

Question 1.B.1

En négligeant l'épaisseur du tapis

$$V = \frac{dr}{2} \times \frac{\pi \cdot Nr}{30}$$

Question 1.B.2

$$\frac{Nr}{Nm} = \frac{d}{D}$$

Question 1.B.3

$$Nr = \frac{d}{D} \times Nm$$

$$V = \frac{\pi}{60} \times dr \times Nr = \frac{\pi}{60} \times dr \times \frac{d}{D} \times Nm \quad V = \frac{\pi}{60} \times \frac{d \times dr}{D} \times Nm$$

Question 1.B.4

$$Nm = \frac{60 \cdot D \cdot V}{\pi \cdot d \cdot dr}$$

$$D = 82,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

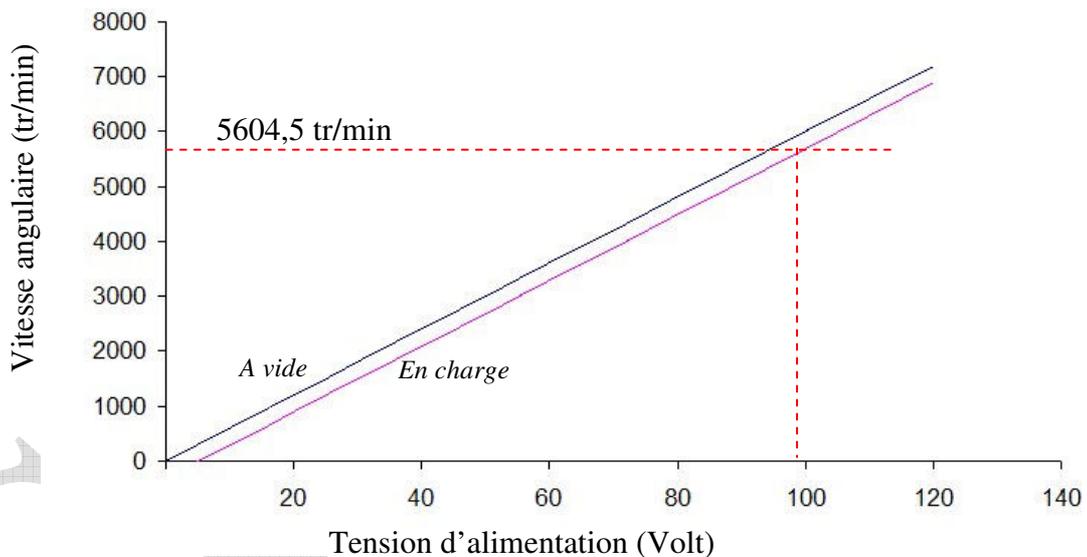
$$D = 25,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$d_r = 49 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$V = 16 \text{ km/h} = 4,44 \text{ m/s}$$

$$\boxed{\text{AN : Nm} = 5604,5 \text{ tr/min}}$$

Question 1.B.5



$$U = 98,5 \text{ V}$$

Quelle que soit la vitesse de défilement du tapis, on reste en dessous de la plage dangereuse d'utilisation.

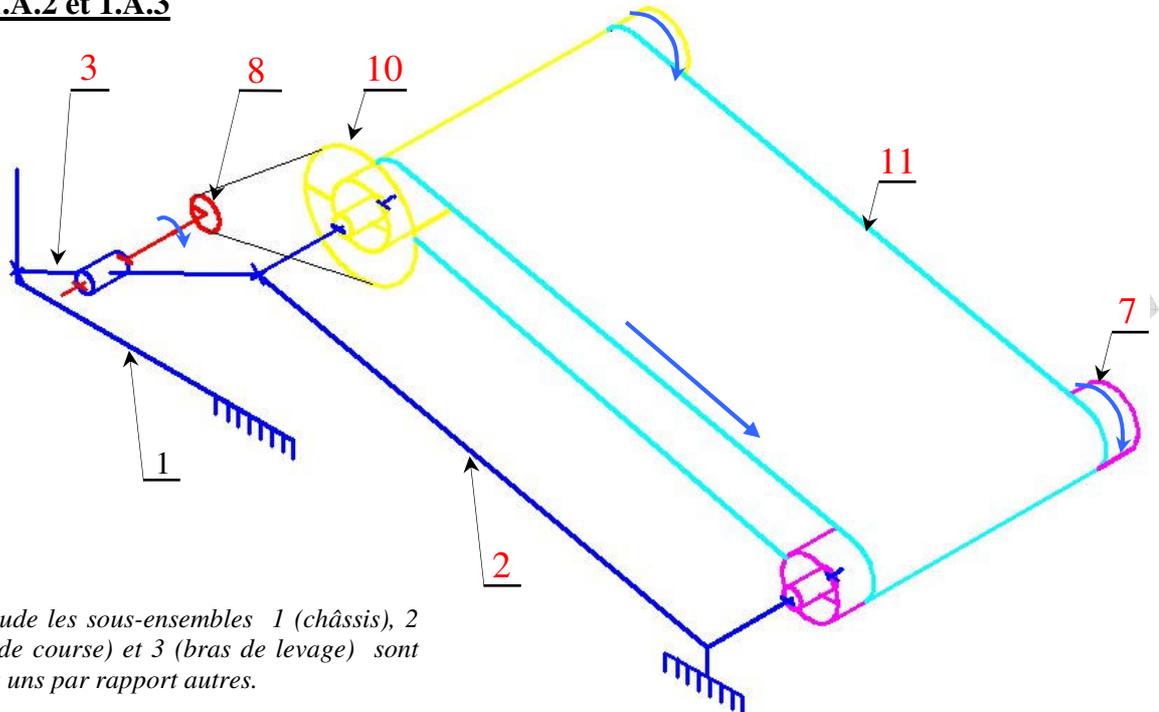
Question 1.A.1

FT111 : Moteur électrique à courant continu

FT112 : Système poulie / courroie

FT12 : Guidage cylindrique avec interposition de 2 roulements à billes. Les arrêts axiaux des BI sont réalisés par deux anneaux élastiques. Ceux des BE, le sont par deux épaulements usinés dans chacun des deux boîtiers de roulement.

Questions 1.A.2 et 1.A.3



Rappel:

Dans cette étude les sous-ensembles 1 (châssis), 2 (plate-forme de course) et 3 (bras de levage) sont immobiles les uns par rapport autres.

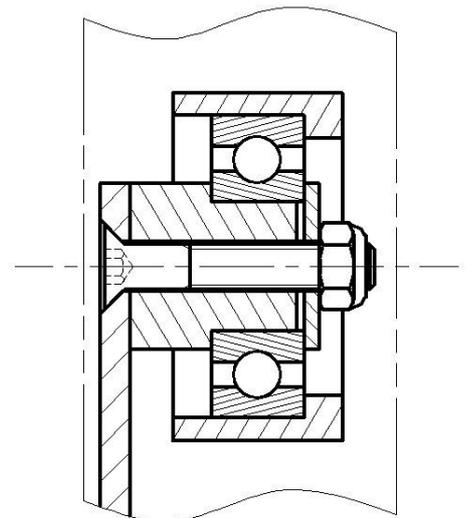
Question 1.C.1

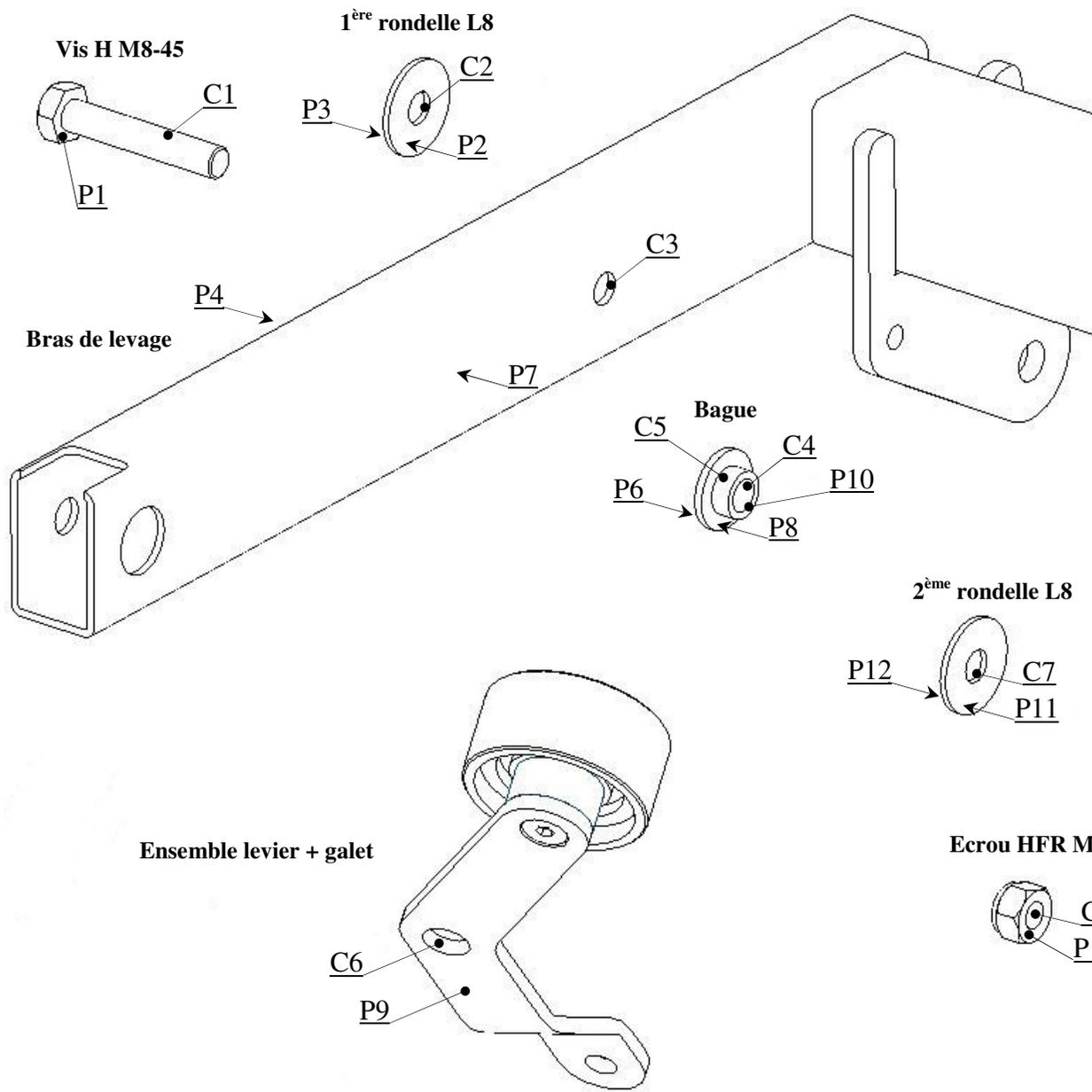
Le ressort (étiré par rapport à sa longueur à vide) fait pivoter le levier ce qui astreint le galet à toujours exercer une tension sur le brin mou de la courroie. Avec le temps la courroie peut s'allonger, mais elle restera tendue grâce à l'action du ressort. C'est pour cela qu'on qualifie ce réglage d'automatique.

Question 1.C.2

Désignation des composants standards utilisés :

- Vis à tête fraisée à six pans creux ISO 10642 M6-35
- Rondelle d'appui ISO 7094-6
- Écrou hexagonal auto-freiné ISO 7042-M6





Question 1.C.3

Repère 1 ^{ère} surface	Repère 2 ^{ème} surface	Contrainte d'assemblage
C1	C2	Concentrique
P1	P3	Coïncident
C1	C3	Concentrique
P2	P4	Coïncident
C1	C4	<u>Concentrique</u>
P6	P7	Coïncident
C5	<u>C6</u>	<u>Concentrique</u>
<u>P8</u>	P9	<u>Coïncident</u>
C1	C7	Concentrique
<u>P10</u>	<u>P12</u>	<u>Coïncident</u>
C1	C8	Concentrique
<u>P11</u>	P13	<u>Coïncident</u>

Question 2.A.1 : liaison pivot d'axe (A, \vec{z}) réalisée par l'intermédiaire de deux axes épaulés d'un côté et munis de l'autre d'une goupille « épingle ».

Question 2.A.2 : liaison linéaire rectiligne de centre F de normale \vec{y} , et d'axe \vec{z} réalisée par deux contacts cylindre/plan.

Question 2.B.1 : direction (F, \vec{Y}) et sens montant.

Question 2.B.2 :

Bilan des actions mécaniques

$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2}; \vec{D}_{1 \rightarrow 2}; \vec{P} = -2000 \vec{y}$$

Équilibre de la plate-forme **2** sous l'action de 3 forces dont 2 parallèles, donc $X_D = 0$.

\vec{P} se trouve au milieu des deux autres actions, cette symétrie impose donc que $Y_D = 1000 \text{ N}$.

Question 2.B.3 : le vérin est soumis à deux actions mécaniques : $\vec{B}_{1 \rightarrow 5}$ et $\vec{C}_{3 \rightarrow 4}$.

Ces deux forces sont donc opposées et ont pour support la droite (BC).

Question 2.B.4 :

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Norme
$\vec{D}_{2 \rightarrow 3}$	D	Verticale	Montant	1000 N
$\vec{C}_{4 \rightarrow 3}$	C	Droite (BC)	Gauche/montant	?
$\vec{A}_{1 \rightarrow 3}$	A	?	?	?

Question 2.B.5 : $\|\vec{C}_{4 \rightarrow 3}\| = 1\,890 \text{ N}$.

Question 2.C.1 : direction : (F, \vec{x}) et sens vers la gauche.

Question 2.C.2 : mouvement : rotation autour de (A, \vec{z}) et trajectoire en arc de cercle de centre A et de rayon AD.

Question 2.C.3 : D est le centre de l'articulation entre 2 et 3, donc :

$$\vec{V}_{D \in 3/2} = 0 \rightarrow \vec{V}_{D \in 3/1} + \vec{V}_{D \in 1/2} = \vec{0} \rightarrow \vec{V}_{D \in 3/1} = \vec{V}_{D \in 2/1}$$

La direction de $\vec{V}_{D \in 2/1}$ est donc la droite passant par D et perpendiculaire au rayon AD.

Question 2.C.5 : $I_{2/1} D = 139 \times 10 = 1\,390 \text{ mm} \rightarrow \|\vec{V}_{D \in 2/1}\| = \omega_{2/1} \times I_{2/1} D = 7,62 \text{ mm/s}$.

Question 2.C.8 : la direction de $\vec{V}_{C \in 3/1}$ est donc la droite passant par C et perpendiculaire au rayon AC.

Question 2.C.10 : C est le centre de l'articulation entre 4 et 3, donc :

$$\vec{V}_{C \in 4/3} = 0 \rightarrow \vec{V}_{C \in 4/1} + \vec{V}_{C \in 1/3} = 0 \rightarrow \vec{V}_{C \in 4/1} = \vec{V}_{C \in 3/1}$$

Question 2.C.11 : mouvement : rotation autour de (B, \vec{z}) et trajectoire : arc de cercle de centre B et de rayon AC.

Question 2.C.12 : la direction de $\vec{V}_{C \in 5/1}$ est donc la droite passant par C et perpendiculaire au rayon BC.

Question 2.C.13 : mouvement : translation le long de la droite BC.

Question 2.C.14 : $\vec{V}_{C \in 4/1} = \vec{V}_{C \in 4/5} + \vec{V}_{C \in 5/1} \rightarrow \|\vec{V}_{C \in 4/5}\| = 3,67 \text{ mm/s}$.

Question 2.D.1 : 4 engrenages (roue droite, denture droite).

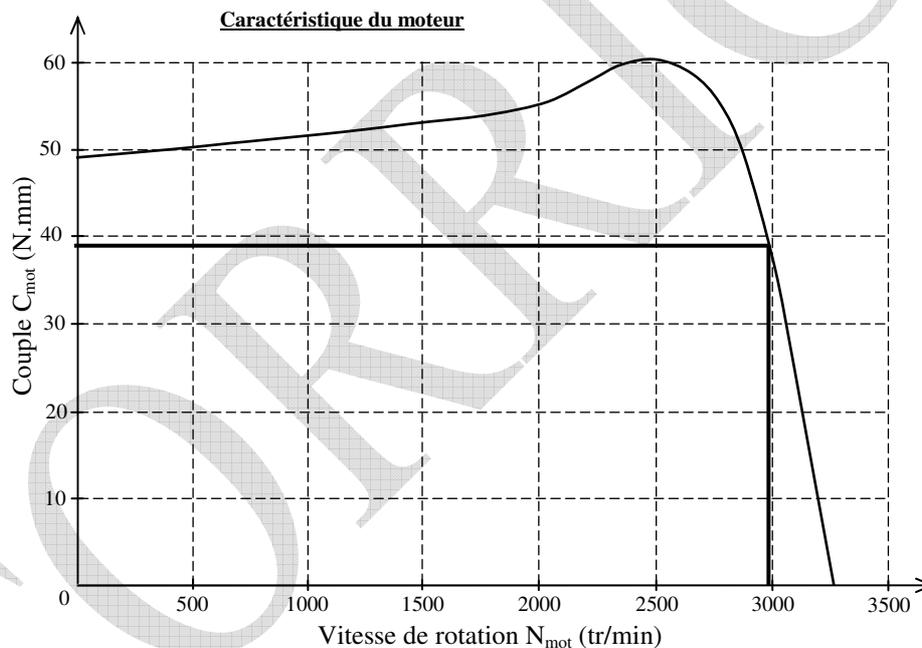
Question 2.D.2 :

« k » (forme littérale)	« k » (valeur numérique)
$k = \frac{Z_{pm} \cdot Z_{22} \cdot Z_{21} \cdot Z_{20}}{Z_{22'} \cdot Z_{21'} \cdot Z_{20'} \cdot Z_{6'}}$	Même sens $1,58 \times 10^{-3}$

Question 2.E.1	Question 2.E.2
$P_{\text{vérin}} = \vec{F}_{\text{vérin}} \times \vec{V}_{\text{vérin}} = 7,03 \text{ W}$	$P_{\text{mot}} = P_{\text{vérin}} / \eta = 12,3 \text{ W}$

Question 2.E.3	Question 2.E.4
Relation : $V_{I \in 34/4} = R_{p34} \times \omega_{34/4}$	$\omega_{\text{mot}} = 313 \text{ rad/s}$
$\omega_{34/4} = 3,7 / 7,5 = 0,49 \text{ rad/s}$	$N_{\text{mot}} = 2\,990 \text{ tr/min}$

Question 2.E.5 :



Couple = 39 N.mm

La puissance délivrée par le moteur vaut :

$$P = \vec{C} \times \vec{\omega}_{\text{moteur}} = 39 \times 10^{-3} \times 313 = 12,2 \text{ W} ; \text{résultat qui est cohérent avec celui de la question 2.E.2.}$$

Question 2.E.6 : ce couple est maximum pour une pente de 1%. $C_{\text{maxi}} = 44,3 \text{ N.mm}$ (lecture courbe).

Démarrage : sur la caractéristique du moteur, on lit que le couple de démarrage de celui-ci est de 49 N.mm ce qui est supérieur à C_{maxi} . Le démarrage est possible.

Question 2.E.7 : une fois que la plate forme (2) est à l'inclinaison choisie, elle doit y rester. Le frein est là pour empêcher que la plate-forme ne redescende sous son propre poids et sous celui de l'utilisateur.

**DÉTERMINATION DE LA VITESSE DE SORTIE
DU VÉRIN ÉLECTRIQUE**

