

ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNIQUE

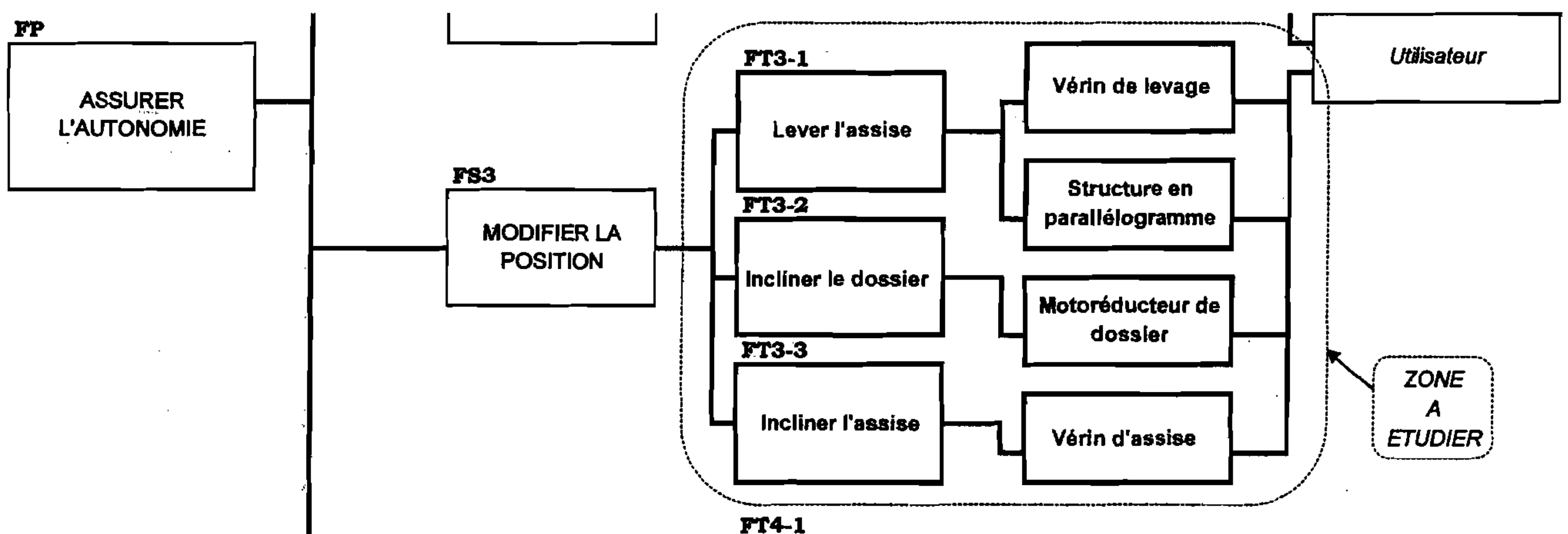
Coefficient : 4

Durée de l'épreuve : 4 heures

FAUTEUIL ROULANT ÉLECTRIQUE STORM

ELEMENTS DE CORRIGE

Question 1 :



FT 3-1 : un motoréducteur, directement en prise sur la liaison pivot entre le dossier et l'assise, permet ce réglage.

FT 3-2 : un vérin électrique situé entre le châssis mobile et l'assise permet l'inclinaison souhaitée.

FT 3-3 : ici l'effecteur est constitué par un vérin électrique associé à une structure en parallélogramme afin de conserver le parallélisme du dossier par rapport au châssis.

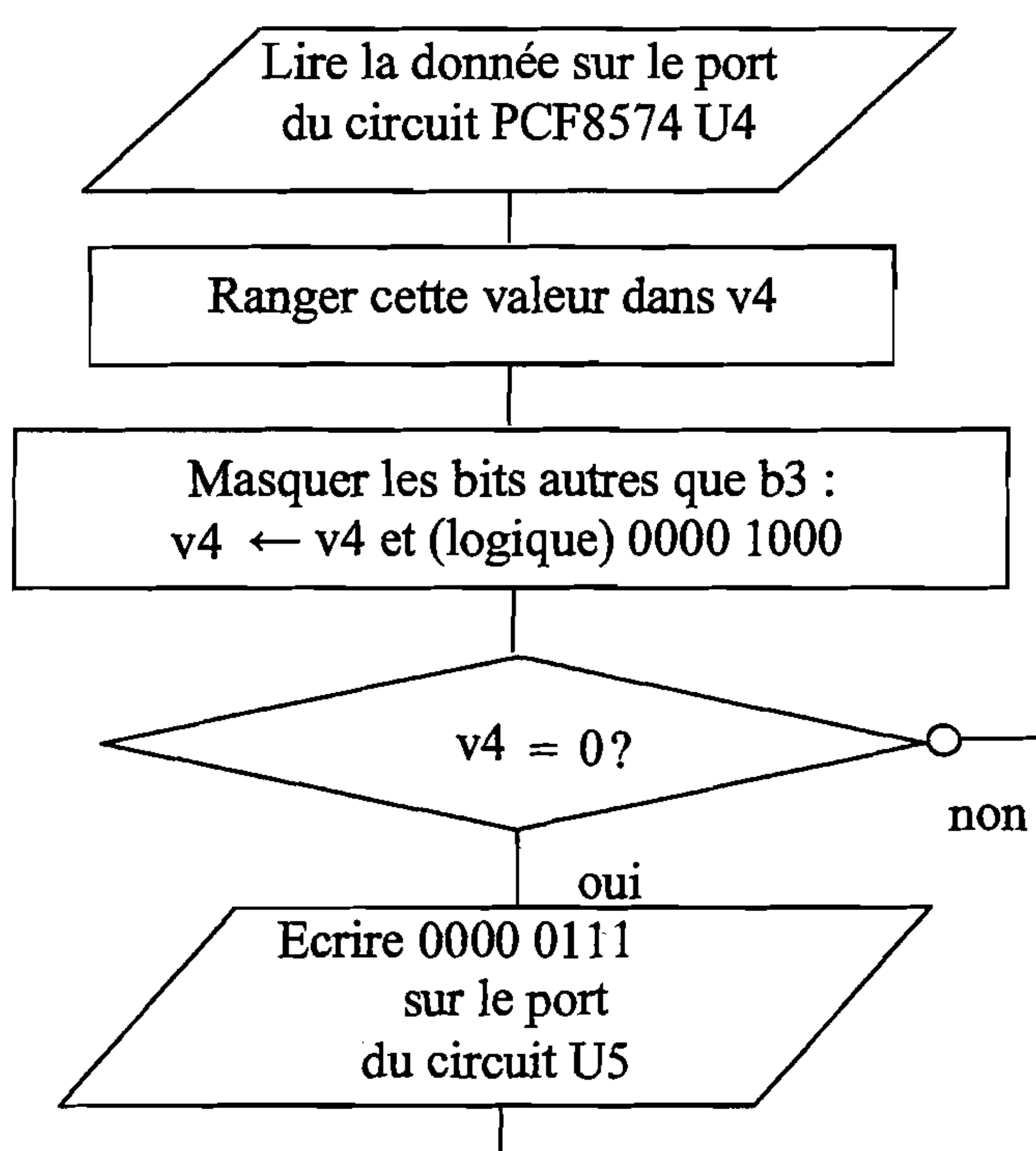
Question 2-1.1 :

- a) Donnée 0000 1100
- b) Adresse 0100 0001
- c) Mot en hexa 410C

Question 2-1.2 :

- d) Donnée 0000 0101
- e) Adresse 0100 1000
- f) Mot en hexa 4805

Question 2-2 :



Question 3-1 :

Soumis à deux forces :

- vérin 5 : soumis à $\overrightarrow{P1/5}$ et $\overrightarrow{Q3/5}$ parallèles à la direction $\overrightarrow{PQ}$.
- barre basse 4: soumise à $\overrightarrow{B2/4}$ et $\overrightarrow{C1/4}$ parallèles à la direction $\overrightarrow{BC}$

Soumis à trois forces :

- châssis mobile 2
- barre haute 3

Etapas de résolution : l'objectif étant de déterminer l'action sur 5, donc sur 3, donc sur 2...

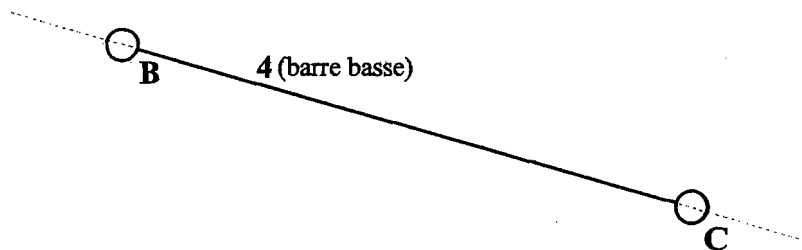
- *isoler la barre basse 2 : donne la direction de $\overrightarrow{B4/2}$*
- *isoler le châssis 2 : les directions de $\overrightarrow{F}$ et de $\overrightarrow{B4/2}$ étant connues, cela permet de déterminer la direction de $\overrightarrow{A3/2}$, les directions des supports se coupant au même point (théorème du moment statique). La norme de $\overrightarrow{F}$ étant connue, les normes des autres actions sur 2 s'obtiennent par la fermeture du dynamique.*
- *isoler le vérin 5 : donne la direction de $\overrightarrow{Q5/3}$.*
- *isoler la barre haute 3 : les directions de $\overrightarrow{A2/3}$ et de $\overrightarrow{Q5/3}$ étant connues, cela permet de déterminer la direction de $\overrightarrow{D1/3}$, les directions des supports se coupant au même point. La norme de $\overrightarrow{A2/3}$ étant connue, les normes des autres actions sur 3 s'obtiennent par la fermeture du dynamique.*

Voir document réponse DR2

*(Les directions obtenues par construction sont en pointillés verts
les glisseurs connus ou bien déterminés précédemment sont en pleins.
Les glisseurs déterminés par construction dans le dynamique sont en contour filet fin.)*

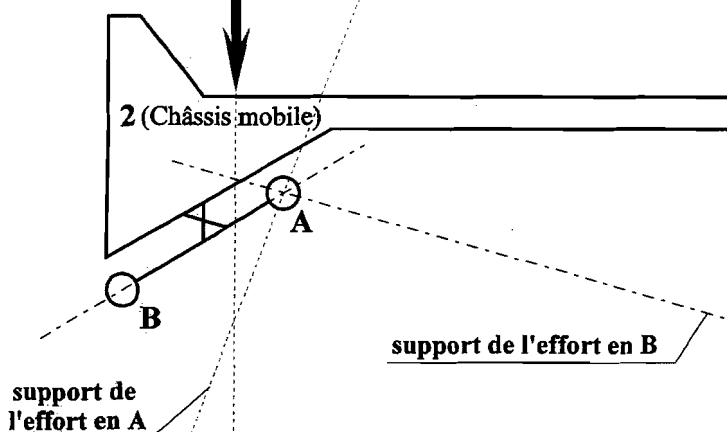
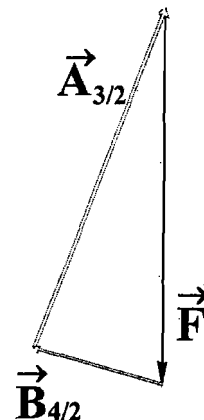
Isoler la barre haute...

...Isoler le châssis,
reporter la direction
de l'effort en A

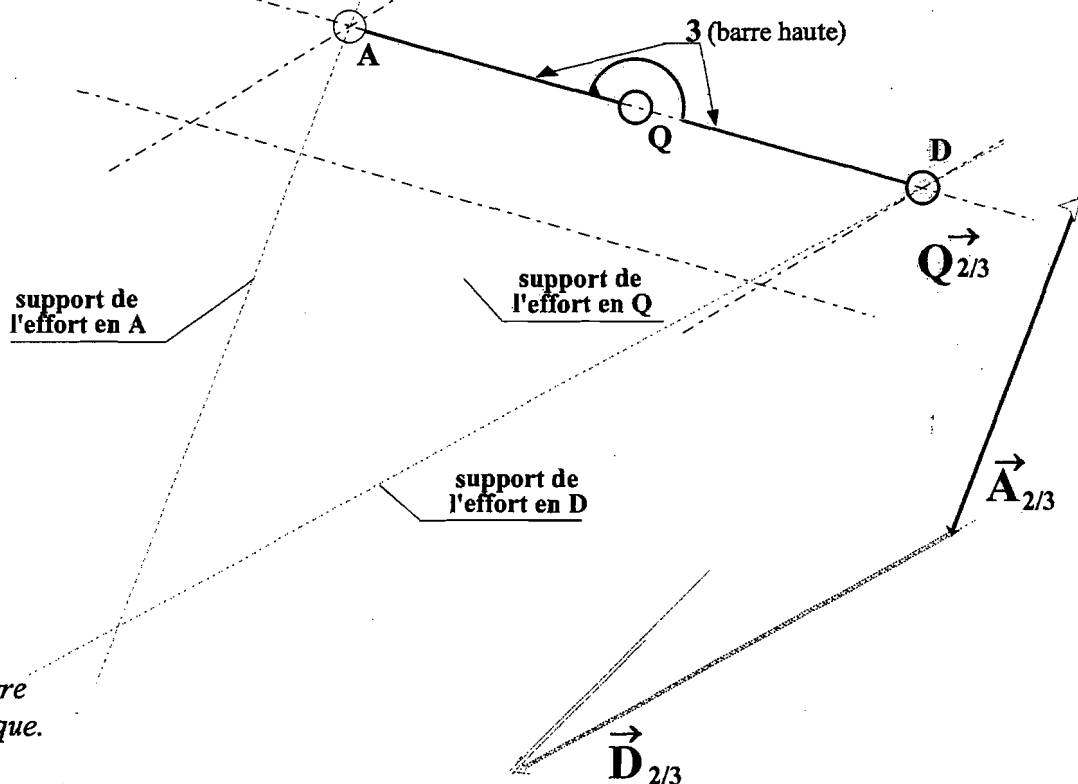
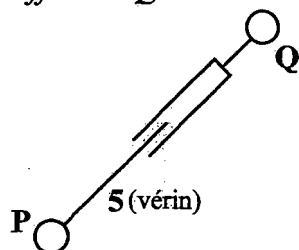


.... Tracer le dynamique

Effort donné
module 150 daN (= 50 mm)



Isoler le vérin pour
Trouver la direction
de l'effort en Q...



...reporter cette direction
dans l'isolement de la barre
haute et tracer le dynamique.

Résultats numériques:

On trouve $A3/2 = 1440 \text{ N}$ (48 mm)

Effort dans le vérin $Q 5/3 =$ environ 3300N, donc inférieur à la limite.

On ne demande pas de déterminer la valeur des autres efforts.

Question 3-2

Q3-2-a) Pour le fonctionnement à vide, on a une relation cinématique:

$$K = \frac{\omega}{v} = \frac{1763 \times 2\pi}{60 \times 0,019} = 9717 \text{ rad/m} \quad \text{en unités SI.}$$

$$K = \frac{\omega}{v} = \frac{1763}{60 \times 0,019} = 1546 \text{ tr/m} \quad \text{en tours par minutes}$$

Q3-2-b) Pour le fonctionnement sous charge, K est inchangé, et on a une relation entre: la puissance d'entrée $C \cdot \omega$ et la puissance de sortie $= F \cdot v$

Pour le mécanisme vis-écrou, $R_m = \frac{F \times v}{C \times \omega}$ en remplaçant $\frac{\omega}{v}$ par K on obtient:

$$\text{Couple résistant sur la vis: } C = \frac{F}{R_m} \cdot \frac{1}{K} = \frac{3400}{0,45 \times 9717} = 0,846 \text{ N.m}$$

Q3-2-c) Sur la figure 6, pour cette abscisse, on lit les valeurs numériques suivantes:

Fréquence de rotation du moteur 1140 tr / min

Intensité 8 A

Rendement électrique du moteur 0,52

L'intensité est de 8 A, donc sur ce point, le cahier des charges est respecté.

Q3-2-d) Le rendement global du mécanisme $R_g = R_m \times \text{rendement électrique} = 0,45 \times 0,52 = 0,234$

Question 4-1 : Voir document réponse DR1

La vitesse en O1 est donnée dans l'énoncé, on la représente par un vecteur vitesse (30 mm) dirigé suivant y

Les candidats doivent explicitement nommer et utiliser le centre instantané de rotation pour déterminer la direction et le sens des vecteurs vitesse.

Le document réponse suggère la direction des vecteurs vitesse pour les roues avant, mais on appréciera que le candidat justifie leur tracé.

Pour justifier la construction des modules, on pourra admettre comme satisfaisante toute justification faisant appel à la proportionnalité entre la vitesse et la distance au C.I.R.

Question 4-2 : Voir document réponse DR1

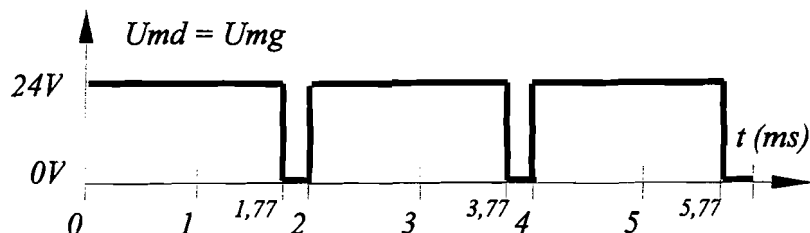
Les deux roues tournant à la même vitesse angulaire, au signe près, le C.I.R. est au milieu du segment IJ.
Les autres constructions sont faites comme à la question 4-1.

Question 4-3 :

Pour $V = 6\text{km/h}$, $n_6(\text{tr/mn}) = \frac{V.Z2.Z4}{\pi.D.Nf.Z3} = \frac{6000.43}{60.0,355.3.25} = 1594\text{tr/min}$,

le rapport cyclique α est alors égal à $1594/1800 = 0,88$.

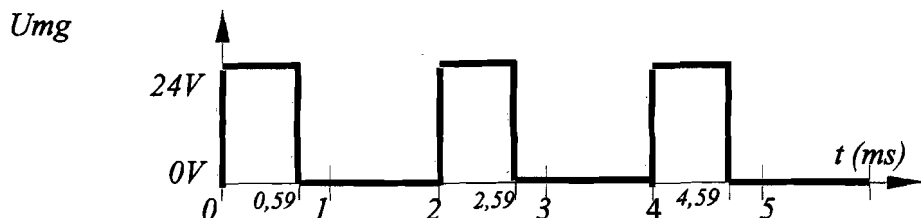
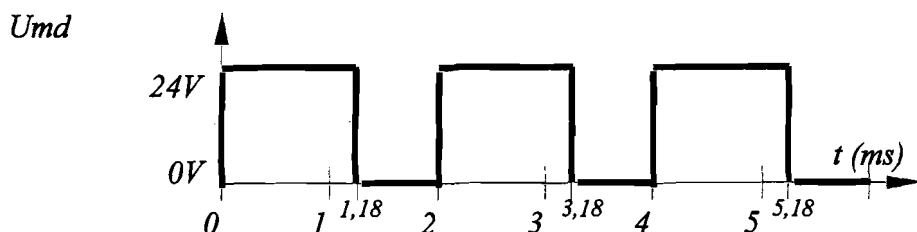
- pour la position 1 :



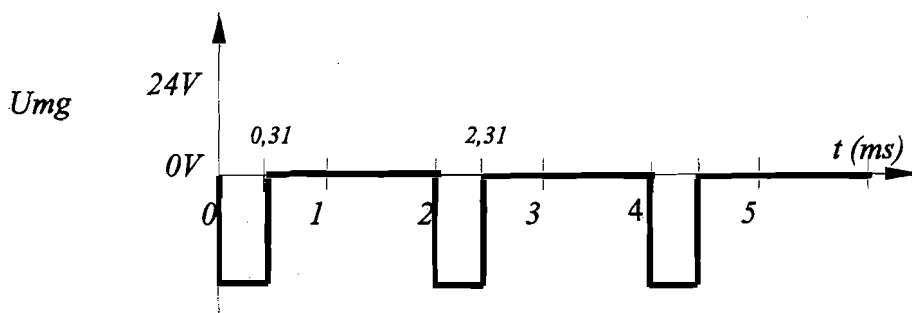
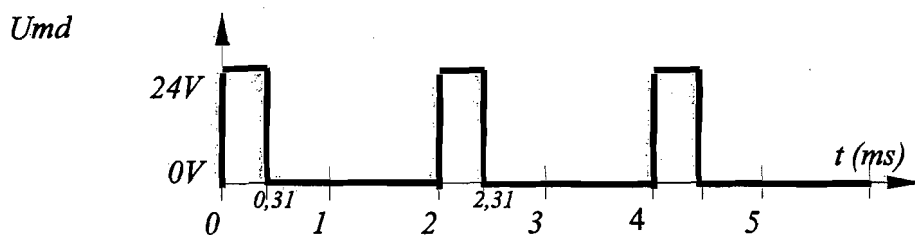
- pour la position 2 :

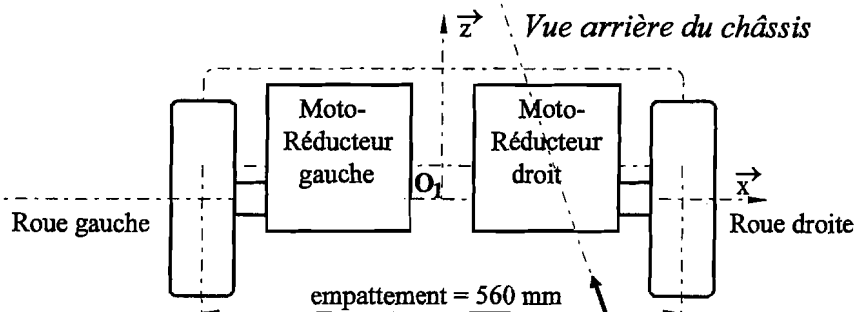
n moteur droit = $1594.2/3 = 1062 \text{ tr/mn}$, le rapport cyclique α est alors égal à $1062/1800 = 0,59$.

n moteur gauche = $1594/3 = 531 \text{ tr/mn}$, le rapport cyclique α est alors égal à $531/1800 = 0,295$.



- pour la position 3 : les sens de rotation des moteurs sont opposés et leur fréquence de rotation, la vitesse linéaire des points I et J étant de $1,05\text{km/h}$, est de $1594.1,05/6 = 279 \text{ tr/mn}$. Le rapport cyclique α est alors égal à $279/1800 = 0,155$.





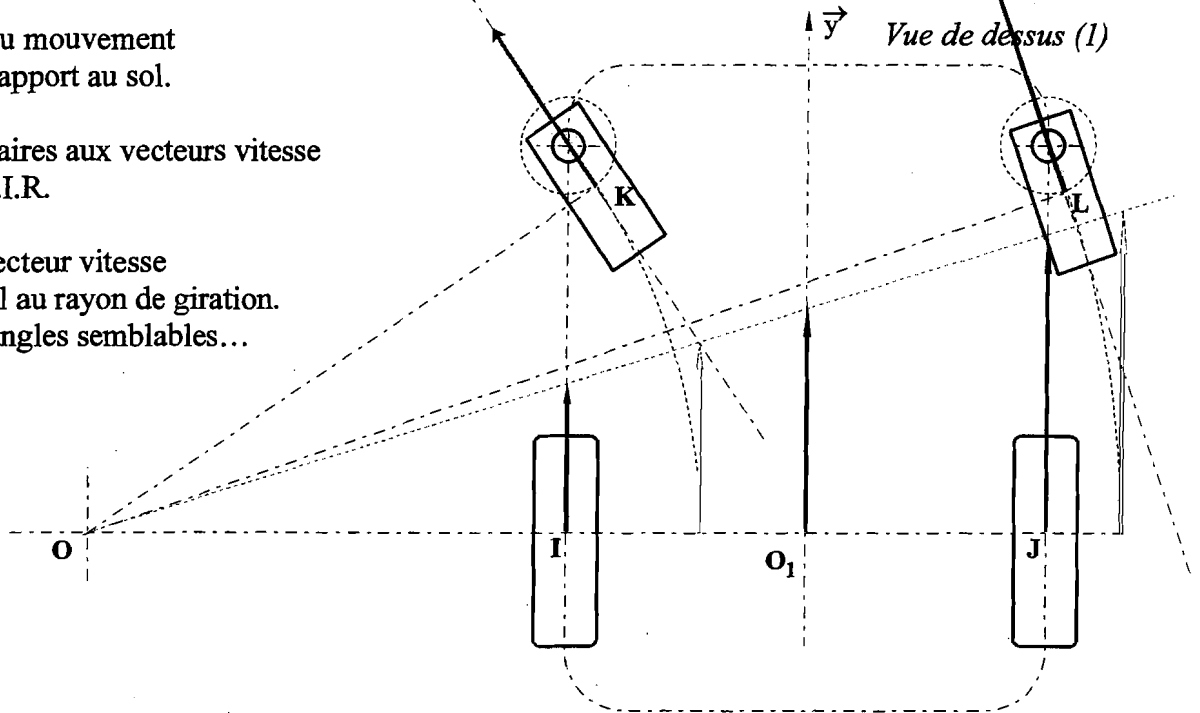
Cas 1: Virage à gauche :

10mm $\Leftrightarrow$ 1 km/h

O est le C.I.R. du mouvement du fauteuil par rapport au sol.

Les perpendiculaires aux vecteurs vitesse passent par le C.I.R.

Le module du vecteur vitesse est proportionnel au rayon de giration. On trace des triangles semblables...



Cas 2: Un demi-tour sur place

10mm $\Leftrightarrow$ 1 km/h

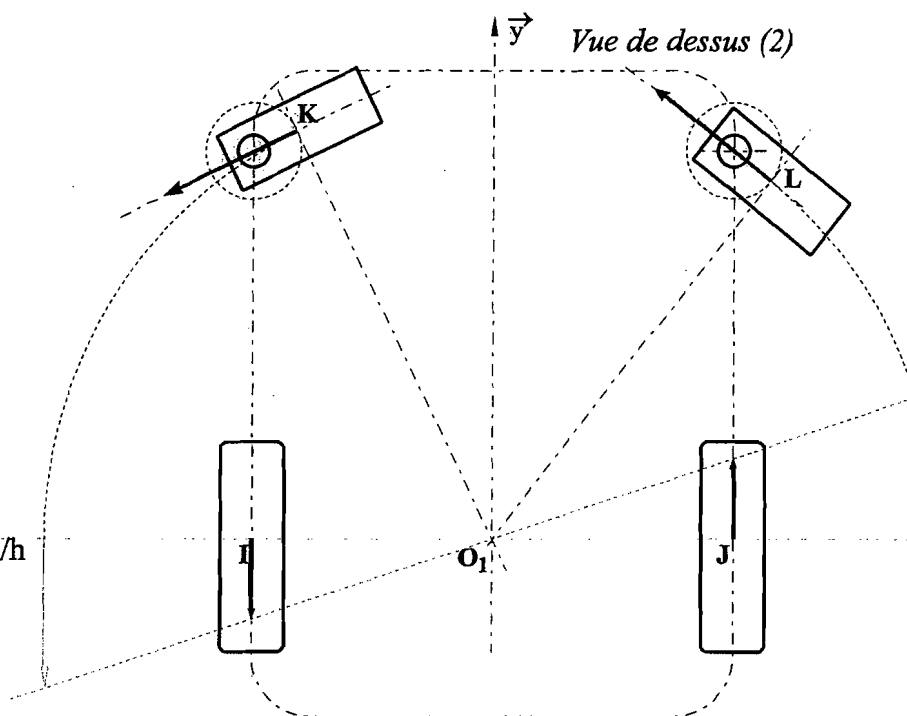
O₁ est le C.I.R. du mouvement du fauteuil par rapport au sol.

Le fauteuil effectue un tour en 0,5 s

Vitesse angulaire = $\pi/3$ rd/s

Vitesse de I = $\pi/3 \cdot 0,28 \cdot 3,6 = 1.055$ km/h

À l'échelle proposée $\rightarrow$ 10,5 mm.



BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2005

Série S - Sciences de l'Ingénieur

ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNIQUE

Coefficient : 4

Durée de l'épreuve : 4 heures

FAUTEUIL ROULANT ÉLECTRIQUE STORM

PROPOSITION DE BAREME

Question 1 : /3 : 1,5 + 3x 0,5

Question 2 : /6

Question 2-1.1 : 2

Question 2-1.2 : 2

Question 2-2 : 2

Question 3 : /6

Question 3-1 : / 3,25

Soumis à deux forces : 0,25

Soumis à trois forces : 0,25

Étapes : 0,75

Document réponse DR2 : 2

Question 3-2 : / 2,75

Q3-2-a) 0,5

Q3-2-b) 1

Q3-2-c) 0,75

Q3-2-d) 0,5

Question 4 : /5

Question 4-1 : 1,5

Question 4-2 : 1,25

Question 4-3 : 3x0,75