# 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.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 1/19

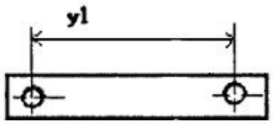
# 1) Présentation générale :

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.

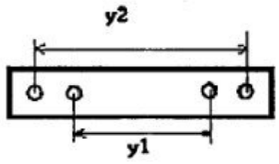
Ces coffrets sont composés de plusieurs parties dont une boite d'encastrement dans laquelle seront vissées les barrettes.

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.



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 2/19

- 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.



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 3/19

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

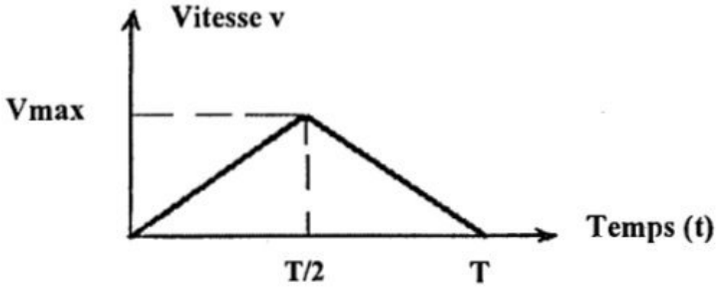
## ► Etude cinématique :

**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 $\omega_4$ , 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.



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 4/19

**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 $C_{re}$ 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 $\vec{F}_m$ 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= tgφ (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.**



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 5/19

## 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 $\vec{V}(I \in 8/4)$.



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 6/19

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 .



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 7/19

➢ **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.**



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 8/19

**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 :** $$q(t) = s\frac{dy(t)}{dt} + \frac{v}{2B}\frac{d(p1(t) - p2(t))}{dt}. \quad (1)$$

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

**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 $\omega_n$ 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.**



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 9/19

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

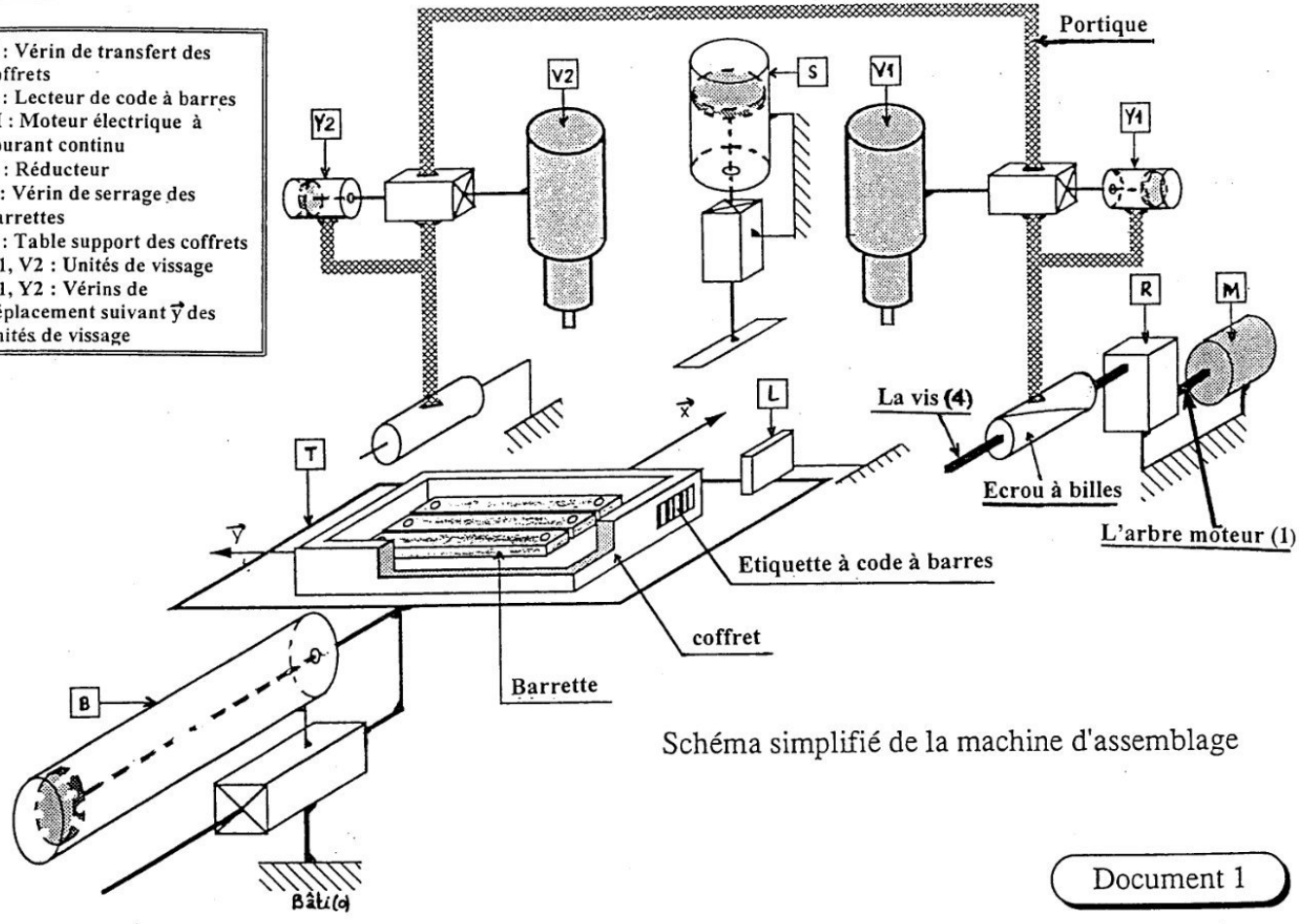



Schéma simplifié de la machine d'assemblage

Document 1



wadifa-info.com
نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 10/19

# DOCUMENT 2

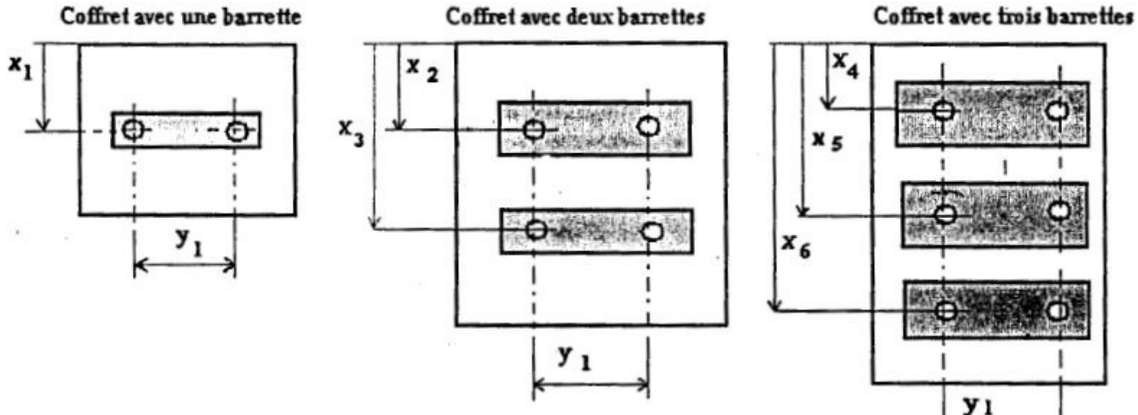



Figure 1 : Les positions des barrettes dans les coffrets

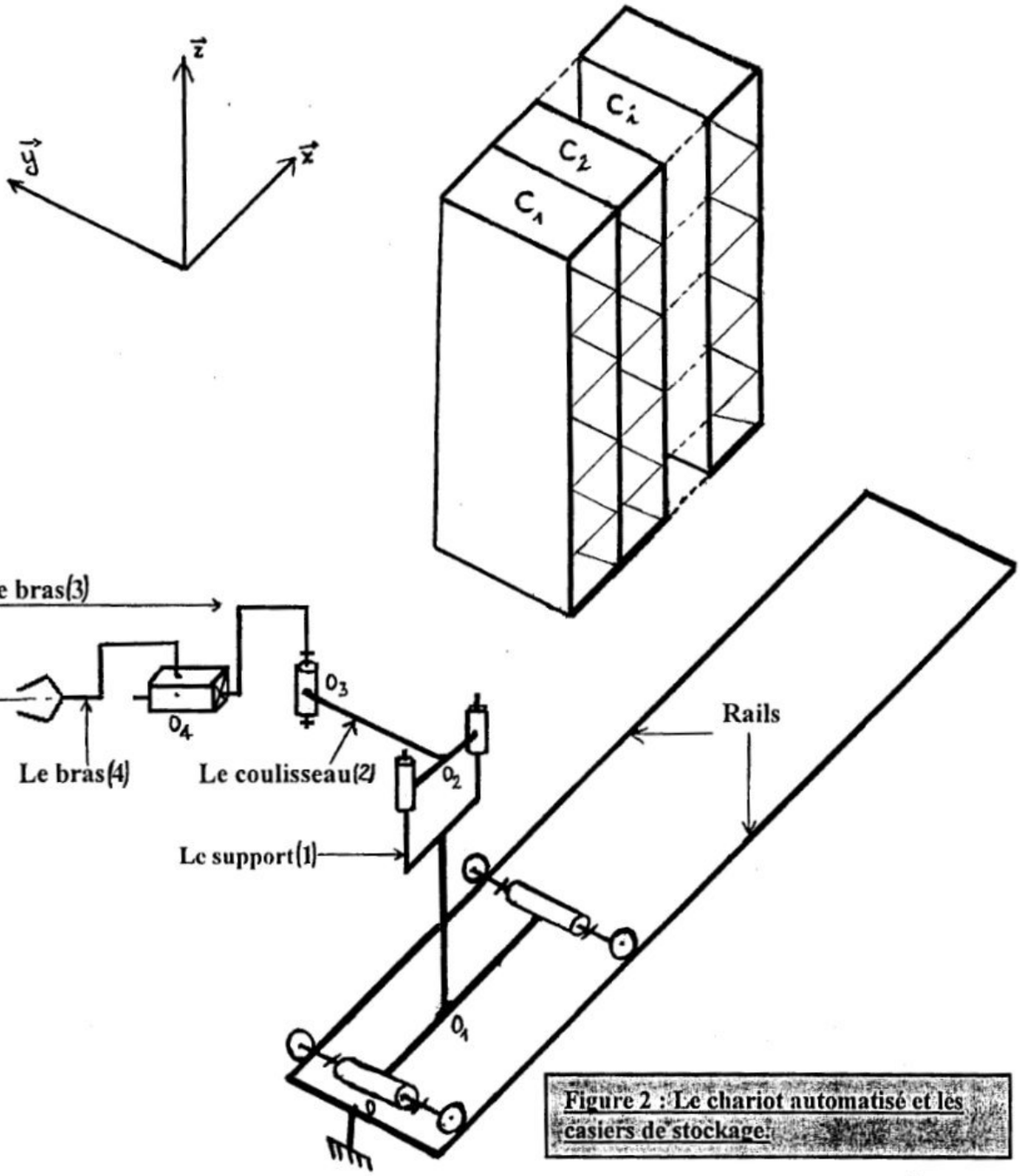



Figure 2 : Le chariot automatisé et les casiers de stockage

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 11/19

# DOCUMENT 3

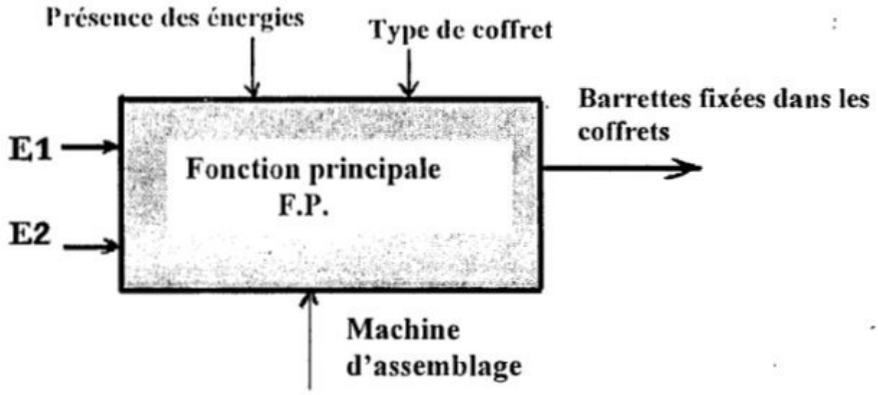



Figure 3 : S.A.D.T. niveau A-0 de la machine d'assemblage

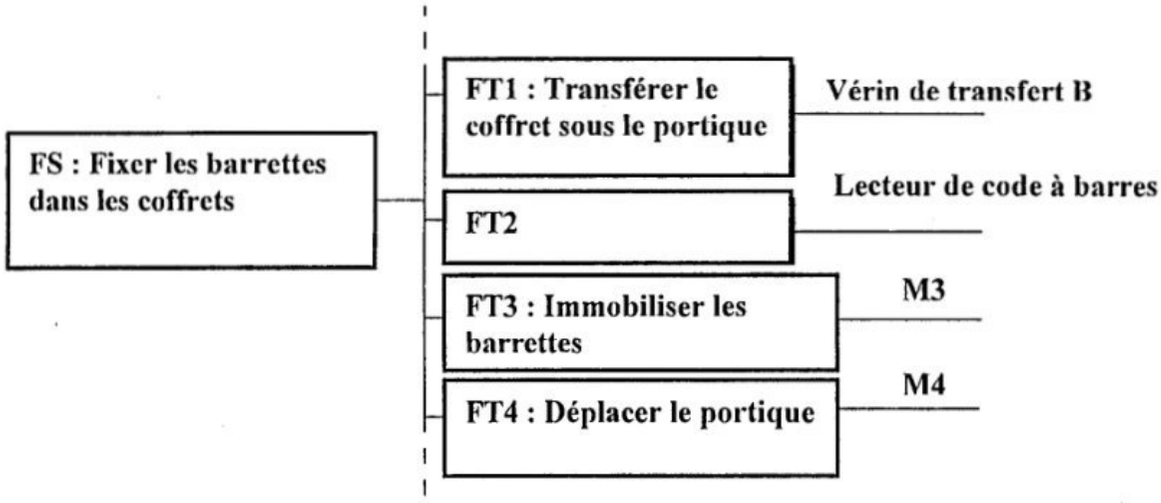
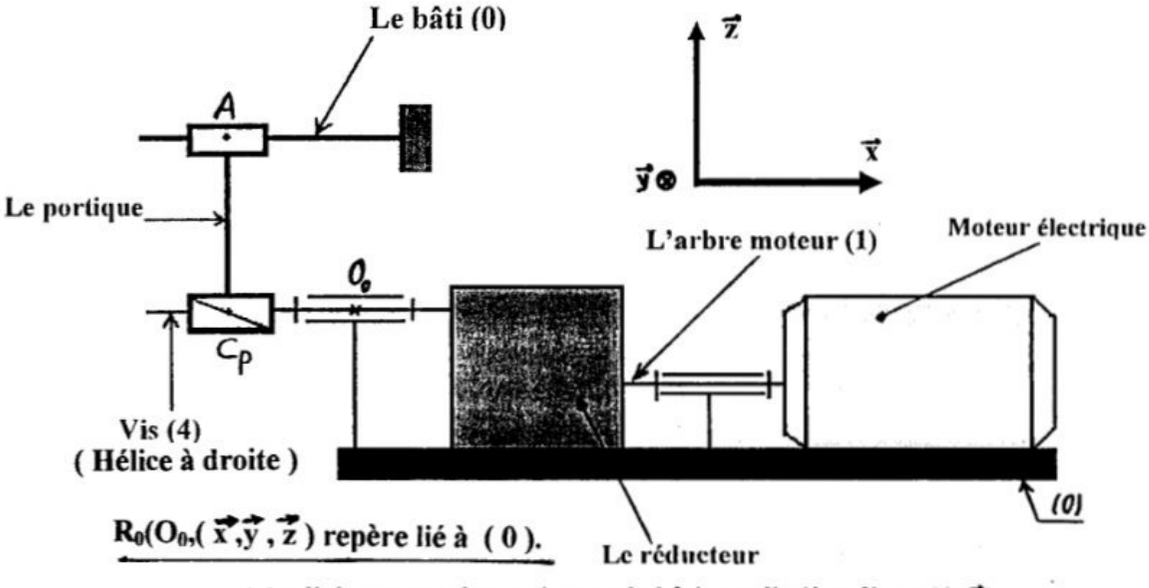



Figure 4 : FAST partiel descriptif de la machine




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

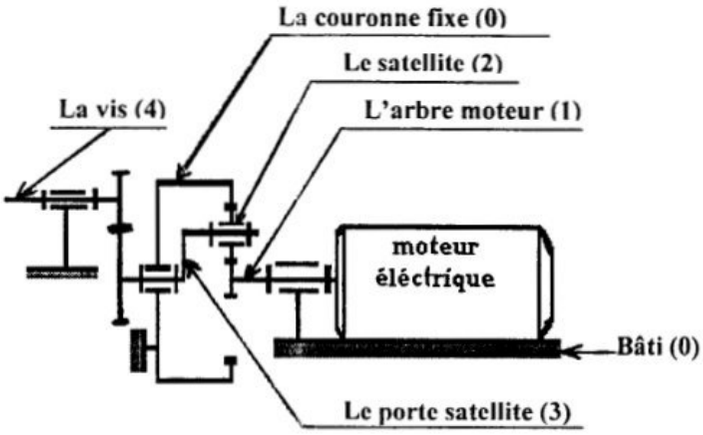
* La liaison entre le portique et le bâti est glissière d'axe $(A,\vec{x})$.
* La liaison entre (4) et le portique est hélicoïdale d'axe $(Cp,\vec{x})$.

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

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 12/19

# 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**

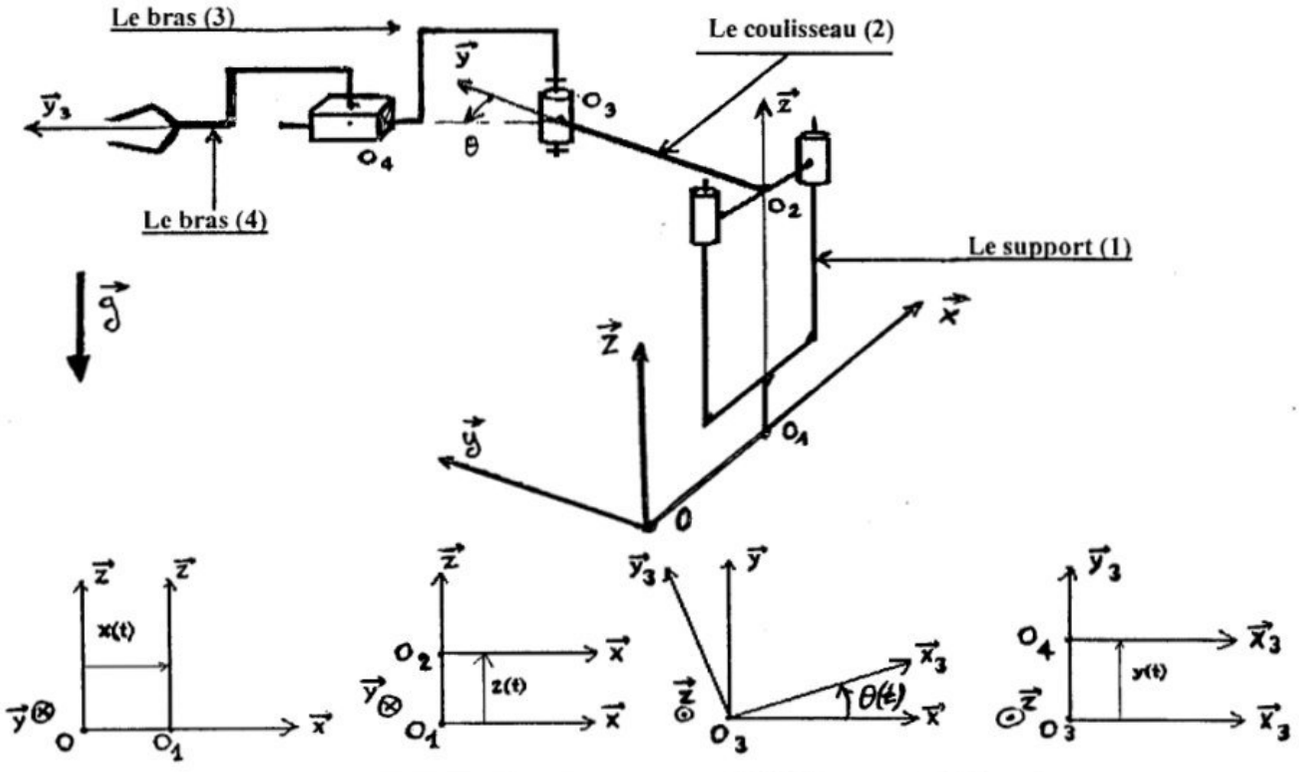



**Figure 7 : Le schéma cinématique paramétré du chariot automatisé**

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 13/19

# DOCUMENT 5

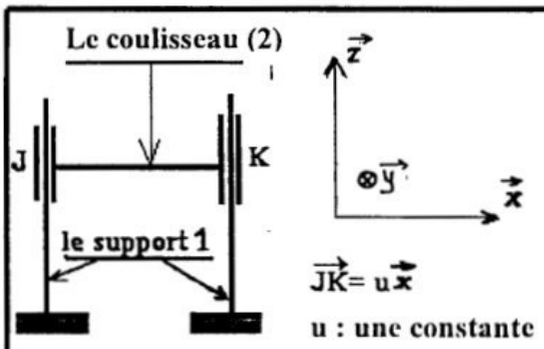



Figure 8

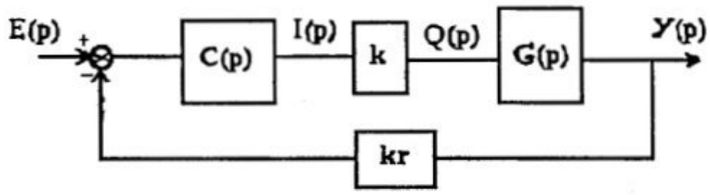
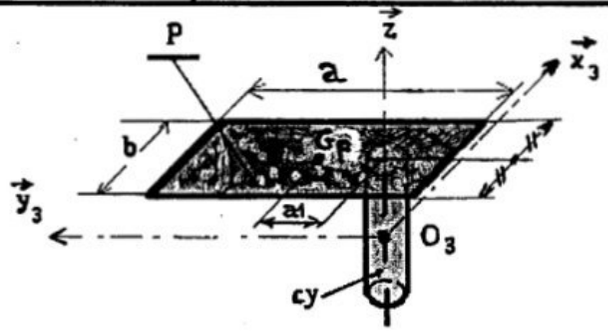



Figure 12 : la commande en boucle fermée du vérin




- 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)

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 14/19

# 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 | | | | |

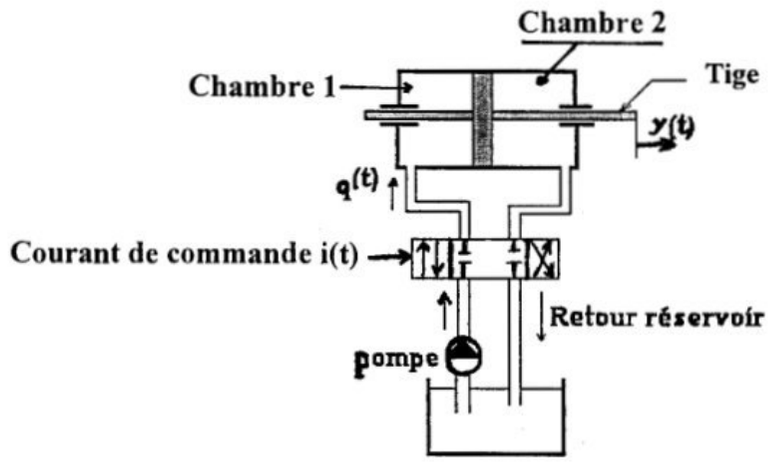



**Figure 10 : Vérin hydraulique commandant la translation**

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 15/19

## DOCUMENT DR1

**Question 8 :**

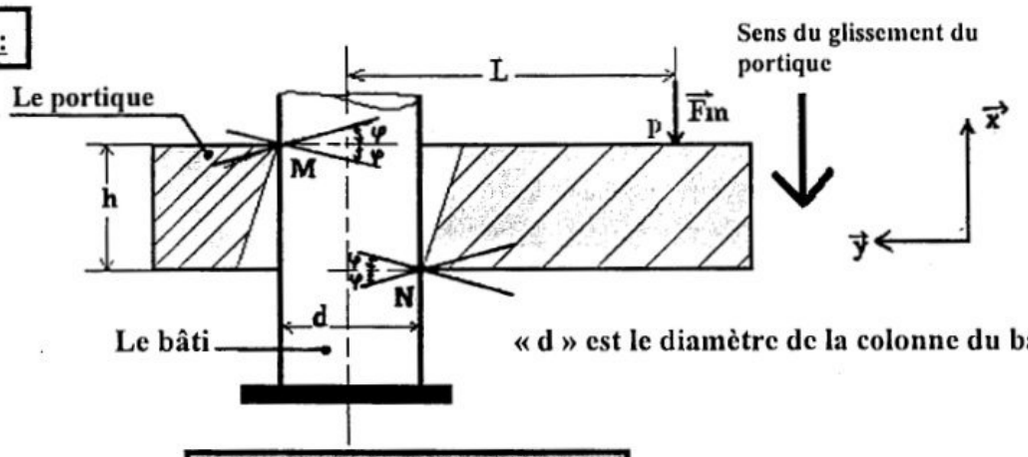



**Figure (1) : Etude statique**

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

**Question 10:**

**Question 11 :**

**Question 25 :**

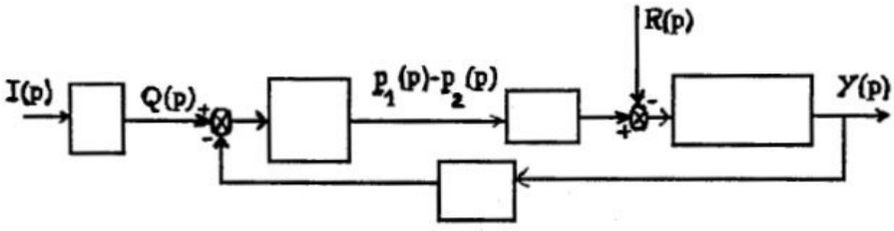



**Figure 11 : Schéma fonctionnel de commande du vérin**

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 16/19

# Document réponse DR2

**Question 12 :**

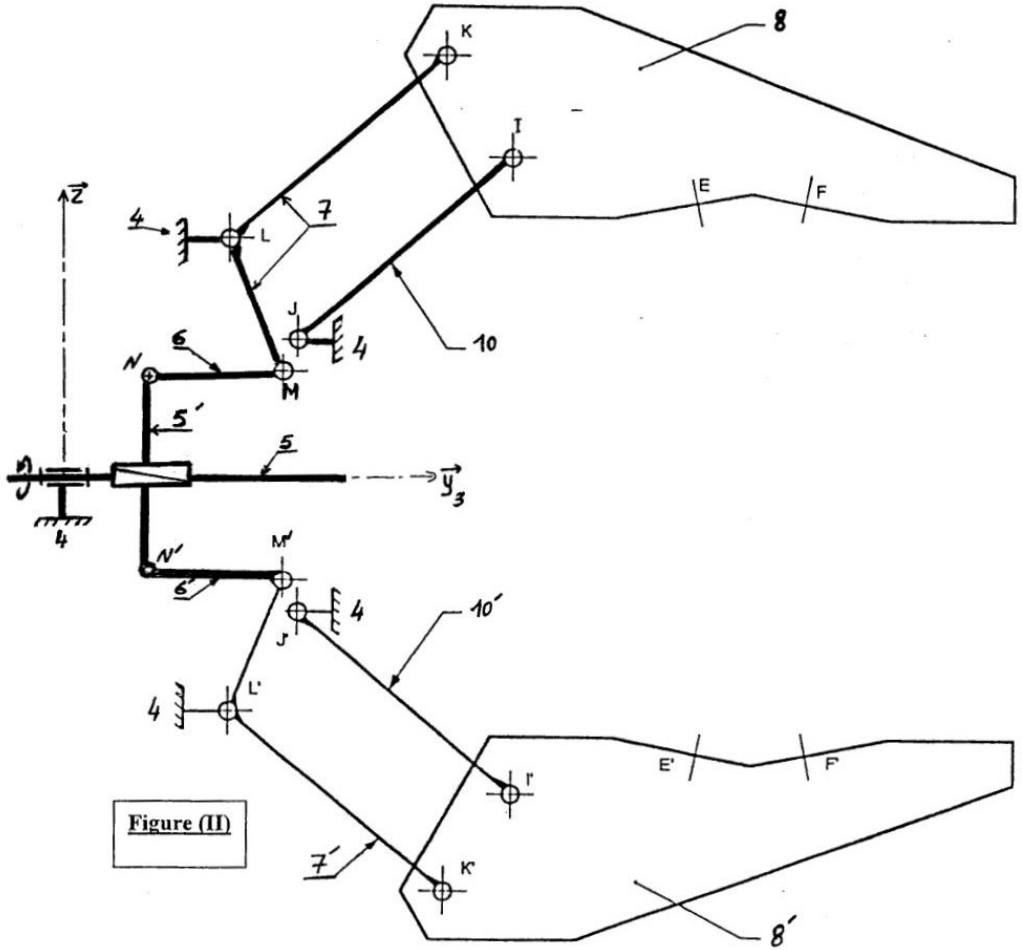
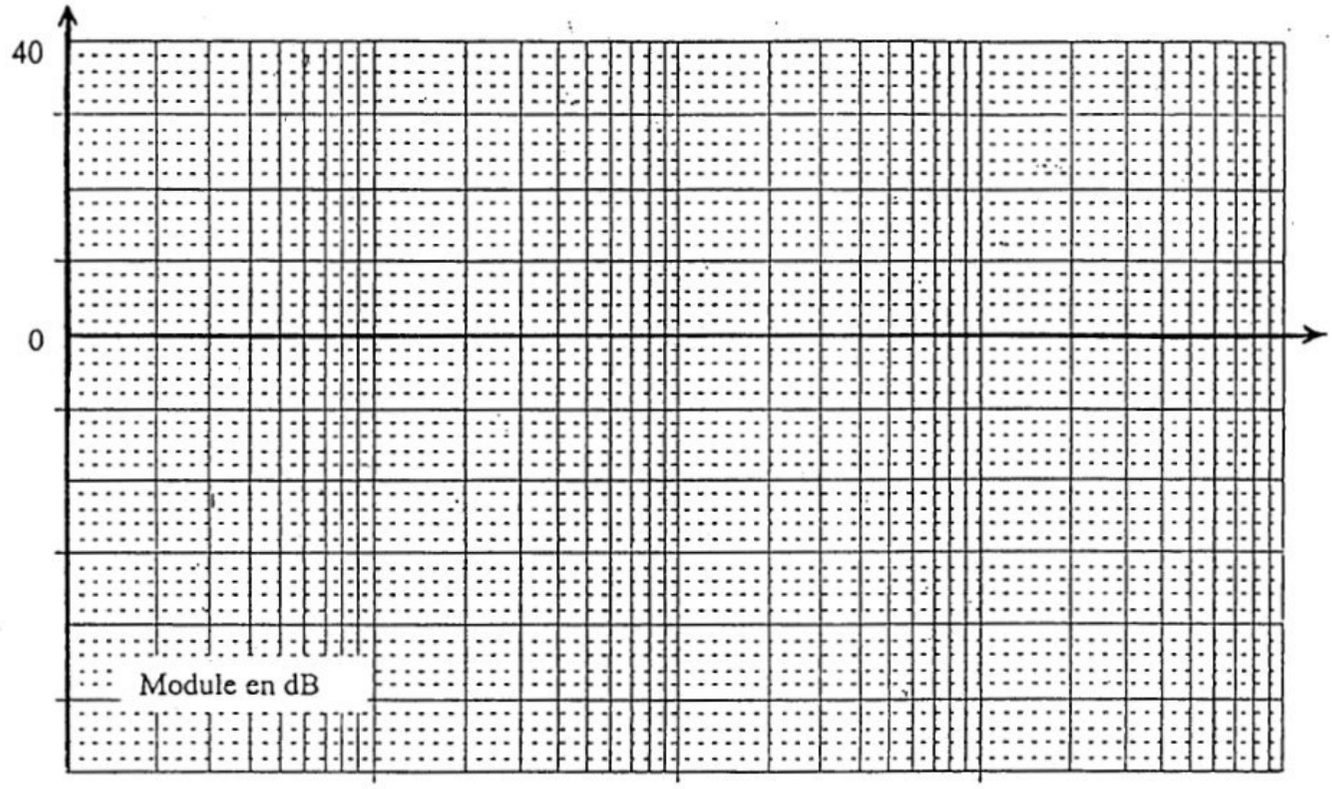


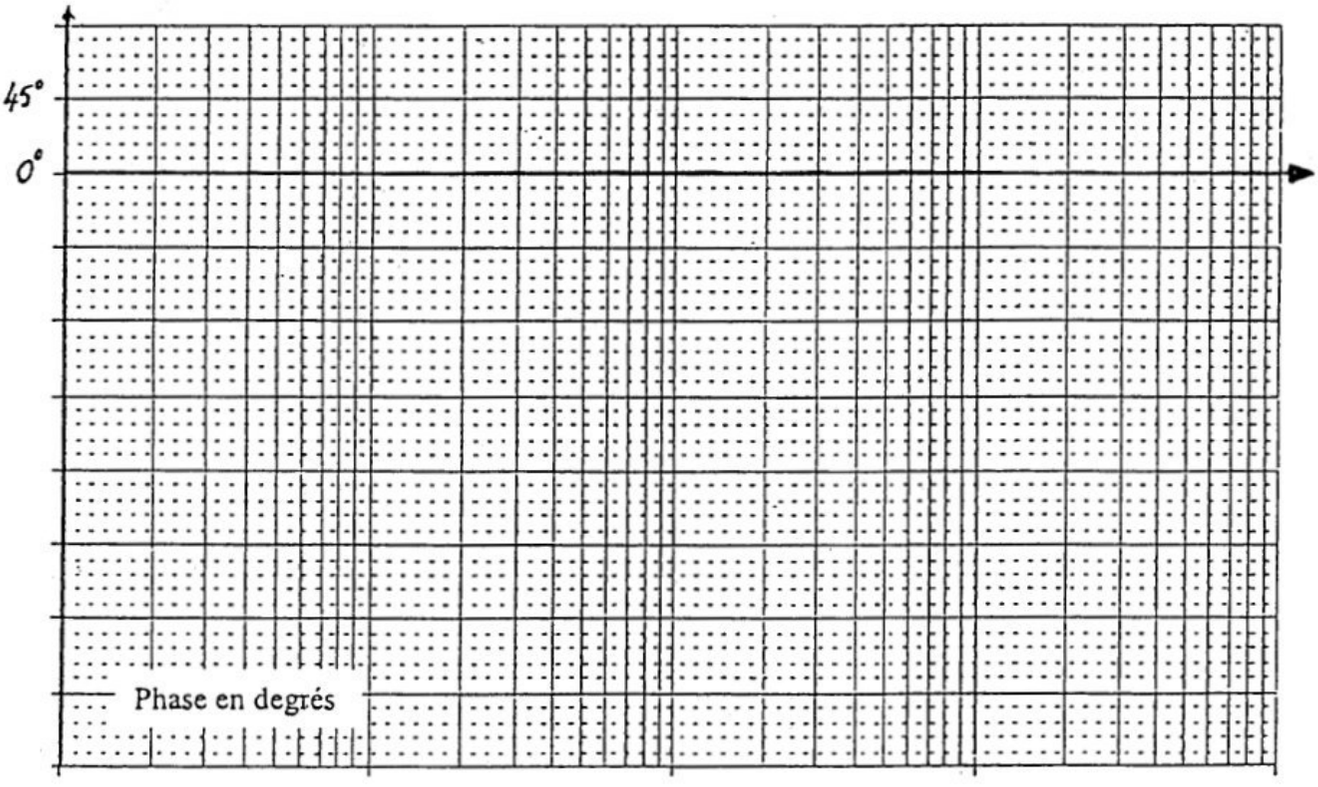

**Figure (II)**

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 17/19

# Document réponse DR3




Fin du document réponse.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1728 - Wadifa Info - page 18/19

# Wadifa Info

www.wadifa-info.com

**Le sujet suivant à préparer** — **النموذج التالي للتحضير**

## نموذج مباراة ولوج سلك التكوين الأساسي - المدرسة الوطنية العليا للإدارة - دورة 26 نونبر 2016 -

Modèle de concours d'accès au cycle de formation initiale – École Nationale Supérieure de l'Administration – 26 novembre

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/640

**Chaîne WhatsApp** — **قناة واتساب**

## المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

wadifa-info.com/wa

**Chaîne YouTube** — **قناة يوتيوب**

## امتحانات تجريبية بالتصحيح، بالدارجة

Examens blancs corrigés, expliqués en darija

youtube.com/@wadifainfo

**Envoyer à un ami** — **أرسل النموذج لصديق**

## شارك هذا النموذج على واتساب مع من يحضّر معك

Partagez ce sujet sur WhatsApp

wa.me