

TERMINALE SCIENTIFIQUE	Exercice
Science de l'ingénieur	Fichier :Exercice 09-01-T.DOC
<i>GENIE MECANIQUE -</i>	Année :
Ce sujet comporte 7 pages	Nom :

Système : Ouvre porte de garage UFORAIL

Conditions de déroulement :

1^{ère} partie : Dossier technique (présentation du système)

2^{ème} partie : Cinématique

REPONDRE UNIQUEMENT SUR LES DOCUMENTS REPONSE

1^{ère} Partie : *PRESENTATION DU SYSTEME – EXTRAITS DU DOSSIER TECHNIQUE*

MISE EN SITUATION :

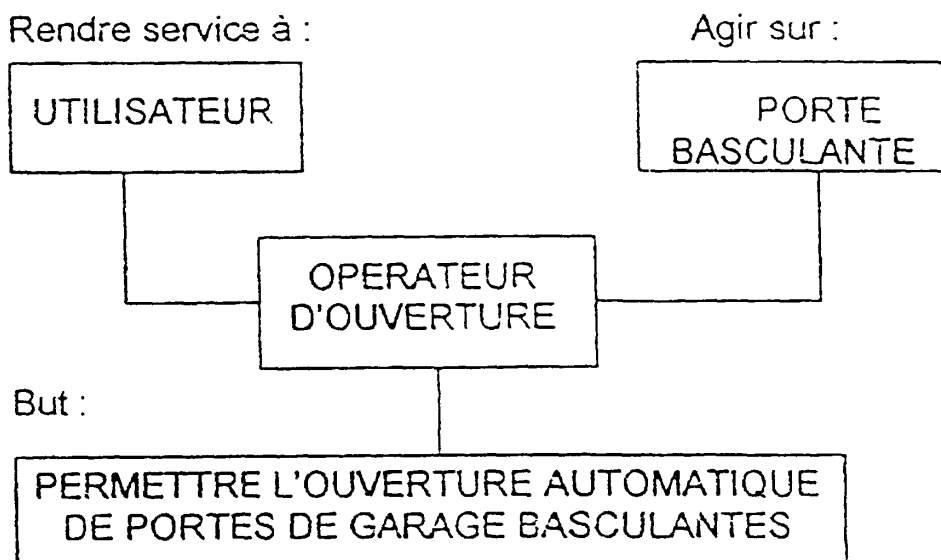
Le produit et son marché :

L'UFORAIL de la société FAAC est un opérateur d'une nouvelle génération permettant la commande automatique d'ouverture et de fermeture à distance des portes basculantes équilibrées par ressorts.

L'UFORAIL est commandé à distance au moyen d'une télécommande à codage personnalisé dans une bande de fréquence homologuée ou au moyen d'un bouton poussoir additionnel (en option : une commande par carte magnétique, par code clavier, par clé, par détection au sol, etc.).

Un éclairage temporisé est activé automatiquement lors de la commande de la porte. L'opérateur est muni d'un système de débrayage à clé permettant une manœuvre manuelle et d'une électronique de contrôle intégrée garantissant la sécurité anti-écrasement.

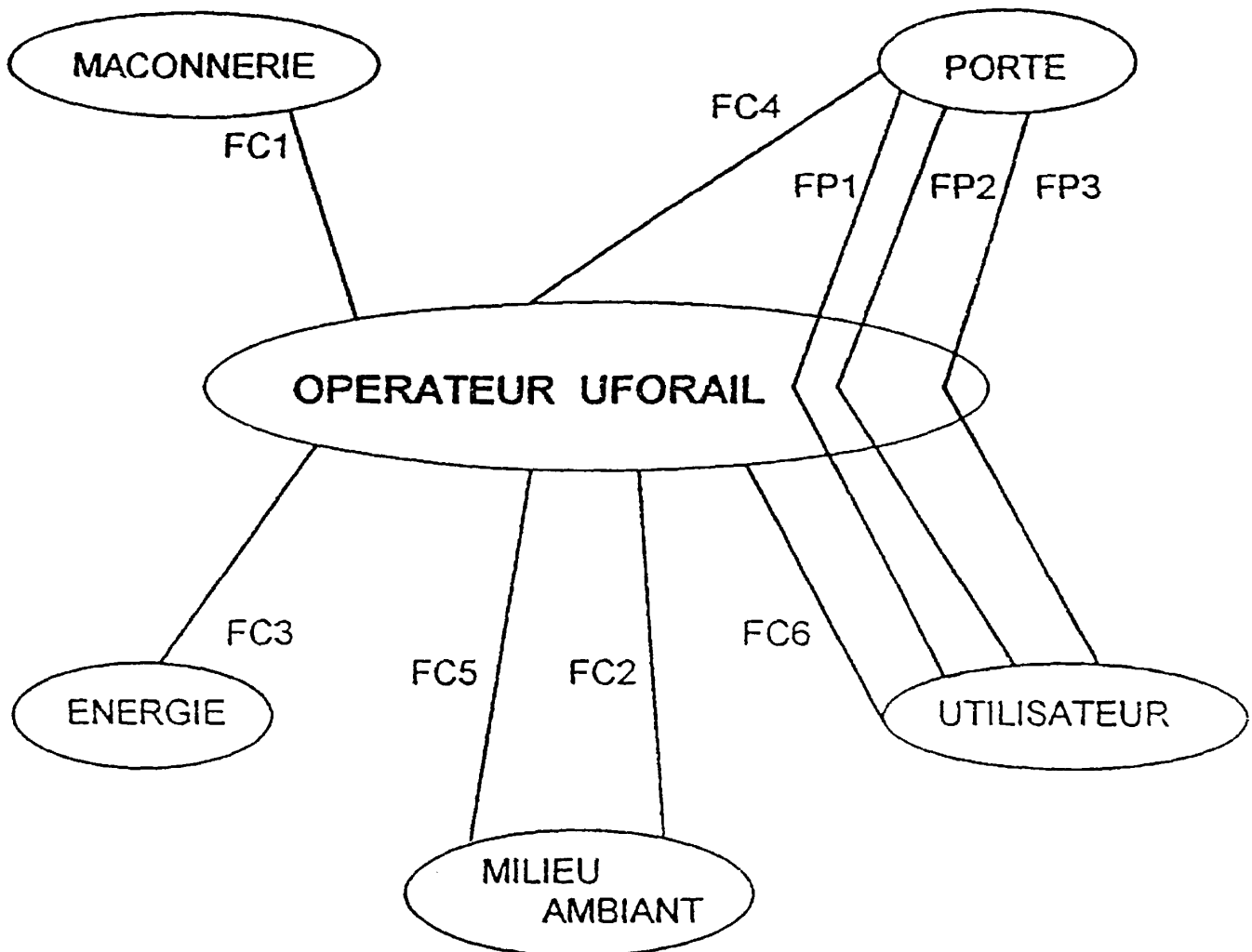
Enoncé du besoin :



Environnement du produit :

Porte	Basculante de garage ex : H : 2m L : 2,5m Equilibrée par ressorts : masse = 44 kg Adaptable à toute porte
Maçonnerie	Entourant la porte (béton ou métal) épaisseur de béton = 0.2m
Milieu ambiant	-25° C < T° C < +50° C
Energie	Electrique monophasé 230 V +/- 10% ; 50-60 Hz ; 10A maxi
Utilisateur	Individu dans véhicule ou au sol Télécommande à distance (code personnalisé), fréquences en vigueur (27-30-40-173-330 Hz) Action sur un bouton poussoir ou sur une clé.

Inter acteurs (milieux physiques)



Recensement des fonctions :

Fonctions principales

- FP1 : Ouvrir automatiquement la porte de garage en présence d'une information émanant de l'émetteur utilisateur (ou information bouton poussoir)
- FP2: S'adapter aux normes de sécurité en vigueur protégeant l'utilisateur de ce mouvement de la porte.
- FP3: Permettre le débrayage manuel en cas d'absence d'énergie.

Fonctions complémentaires:

- FC1 : Se fixer, s'adapter à la maçonnerie existante.
- FC2 : Permettre un éclairage de la zone pour le confort de l'utilisateur.
- FC3: Assurer la connectique (alimenter suivant norme PC et PO)
- FC4: S'adapter et se fixer à la porte basculante.
- FC5: Résister et s'adapter au milieu ambiant.
- FC6: Etre esthétique. Donner une image de robustesse, de fiabilité de «technologie novatrice» avancée.

2^{ème} Partie : CINEMATIQUE

Etude de la motorisation d'une porte de garage basculante par actionneur UFORAIL

Présentation :

Il existe 2 modèles de porte basculante couramment utilisées ; celles ci seront notées pour notre étude :

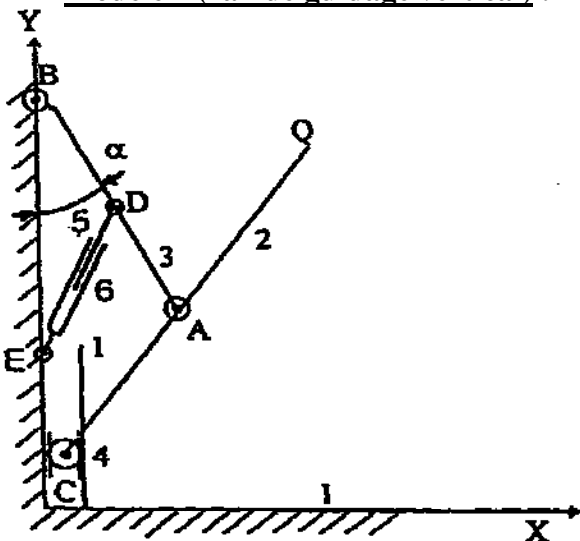
Modèle 1 (rail de guidage vertical) et Modèle 2 (rail de guidage horizontal),

Les deux modèles présentent un plan de symétrie vertical.

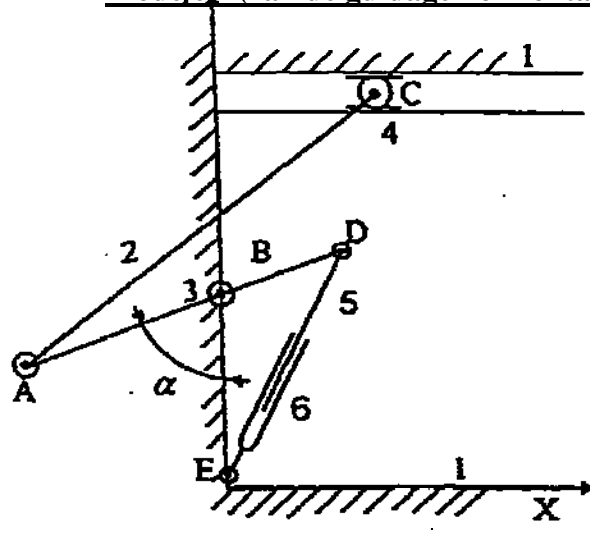
Chacune des portes de l'un ou l'autre de ces deux modèles se compose d'un panneau 2 articulé en A (et A' par symétrie) sur deux leviers 3 qui sont eux-mêmes articulés en B (et B') sur le cadre (ou dormant) fixé au mur. Le panneau de porte est articulé en C (et C') sur un galet de guidage 4 lui-même en liaison glissière avec deux rails fixes de guidage 1. Deux vérins à ressort (5 et 6) de traction articulés en D (et D') sur les leviers 3 en E (et E') sur le cadre assurent l'équilibrage du poids de la porte lors des mouvements de manœuvre.

Schémas cinématiques :

Modèle 1 (rail de guidage vertical) :



Modèle 2 (rail de guidage horizontal) :



- L'UFORAIL (connecté en Q ou C) donne en ces points un mouvement de translation supposé uniforme pendant la période d'ouverture de 14 cm/s.

- Etude faite en cours d'ouverture correspondant à un angle $\alpha = 40^\circ$ d'inclinaison des leviers 3.

ETUDE PRELIMINAIRE

Déterminer pour le modèle de porte 1, défini sur le document réponse 1 :

1) La nature des mouvements suivants (justifier les réponses) :

$M^{vt} 3/1$:

$M^{vt} 4/1$:

$M^{vt} 5/6$:

$M^{vt} 6/1$:

$M^{vt} 4/2$:

$M^{vt} 2/1$:

2) Définir et construire sur le dessin ci-contre les trajectoires suivantes :

$T_{A 3/1}$:

$T_{C 2/1}$:

$T_{D 5/6}$:

CINEMATIQUE 1

BUT : vérifier la compatibilité de l'emploi de l'uforail avec le modèle **de porte 1**.

Sur le dessin du document réponse 1, on donne la porte dans 2 positions distinctes.

Position 1 : Porte fermée (les différents centres de liaison sont désignés avec l'indice 0 ; seuls le levier 3 et la porte 2 sont représentés en traits pleins, le rail de guidage du galet est représenté en pointillés.

Position 2 : Porte en cours d'ouverture $\alpha = 40^\circ$ (les différents centres de liaison sont désignés sans indice)

ETUDE : Sur le dessin du document réponse 1 :

1-1) Tracer la porte dans la position pour laquelle $\alpha = 60^\circ$

1-2) Sachant que $AB = AC = AQ$, définir la trajectoire de Q dans le mouvement de 2/1 (il est conseillé d'utiliser les relations géométriques entre les angles)

$T_{Q2/1} =$

1-3) En se référant à la question 1-2) et sachant que l'UFORAIL se déplace horizontalement sur son rail de guidage, peut-on lier directement celui-ci à la porte en Q ? (justifier votre réponse).

NOTA : Pour des raisons de simplicité de mise en œuvre, on décide de motoriser le modèle 2, présentant directement un rail de guidage horizontal. **Dans la suite de l'étude on n'étudiera que le modèle 2.**

CINEMATIQUE 2

BUT : vérifier que la vitesse de la porte modèle 2 en phase d'ouverture est inférieure à une vitesse limite définie pour des raisons de sécurité : $V_{\text{limite}} = 0.35 \text{ m/s}$.

HYPOTHESES : sur le dessin du document réponse 2, on donne la porte dans 2 position distinctes :

Position 1 : la porte est fermée.

Position 2 : la porte est ouverte d'un angle $\alpha = 40^\circ$.

On donne $\|\vec{V}_{C_{4/1}}\| = 14 \text{ cm/s}$ (horizontale).

L'étude sera faite en cours d'ouverture.

ETUDE :

2-1) Détermination du vecteur vitesse du point A de la porte $\vec{V}_{A_{2/1}}$.

2-1-1°) Quelle est la trajectoire du point A du levier 3 dans son mouvement par rapport à 1 ?

$T_{A_{3/1}}$:

Tracer cette trajectoire sur le document réponse 2.

Tracer le support de $\vec{V}_{A_{3/1}}$.

2-1-2) Justifier l'égalité $\vec{V}_{A_{3/1}} = \vec{V}_{A_{2/1}}$.

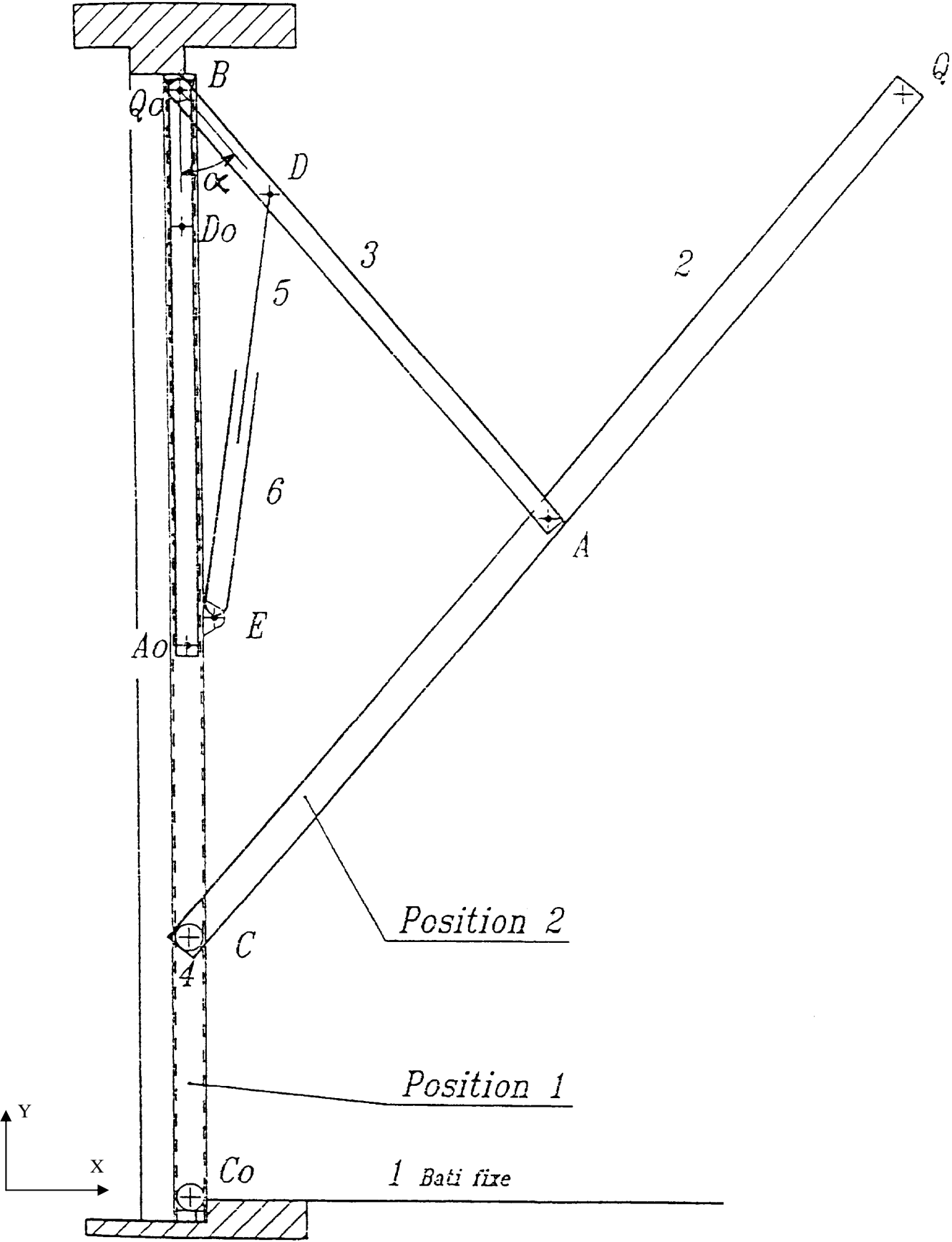
2-1-3) Par la méthode de votre choix (CIR ou équiprojectivité) appliquée au panneau 2.

Déterminer la vitesse $\vec{V}_{A_{2/1}}$ sachant que $\vec{V}_{C_{2/1}} = \vec{V}_{C_{4/1}}$

$$\|\vec{V}_{A_{2/1}}\| =$$

Vérifier que la composante horizontale de $\vec{V}_{A_{2/1}}$ est inférieure à la vitesse limite de sécurité.

Modèle 1 :

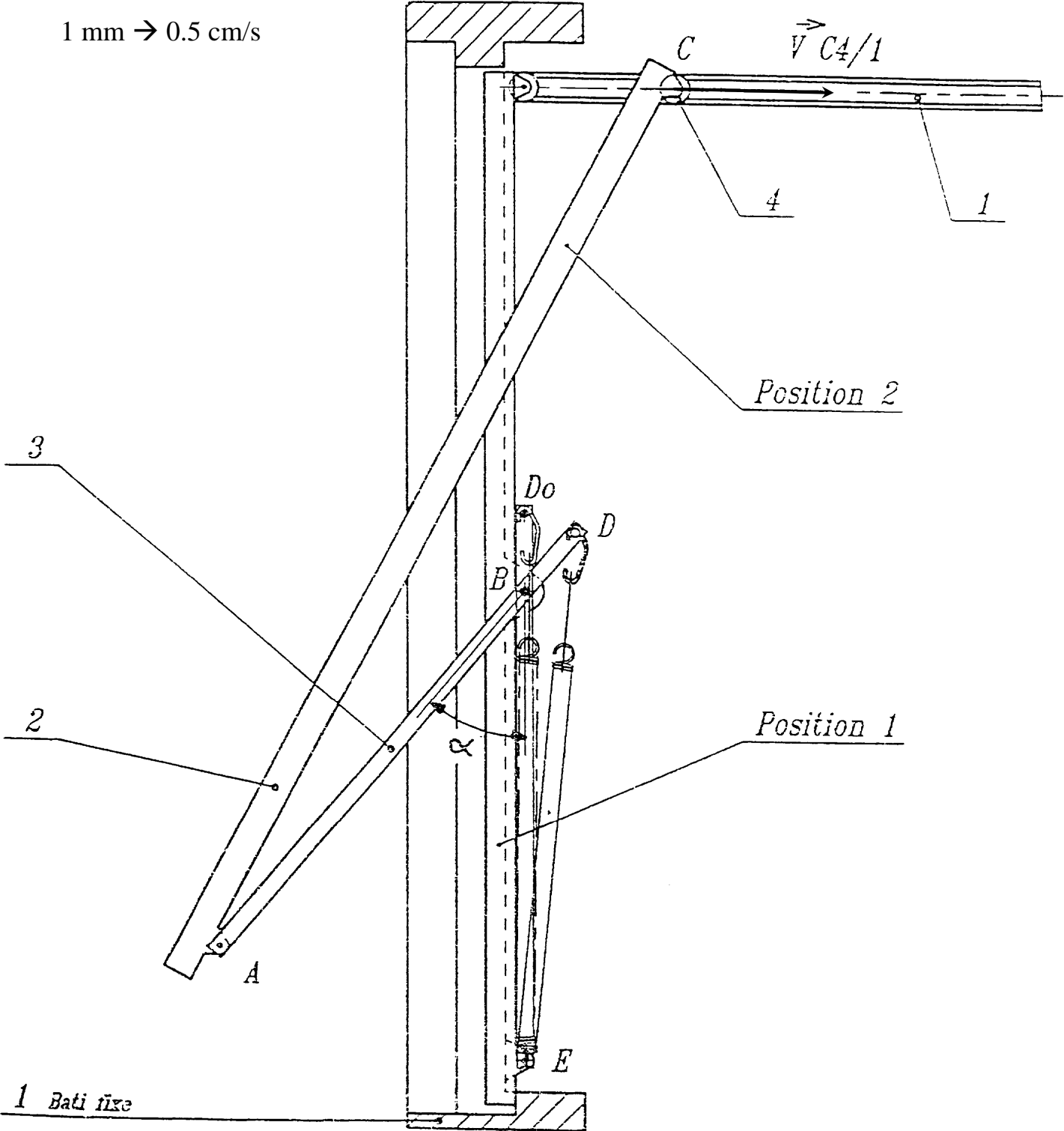


Modèle 2 :

Echelle des vitesses :

1 mm \rightarrow 0.5 cm/s

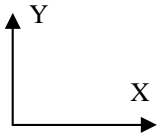
A vérifier par rapport à l'échelle :
 $V_{C_{4/1}} = 2,8$ cm



1 Bati fixe

Position 2

Position 1



PC