux liaisons entre le support (1) et le coulisseau (2).

QUESTION 15:

Evaluer le degré d'hyperstaticité de cette association de liaisons.

QUESTION 16 :

Identifier les inconnues hyperstatiques de Leq et proposer une solution isostatique en ne modifiant que l'une des liaisons existantes.

QUESTION 17:

Donner un avantage et un inconvénient de la solution hyperstatique retenue par le constructeur.

Pour la suite on considère la modélisation initiale de la figure (7) (les deux liaisons en parallèles).

Etude d'inertie :

Données d'inerties :

- La masse du coulisseau (2) est m_2 et son centre d'inertie est G_2 tel que : $\overrightarrow{O_2G_2}=\ell/2\ \vec{y}$. Le solide (2) admet (O_2 , $\vec{y}$, $\vec{z}$) comme plan de symétrie matérielle.

-Le bras (3) supposé homogène de centre d'inertie G_3 , est modélisé par une plaque (P) , d'épaisseur négligée + un cylindre (cy) de rayon ' r ' et de hauteur ' h ' , comme l'indique le schéma de la figure (9) , document 5 . On donne :

-m_c : la masse du cylindre (cy).

-m_P : la masse de la plaque (P) .

- $m_3= m_c+m_P$.

Les formes des matrices d'inertie de (Cy) et de (P) sont données sur la figure (9) .

-Le bras (4) de masse m_4 admet (O_4 , $\vec{y_3}$, $\vec{z}$) et (O_4 , $\vec{x_3}$, $\vec{y_3}$) comme plans de symétrie matérielle .Le centre d'inertie de (4) est tel que $\overrightarrow{O_4G_4} = L\ \vec{y_3}$.

Soit C_4 : le moment d'inertie de 4 par rapport à l'axe (G_4 , $\vec{z}$) .

QUESTION 18 :

1) On pose $\overrightarrow{O_3G_3}= a_3\ \vec{x_3}+ b_3\ \vec{y_3}+ c_3\ \vec{z}$. Déterminer a_3 , b_3 , c_3 , en fonction de m_c , m_P , et des données de la figure (9) .

2) Donner les formes simplifiées des matrices d'inertie des solides 2 et 4 respectivement aux points O_2 et O_4 .

3) Matrice du solide (3) :

a) Donner les expressions (sans calcul) des moments d'inertie (voir figure (9)) : A_P , B_P , C_P , A_C , B_C et C_C en fonction des données .

b) Donner la matrice d'inertie du solide (3) dans le repère (O_3, $\vec{x_3}$, $\vec{y_3}$, $\vec{z}$) , en fonction des données .

➢ **Etude Dynamique :**

Les trois actionneurs V12 ; M23 et V34 de masses négligeables exercent les actions mécaniques suivantes :

$$\{V12 \to 2\} = \left\{ \begin{matrix} F_1 \vec{z} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_{O2} \quad ; \quad \{M23 \to 3\} = \left\{ \begin{matrix} \vec{0} \\ C_{23} \vec{z} \end{matrix} \right\}_{.} \quad ; \quad \{V34 \to 4\} = \left\{ \begin{matrix} F_2 \vec{y}_3 \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_{O4} .$$

Le cahier des charges fonctionnel <u>impose F_1 et les lois de mouvement de M23 et V34</u>
On suppose que toutes les liaisons sont parfaites .

Objectifs : - Chercher une équation de mouvement
- Dimensionner les actionneurs M23 et V34 .

QUESTION 19 :

Montrer que le repère R_1 est encore galiléen .

QUESTION 20 :

Tracer le schéma d'analyse du système (1+2+3+4+ les actionneurs) : (le graphe des actions mécaniques) .

QUESTION 21 :

Donner les systèmes à isoler , les théorèmes à utiliser, puis écrire les équations qui permettront de déterminer : -le couple C_{23} .
-L'effort F_2 .
-L'équation de mouvement .

Il est demandé de :
-<u>ne pas développer</u> les calculs des termes cinétique intervenants dans ces équations) .
-<u>de développer</u> les calculs des termes des actions mécaniques.

QUESTION 22 :

Pour le couple C_{23}, développer le calcul du terme cinétique et en déduire l'expression de ce couple en fonction des données .

4) Etude automatique :

4-1) Etude combinatoire :

L'opération de lecture de l'étiquette à code à barres pendant la phase de transfert du coffret , utilise le code < 39 > . Il s'agit d'un code dont la description est fournie sur le document (6).

QUESTION 23 :

a) **Le code inscrit sur une étiquette d'un coffret est représenté ci – dessous :**



Sachant que , les trois caractères à gauche indiquent le type du coffret et que le quatrième représente le caractère de contrôle , en déduire le type de ce coffret .

b) **Vérifier l'exactitude du caractère de contrôle .**

c) **Donner le nombre de barrettes et de vis à fixer sur le coffret ayant cette étiquette.**

4-2) Etude de l'asservissement de position de l'unité de vissage :

Les systèmes de commande en translation des unités de vissage utilisés dans cette machine sont asservis en position .On considère l'unité V1 commandée par le vérin Y1 . Ce vérin est à double effet et symétrique (voir figure 10 du document (6)) .Le vérin à mesure de position intégrée est piloté par une servovalve . Il assure le déplacement suivant la direction $\vec{y}$ de l'unité V1 de masse totale M .Le déplacement est noté y(t) . La modélisation générale du comportement de l'ensemble est décrite par le système d'équations suivants :

-Equation de débit dans le vérin : $q(t) = s\frac{dy(t)}{dt} + \frac{v}{2B}\frac{d(p1(t) - p2(t))}{dt}$. **(1)**

q(t) : débit délivré par la servovalve . y(t) : déplacement de l'ensemble mobile . p1(t) et p2(t) : pression dans le vérin . V : volume utile du vérin . S : section utile du vérin . B : le module de compressibilité de l'huile .

-Equation de la servovalve : $q(t) = k \cdot i(t)$. **(2)**

i(t) : courant de commande de la servovalve. k : Constante .

-Equation mécanique : $M\frac{d^2y(t)}{dt^2} = s(p1(t) - p2(t)) - f\frac{dy(t)}{dt} - R(t)$. **(3)**

M : masse de l'ensemble mobile . f : coefficient de frottement visqueux . R(t) : la résultante des forces s'opposant au mouvement .

QUESTION 24 :

On considère que les conditions initiales sont nulles . Donner les transformées de Laplace les équations 1 ,2 et 3 .Les variables deviennent majuscules après la transformée de Laplace .

QUESTION 25 :

Compléter le schéma fonctionnel représenté sur la figure 11 du document réponse DR1.

Pour la suite on considère R(P) (perturbation) nulle .

QUESTION 26 :

Déterminer la fonction de transfert du vérin : $G(p) = \frac{Y(p)}{Q(p)}$ **et l'écrire sous la forme canonique :** $G(p) = \frac{A}{p(1 + \frac{2z}{\omega_n}p + \frac{p^2}{\omega_n^2})}$ **; exprimer A, z , et ω_n en fonction des données.**

La commande en boucle fermée du vérin est représentée par le schéma fonctionnel de la figure 12, document 5. La fonction de transfert du correcteur proportionnel est $C(p)=K_c$ On supposera pour la suite que le retour est unitaire : $K_r=1$ (l'unité) .

QUESTION 27 :

a) **Donner la fonction de transfert en boucle ouverte de l'asservissement .Préciser son ordre et sa classe.**

b) **Exprimer en fonction des données :**

-l'erreur statique (l'entrée étant l'échelon unitaire).

- l'erreur de traînage (l'entrée étant une rampe unitaire) .

c) **On admet que A.K=12 et ; z=0,25 et** $\omega_n = 100\,rd/s$ **.Calculer la valeur de K_c pour avoir en boucle fermée un système juste instable .**

d) **On choisit : Kc =1 . Tracer sur le document réponse DR3 , Les diagrammes asymptotiques de Bode ainsi que l'allure des diagrammes de Bode de la fonction de transfert en boucle ouverte.**

e) **Dans la bande de fréquences : [0 rad/s , 20 rad/s] , on admet que la courbe de gain est assimilable à son asymptote . Calculer alors les marges de stabilité du système en boucle fermée , puis indiquer ces marges sur le tracé précédent.**

f) **Donner la nouvelle valeur de Kc qui permet d'avoir une marge de gain de 6db.**

B : Vérin de transfert des coffrets
L : Lecteur de code à barres
M : Moteur électrique à courant continu
R : Réducteur
S : Vérin de serrage des barrettes
T : Table support des coffrets
V1, V2 : Unités de vissage
Y1, Y2 : Vérins de déplacement suivant $\vec{y}$ des unités de vissage

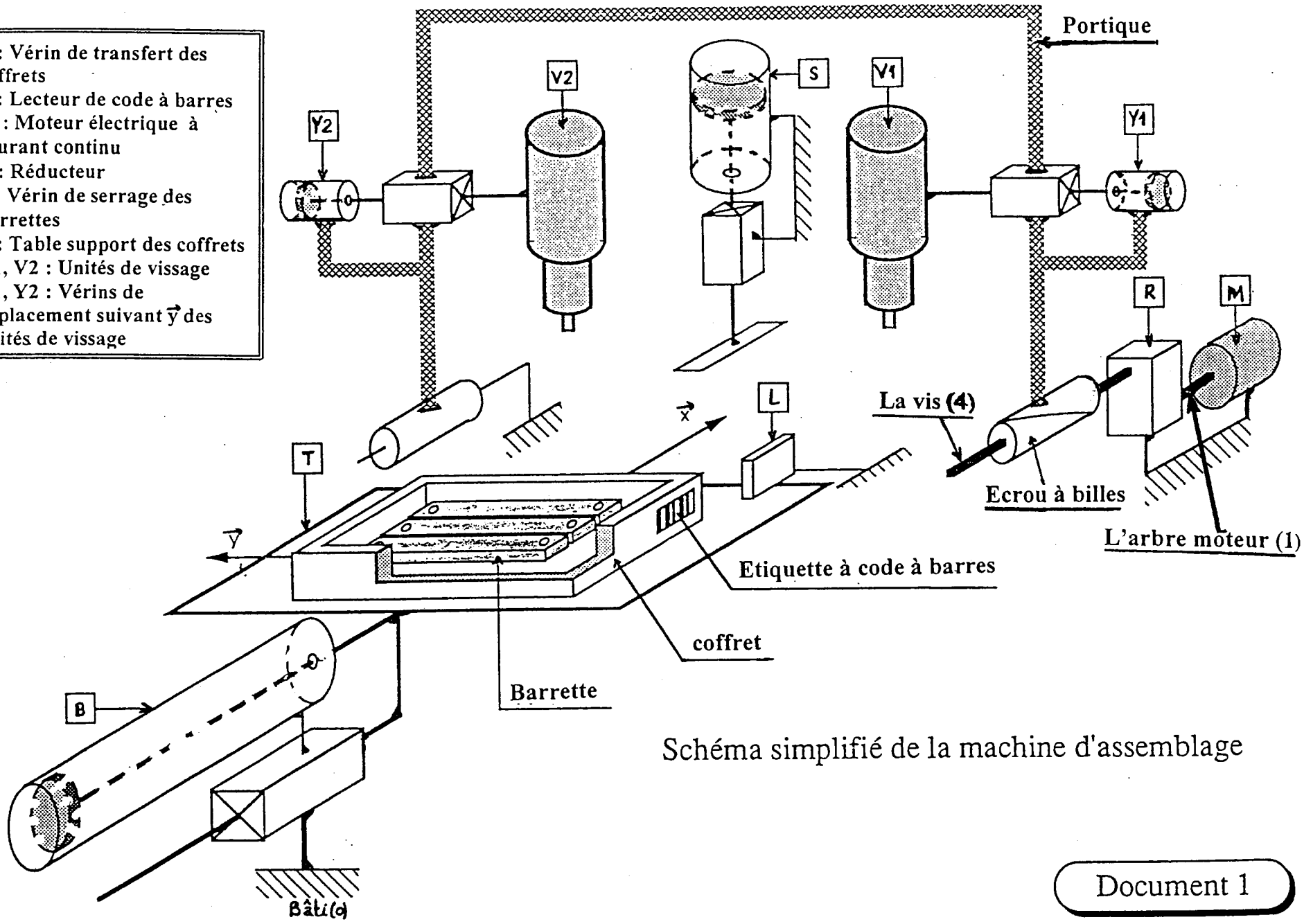


Schéma simplifié de la machine d'assemblage

Document 1

DOCUMENT 2

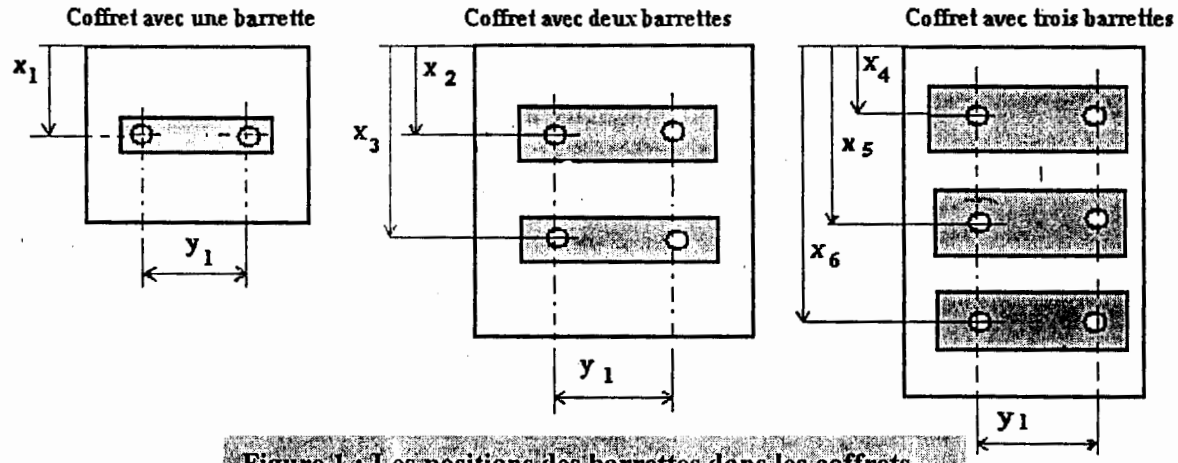


Figure 1 : Les positions des barrettes dans les coffrets

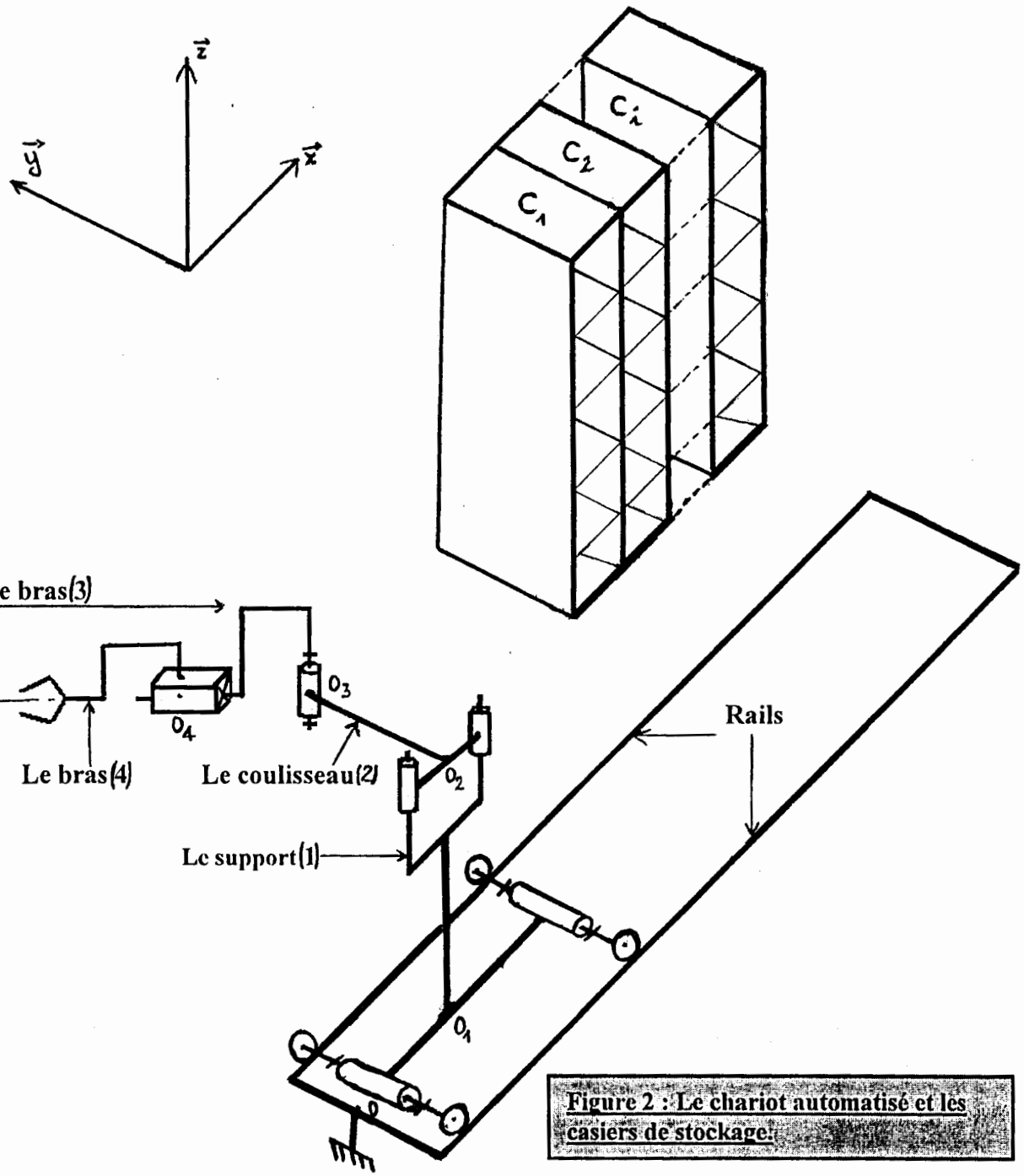


Figure 2 : Le chariot automatisé et les casiers de stockage

DOCUMENT 3

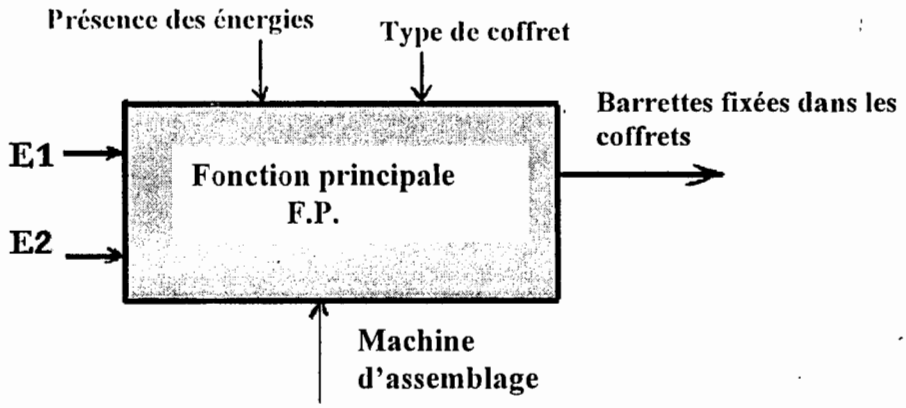


Figure 3 : S.A.D.T. niveau A-0 de la machine d'assemblage

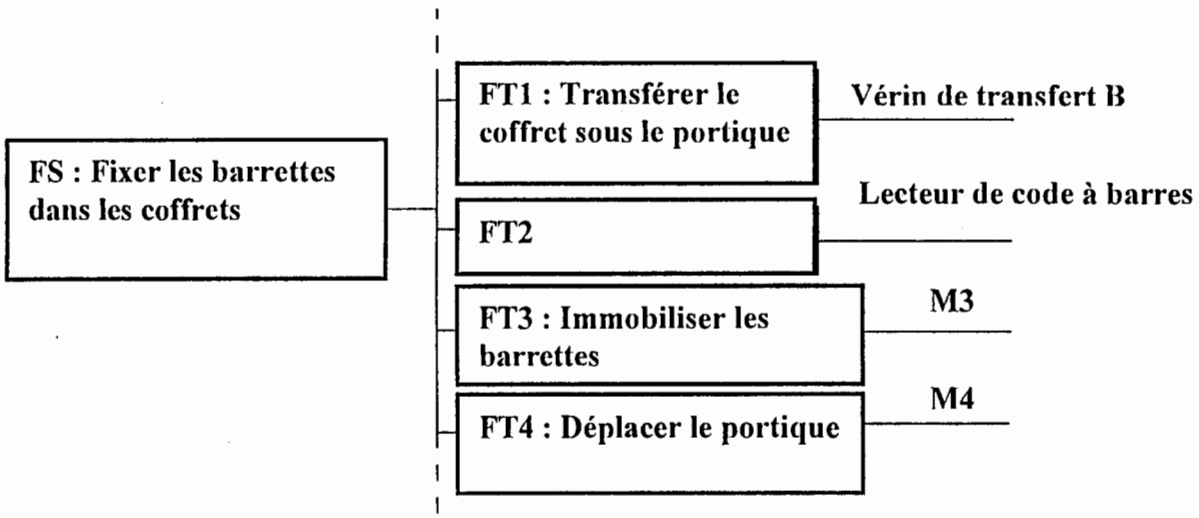
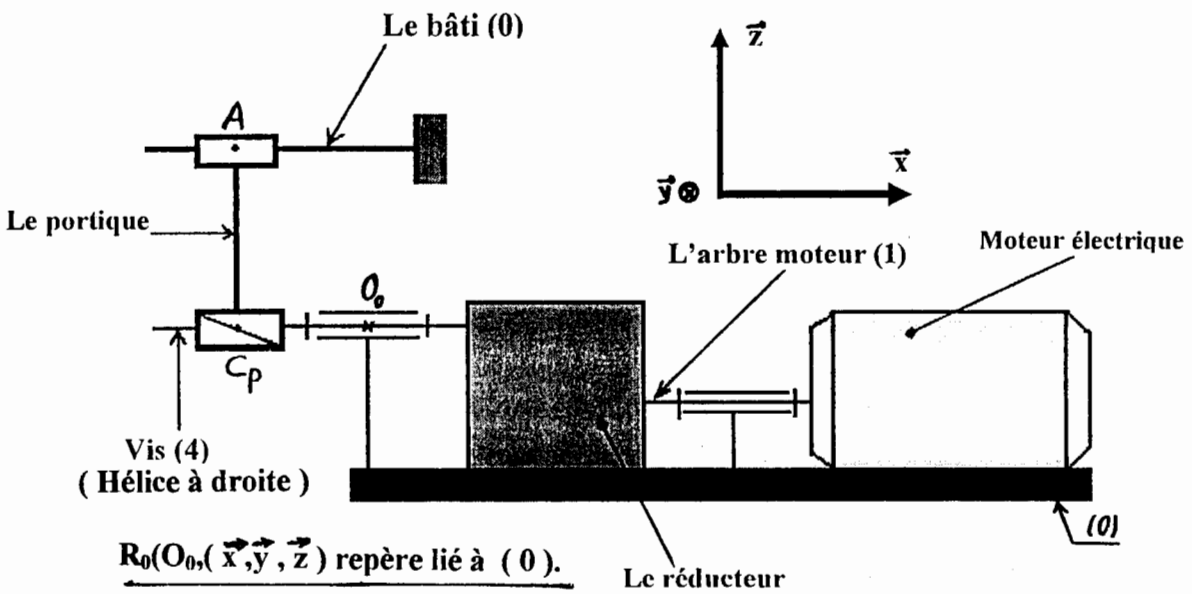


Figure 4 : FAST partiel descriptif de la machine

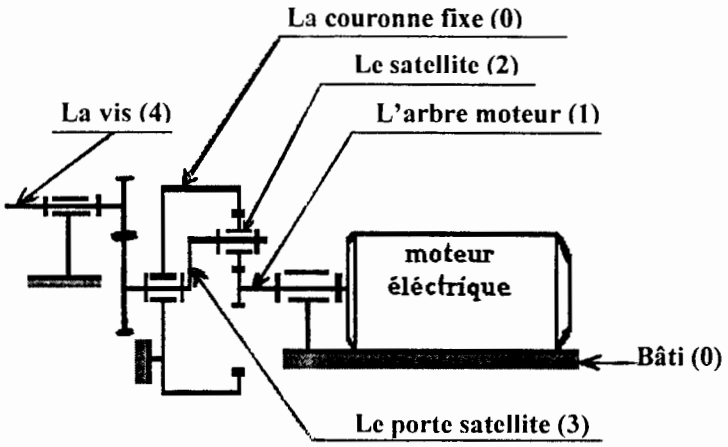


$R_0(O_0,(\vec{x},\vec{y},\vec{z})$ repère lié à (0).

* La liaison entre le portique et le bâti est glissière d'axe $(A,\vec{x})$.
* La liaison entre (4) et le portique est hélicoïdale d'axe $(Cp,\vec{x})$.

Figure 5 : Le modèle d'étude du système de commande en translation du portique

DOCUMENT 4



- Le nombre de dents de la couronne (0) est Z0= 48
- Le nombre de dents de la roue liée à (1) est Z1=18
- Le nombre de dents du satellite (2) est Z2
- Le nombre de dents de la roue liée à (3) est Z3= 35
- Le nombre de dents de la roue liée à (4) est Z4= 17

Figure 6 : Le réducteur de la machine

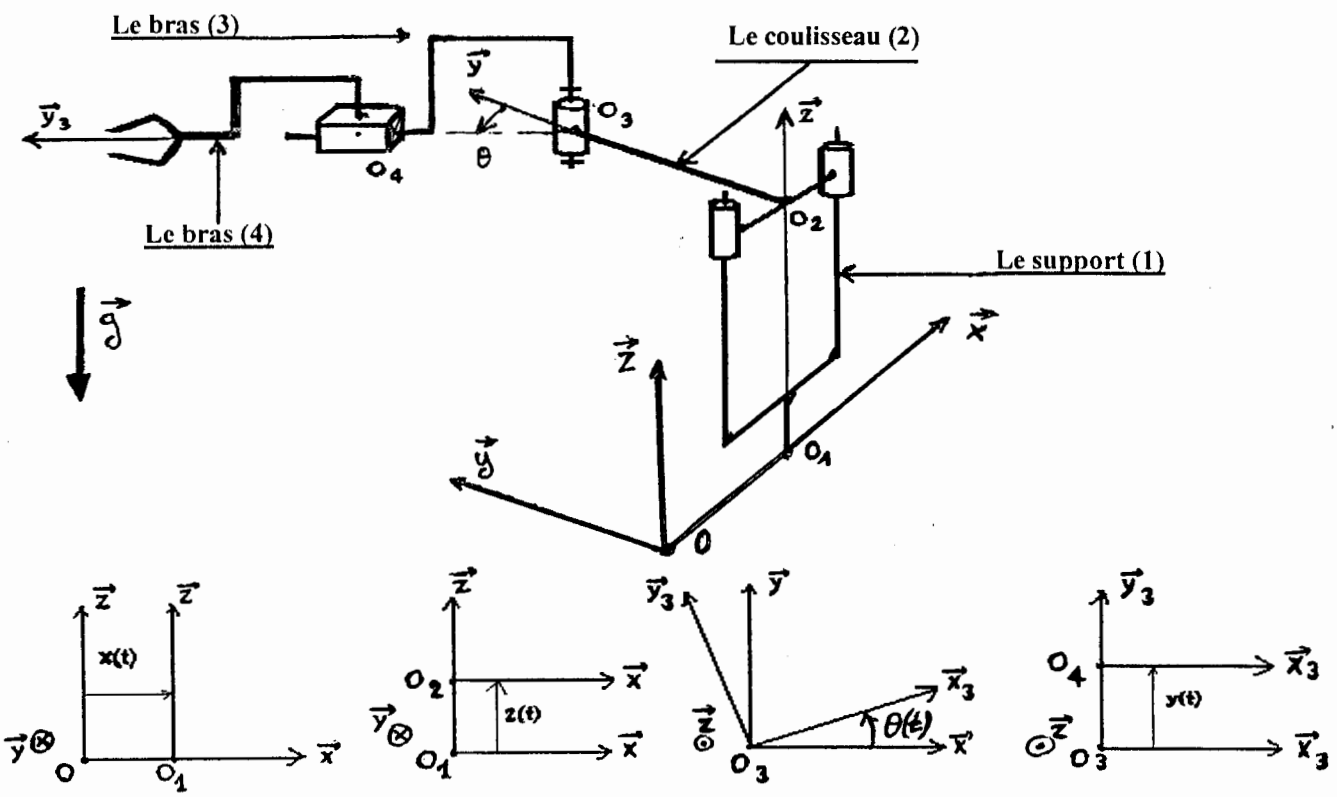
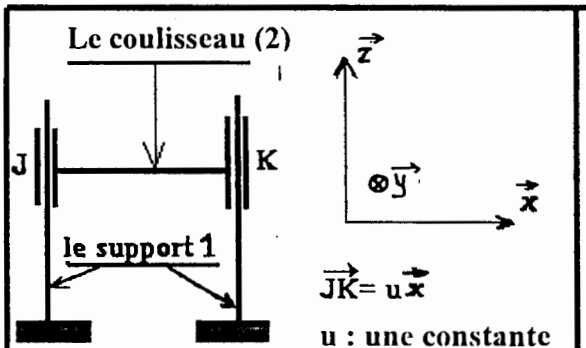


Figure 7 : Le schéma cinématique paramétré du chariot automatisé

DOCUMENT 5



$\overrightarrow{JK} = u\vec{x}$

u : une constante

Figure 8

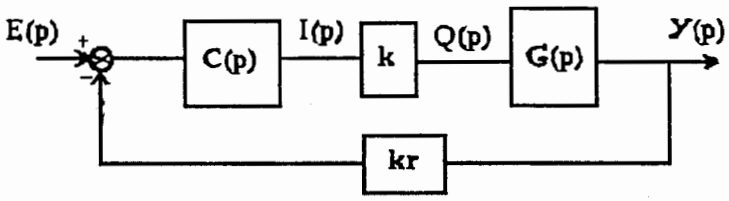
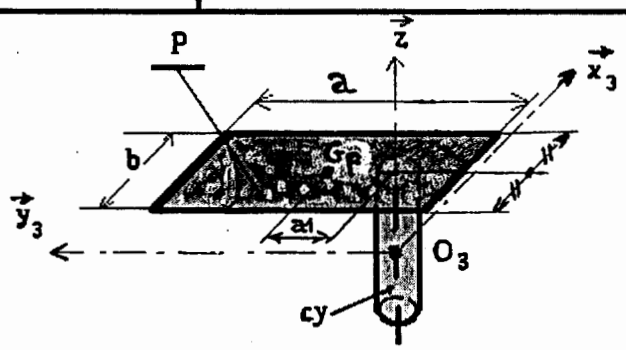


Figure 12 : la commande en boucle fermée du vérin



- Le centre d'inertie du cylindre (cy) est O_3.
- Le centre d'inertie de (P) est G_p .

- La matrice d'inertie de (P) en Gp est $\bar{\bar{I}}(G_p, P) = \begin{pmatrix} A_p & 0 & 0 \\ 0 & B_p & 0 \\ 0 & 0 & C_p \end{pmatrix}_{(\vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z})}$

-La matrice d'inertie du cylindre (cy) en O_3 est : $\bar{\bar{I}}(O_3, cy) = \begin{pmatrix} A_c & 0 & 0 \\ 0 & B_c & 0 \\ 0 & 0 & C_c \end{pmatrix}_{(\vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z})}$ avec :

Figure 9 : Modèle géométrique du bras (3)

DOCUMENT 6

LE CODE « 39» :

Ce code à barres permet de coder des valeurs alphanumériques. Il est utilisé dans plusieurs industries .Dans ce code :

- Chaque barre peut être soit large (valeur 1) soit étroite (valeur 0).

- Chaque intervalle entre deux barres peut être aussi soit large (valeur 1) soit étroit (valeur 0).

Chaque caractère (voir tableau ci-dessous) est codé à l'aide de cinq barres et quatre intervalles : parmi ces neufs éléments il y en a trois larges (d'où l'appellation 39) et six étroits. Un espace sépare le codage des caractères de chaque adresse ou message à coder. La valeur de contrôle K de chaque caractère est donnée dans le tableau. Le caractère de contrôle de chaque adresse ou message est égal à la somme modulo 43 des valeurs de contrôle des caractères qui composent ce message.

Caractère	Barre	Intervalle	K	Caractère	Barre	Intervalle	K	Caractères	Barre	Intervalle	K
1	10001	0100	1	F	01100	0010	15	U	10001	1000	30
2	01001	0100	2	G	00011	0010	16	V	01001	1000	31
3	11000	0100	3	H	10010	0010	17	W	11000	1000	32
4	00101	0100	4	I	01010	0010	18	X	00101	1000	33
5	10100	0100	5	J	00110	0010	19	Y	10100	1000	34
6	01100	0100	6	K	10001	0001	20	Z	01100	1000	35
7	00011	0100	7	L	01001	0001	21	-	00011	1000	36
8	10010	0100	8	M	11000	0001	22	.	10010	1000	37
9	01010	0100	9	N	00101	0001	23	Esp	01010	1000	38
0	00110	0100	0	O	10100	0001	24	$	00000	1110	39
A	10001	0010	10	P	01100	0001	25	/	00000	1101	40
B	01001	0010	11	Q	00011	0001	26	+	00000	1011	41
C	11000	0010	12	R	10010	0001	27	%	00000	0111	42
D	00101	0010	13	S	01010	0001	28				
E	10100	0010	14	T	00110	0001	29				

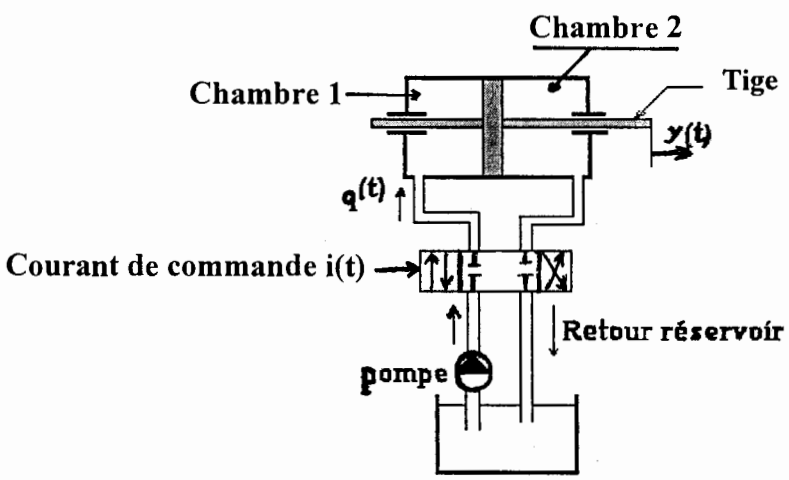


Figure 10 : Vérin hydraulique commandant la translation

DOCUMENT DR1

Question 8 :

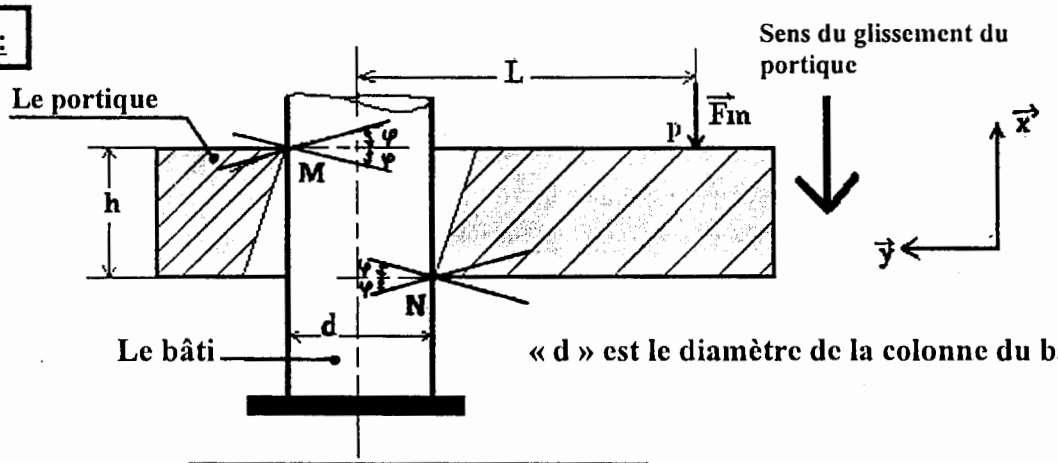


Figure (I) : Etude statique

Question 9 : Commentaires :----------

Question 10:

Question 11 :

Question 25 :

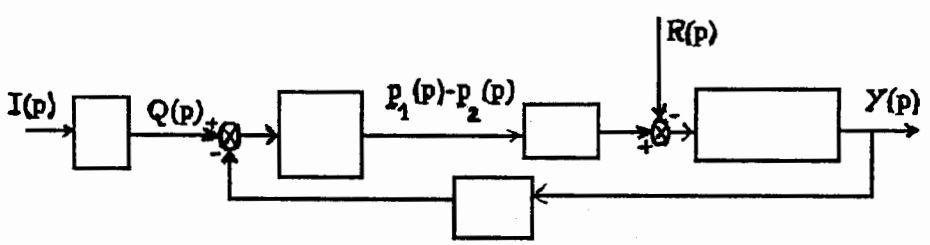


Figure 11 : Schéma fonctionnel de commande du vérin

Document réponse DR2

Question 12

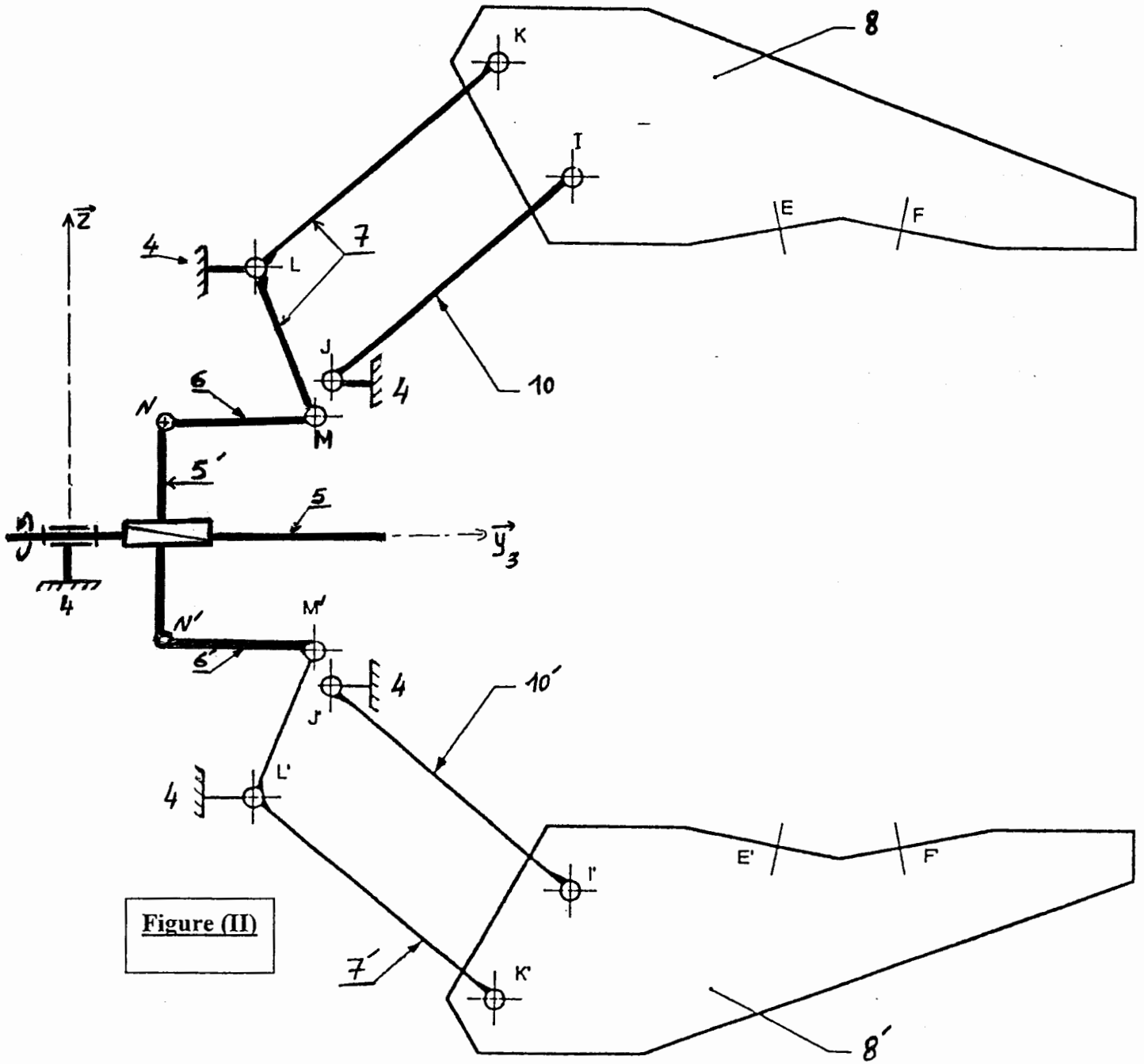
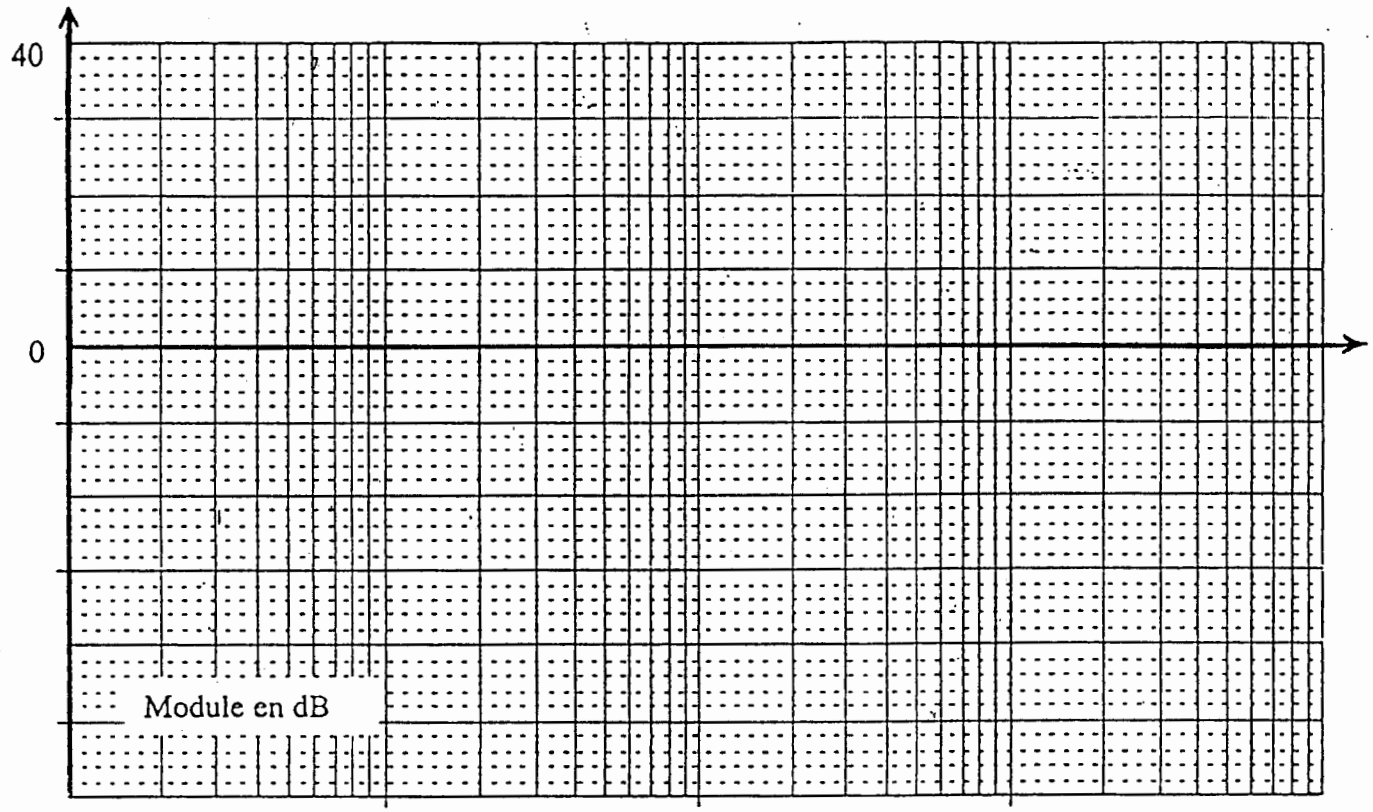
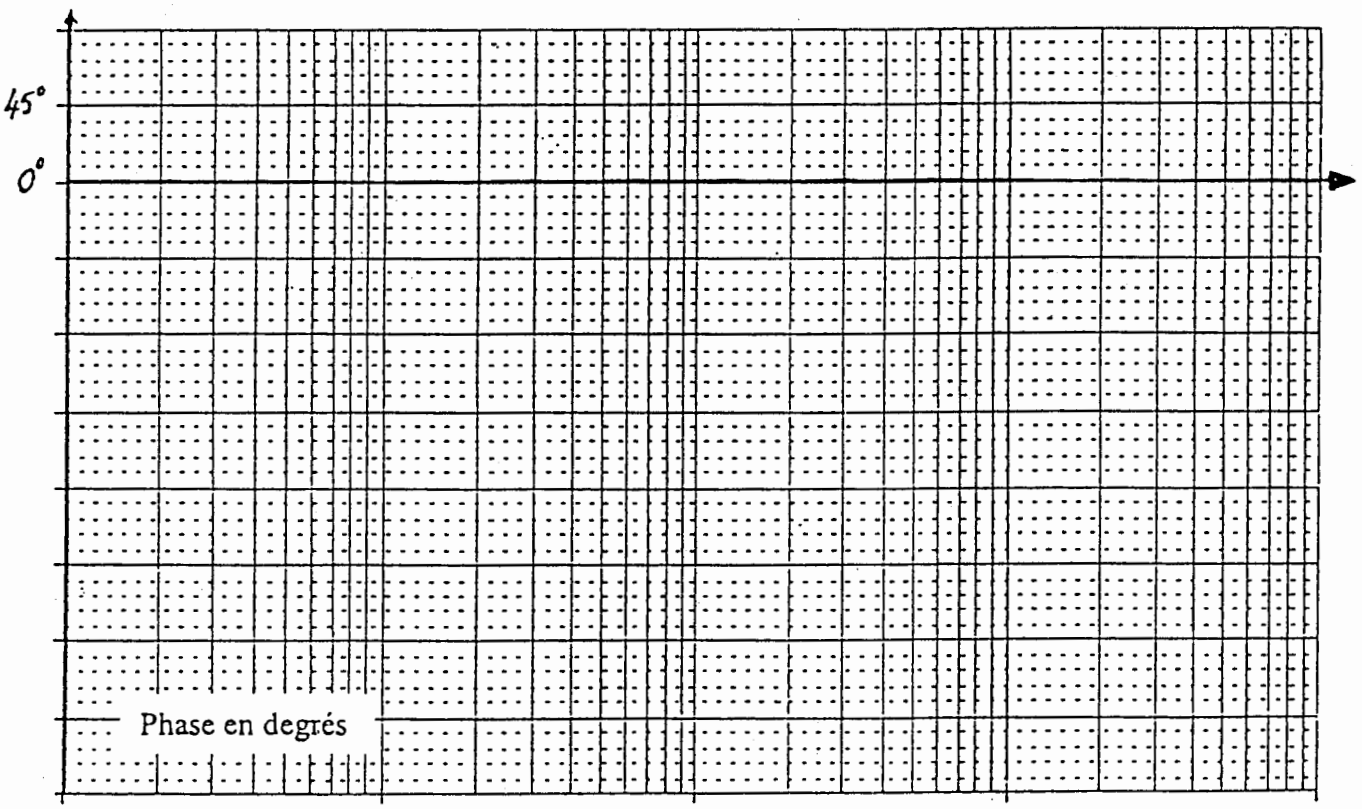


Figure (II)

Document réponse DR3





Fin du document réponse.

Travailler les chapitres de ce sujet

Prepa Help suit le programme de MP chapitre par chapitre : cours détaillé, méthodes, pièges, exercices et problèmes corrigés pas à pas, tirés des concours. L'essai gratuit donne accès aux chapitres offerts de ta filière, sans carte bancaire.

Chapitres liés à ce sujet

- Ingénierie système : besoin, exigences et diagrammes SysML
- Architecture fonctionnelle et structurelle : chaînes d'information et de puissance
- Transmetteurs de puissance et trains d'engrenages
- Cinétique : torseurs cinétique et dynamique, énergie cinétique, inertie équivalente
- Dynamique des systèmes de solides : principe fondamental, stratégie d'isolement, équilibrage
- Modélisation des liaisons, graphe des liaisons et schéma cinématique
- Cinématique du solide : paramétrage, vitesse, taux de rotation et torseur cinématique
- Géométrie des masses : centre d'inertie, matrice d'inertie, théorème de Huygens

Ouvrir l'essai gratuit

Scanne le code ou clique sur le bouton.

prepahelp.com/#essai

Une question sur le concours ou sur ta filière : **écrire sur WhatsApp**

Les autres années et épreuves : prepahelp.com/annales/cnc/mp