

Dossier correction

Vélo elliptique VE680

A – Compréhension du mécanisme et étude de l'encombrement

Voir DR1

B – Vérification de la sécurité en fonctionnement

Question B 1 :

Vitesse de pédalage maxi $N_{1/0} = 90 \text{ tr min}$

Question B 2 :

$$\overrightarrow{V_{A \in 1/0}} = \omega_{1/0} \times OA = 90 \times 2\pi/60 \times 0,195 = 1,8 \text{ m/s}$$

$\overrightarrow{V_{A \in 1/0}}$ perpendiculaire à OA dans le sens antihoraire

Voir tracé sur DR2

Question B 3 :

$$\overrightarrow{V_{A \in 1/0}} = \overrightarrow{V_{A \in 2/0}} \text{ .car A centre de la liaison pivot entre 1 et 2. donc } \overrightarrow{V_{A \in 1/2}} = 0$$

Question B 4 :

$\overrightarrow{V_{C \in 3/0}}$ perpendiculaire à DC en C (tracé sur DR2)

$\overrightarrow{V_{E \in 3/0}}$ perpendiculaire à DE en E (tracé sur DR2)

Question B 5 :

$$\overrightarrow{V_{C \in 3/0}} = \overrightarrow{V_{C \in 2/0}} \text{ .car C centre de la liaison pivot entre 3 et 2. donc } \overrightarrow{V_{C \in 3/2}} = 0$$

Question B 6 :

Mvt 2/0 est un mouvement plan

Question B 7 :

Equiprojectivité des vecteurs vitesses sur (AC). Voir DR2. $\overrightarrow{V_{C \in 3/0}} = 1,8 \text{ m/s}$.

Question B 8 :

Méthode du CIR, ici le point D. Voir DR2. $\overrightarrow{V_{E \in 3/0}} = 2,1 \text{ m/s}$

C – Vérification de la sécurité lors de l'accès au vélo (FC1)

C1 - Détermination du moment appliqué sur la roue 1

Question C1.1 :

On isole le bras 3

Le bras 3 est soumis à deux actions mécaniques, $D_{0 \rightarrow 3}$ et $C_{2 \rightarrow 3}$.

On applique le PFS et on déduit la direction des supports en C et D : la droite CD.

Voir tracés sur le DR3.

Question C1.2 :

On isole 2. Il y a trois actions mécaniques.

En B de l'utilisateur sur 2. $P = m.g = 160 \times 10 = 1600 \text{ N}$

En C de 3 sur 2

En A de 1 sur 2

On applique le PFS. Graphiquement on trouve $\|\overrightarrow{C_{3 \rightarrow 2}}\| = 700 \text{ N}$ et $\|\overrightarrow{A_{1 \rightarrow 2}}\| = 960 \text{ N}$.

Question C1.3 :

Voir DR3

$$\{T_{A1 \rightarrow 2}\}_A = \begin{Bmatrix} -260 & 0 \\ 930 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix} \mathfrak{R}$$

Question C1.4 :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{M_{ORA}} &= \overrightarrow{M_{ARA}} + \overrightarrow{OA} \wedge \overrightarrow{R_A} \\ &= \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} -0.125 \\ -0.149 \\ 0 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} 250 \\ -870 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 146 \end{Bmatrix} \end{aligned} \quad \{T_{A2 \rightarrow 1}\}_{O_1} = \begin{Bmatrix} 250 & 0 \\ -870 & 0 \\ 0 & 146 \end{Bmatrix} \mathfrak{R}$$

C2 - Détermination du moment sur la roue d'inertie 7

Question C2.1 :

$$\{T_{O0 \rightarrow 1+4}\}_{O_0} = \begin{Bmatrix} X & L \\ Y & M \\ Z & 0 \end{Bmatrix} \mathfrak{R}$$

Question C2.2 :

$$r = w_e/w_s = d_5/d_4 = 32/305 = 0,105$$

$$N_F = N_A \times r = 146 \times 0.105 = 15,31 \text{ N.m}$$

C3 - Détermination de l'effort de frottement

Question C3.1 :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{M_{O7}} &= \overrightarrow{M_F} + \overrightarrow{O_7F} \wedge \overrightarrow{R_F} \\ &= \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 0 \\ 0.14 \\ 0 \end{Bmatrix} \wedge \begin{Bmatrix} X_F \\ Y_F \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -0.14 X_F \end{Bmatrix} \end{aligned} \quad -0,14 X_F = -15,3 \quad \text{donc } X_F = 110 \text{ N}$$

Voir DR4

Question C3.2 :

Voir DR4

C4 - Détermination de l'effort dans le câble en H

Question C4.1 :

8 est soumis à trois actions mécaniques :

En F de 7 sur 8

En G de 0 sur 8

En H du câble sur 8

On applique le PFS.

Graphiquement on trouve $\|\vec{H}_{\text{Câble} \rightarrow 8}\| = 35 \text{ N}$

Question C4.2 :

Le cdcf est respecté car $35 \text{ N} < 50 \text{ N}$

D – Étude de l'articulation entre la pédale et la roue

D1 - Analyse du modèle existant

Voir DR5

D2 - Vérification de la tenue du coussinet

Voir DR6

D3 – Cotation du montage de coussinet

Voir DR7

E – Conception de la commande de frein de parking

Voir DR8

A – Compréhension du mécanisme et étude de l'encombrement

Question A1 :

Mvt $1/0$: Mouvement de rotation d'axe (A, \vec{z})

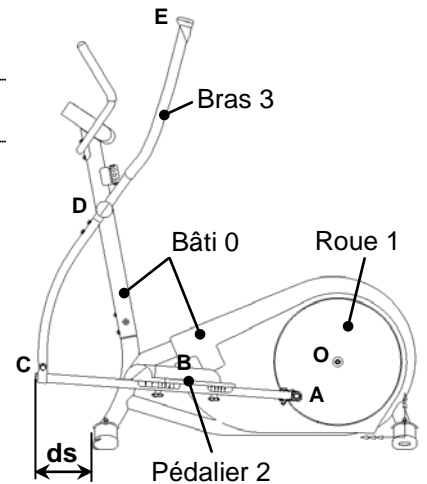
Mvt $3/0$: Mouvement de rotation d'axe (D, \vec{z})

Question A2 :

$T_{A \in 1/0}$: cercle de centre O et de rayon OA

$T_{C \in 3/0}$: cercle de centre D et de rayon DC

$T_{E \in 3/0}$: cercle de centre D et de rayon DE



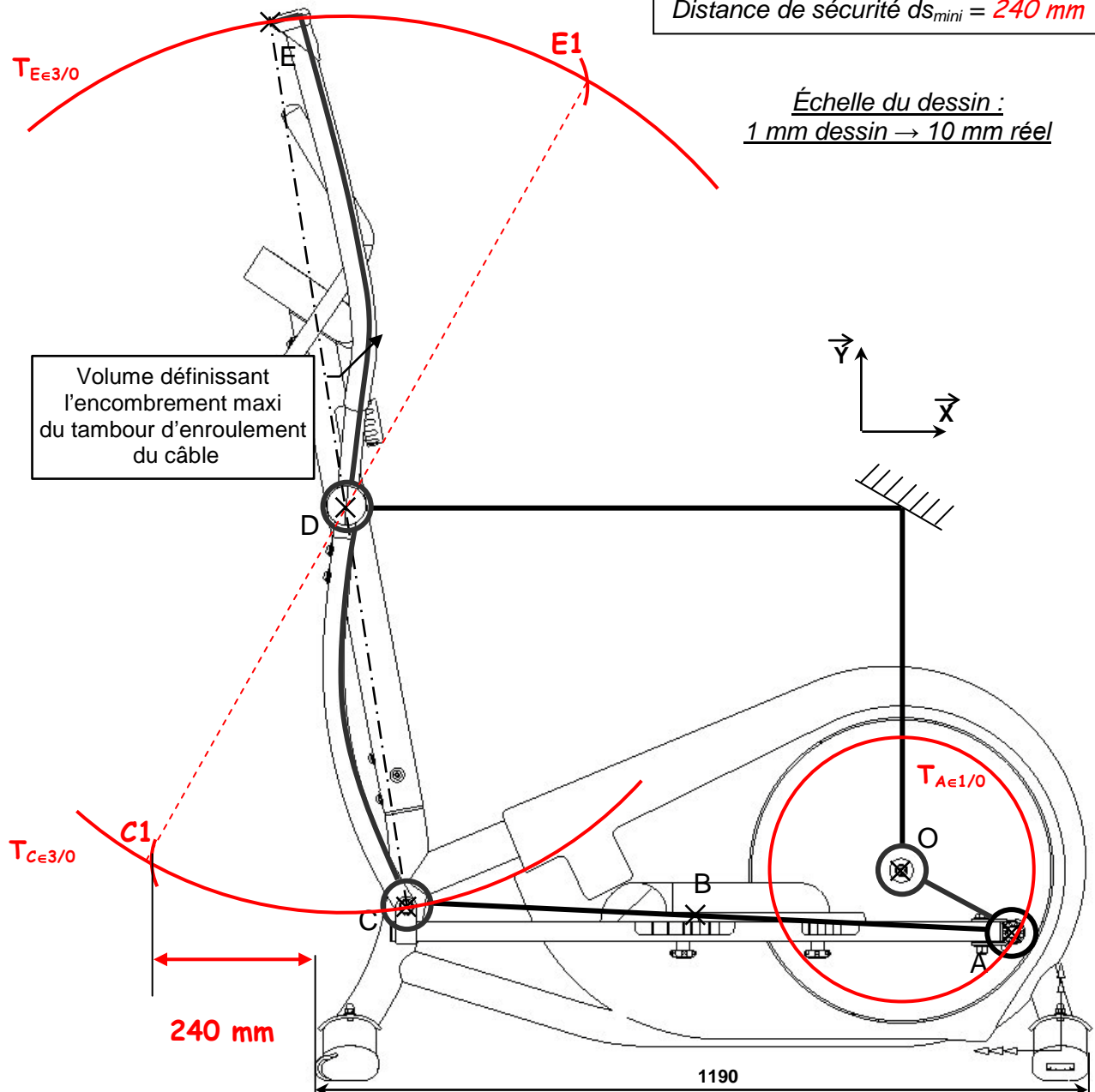
Question A3 :

Les points O, A et C1 sont alignés.

Question A4 :

Distance de sécurité $ds_{\min} = 240 \text{ mm}$

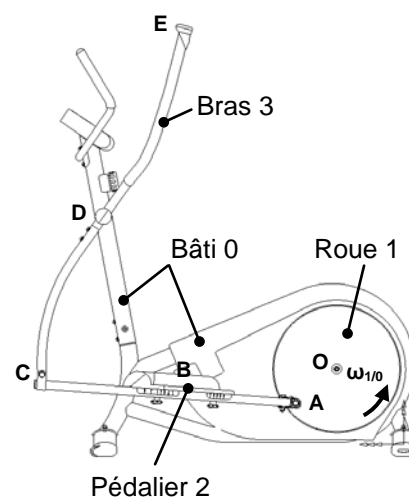
Échelle du dessin :
1 mm dessin \rightarrow 10 mm réel



B – Vérification de la vitesse de déplacement des bras

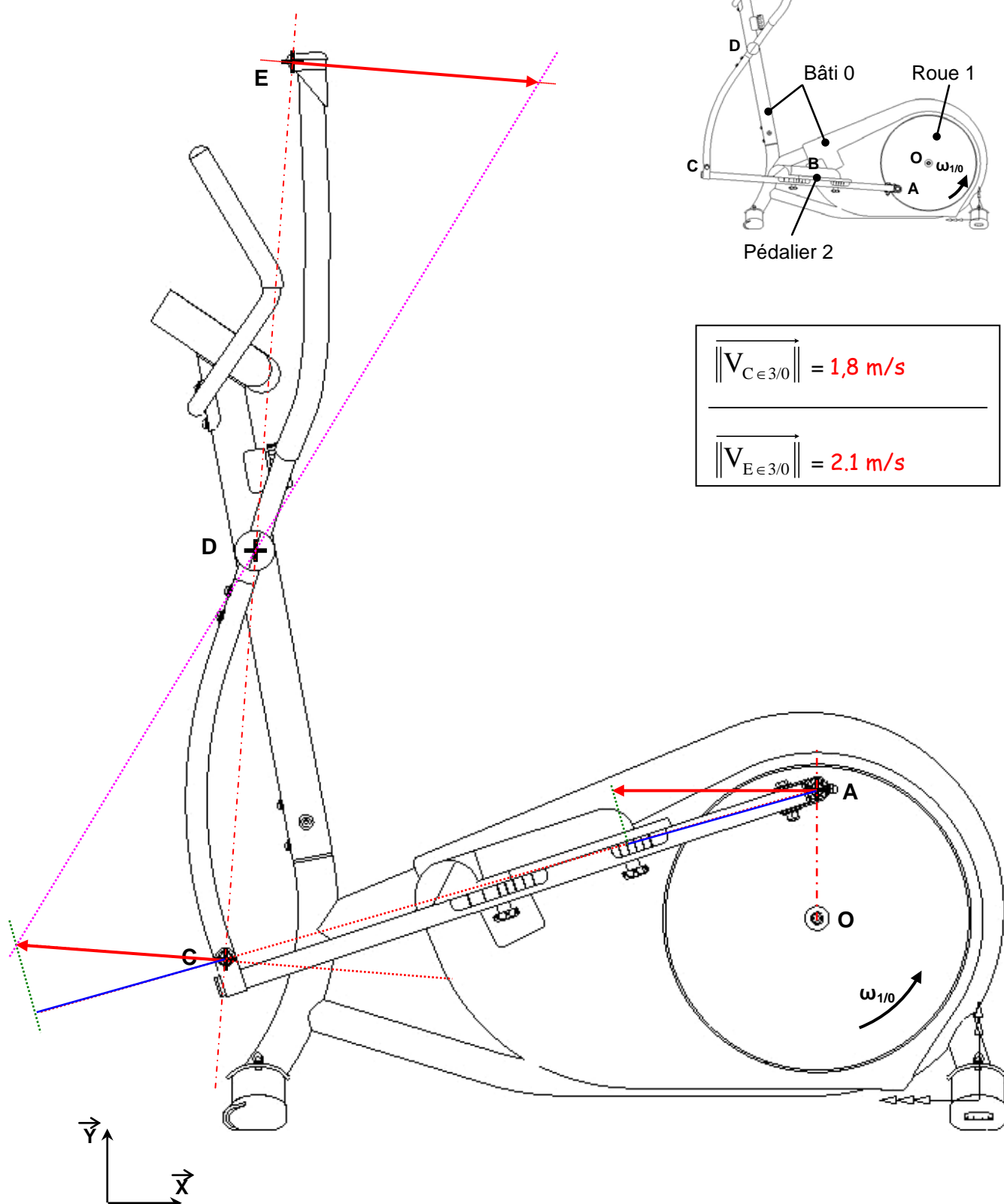
Échelle des vitesses : 1 mm \rightarrow 0,05 m/s

OA = 195 mm



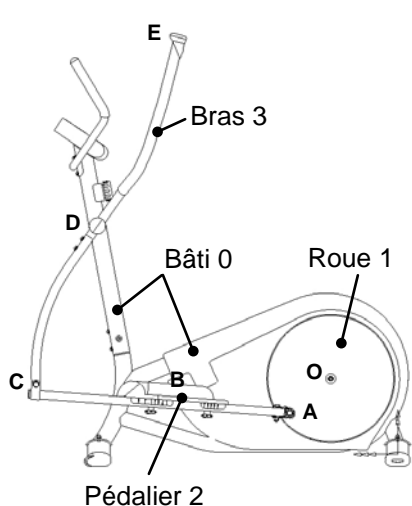
$$\|\vec{V}_{C \in 3/0}\| = 1,8 \text{ m/s}$$

$$\|\vec{V}_{E \in 3/0}\| = 2,1 \text{ m/s}$$



C – Vérification de la sécurité lors de l'accès au vélo

C1 - Détermination de l'effort de la roue 1 sur le pédalier 2 en A

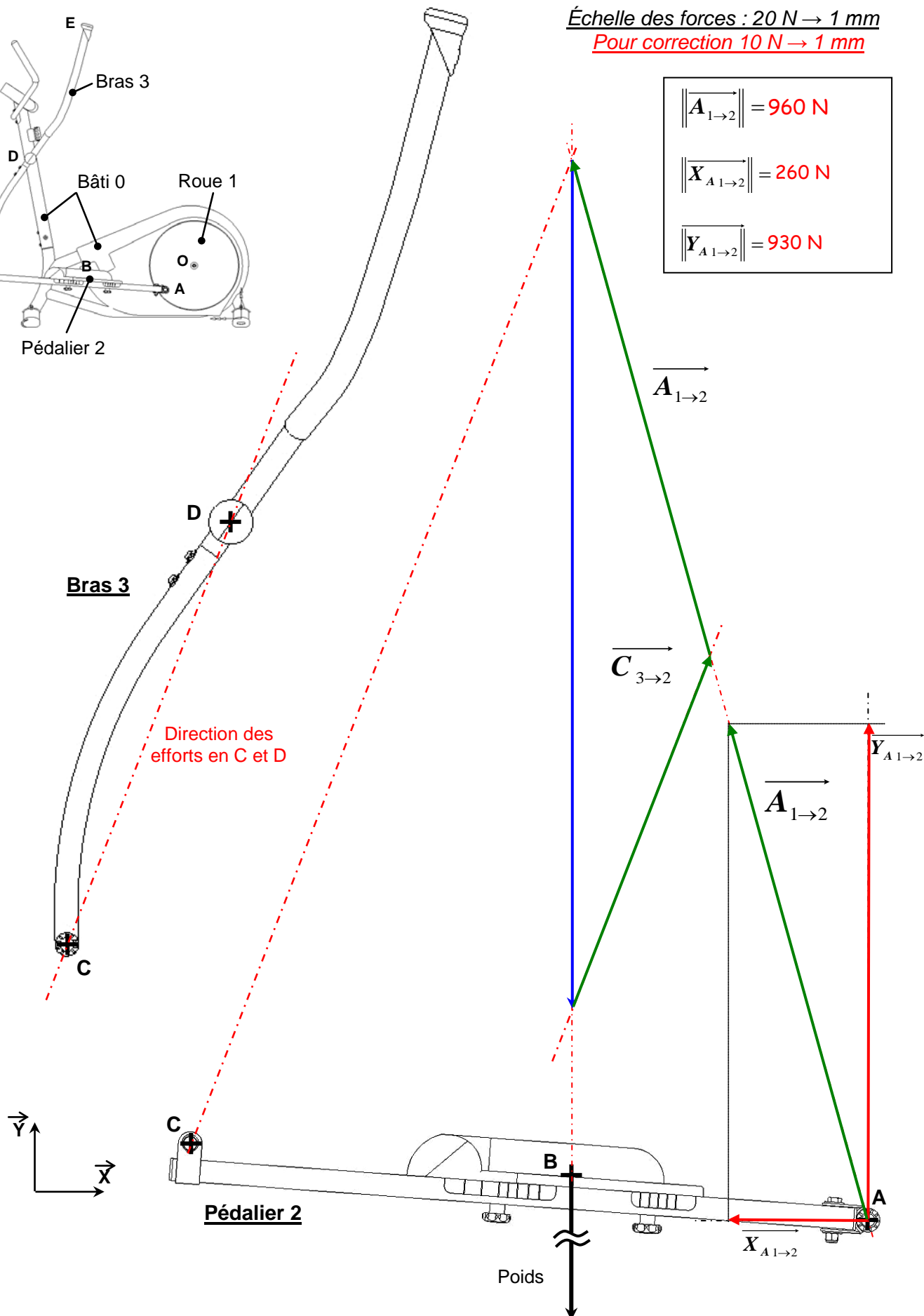


Échelle des forces : 20 N → 1 mm
 Pour correction 10 N → 1 mm

$$\|\vec{A}_{1 \rightarrow 2}\| = 960 \text{ N}$$

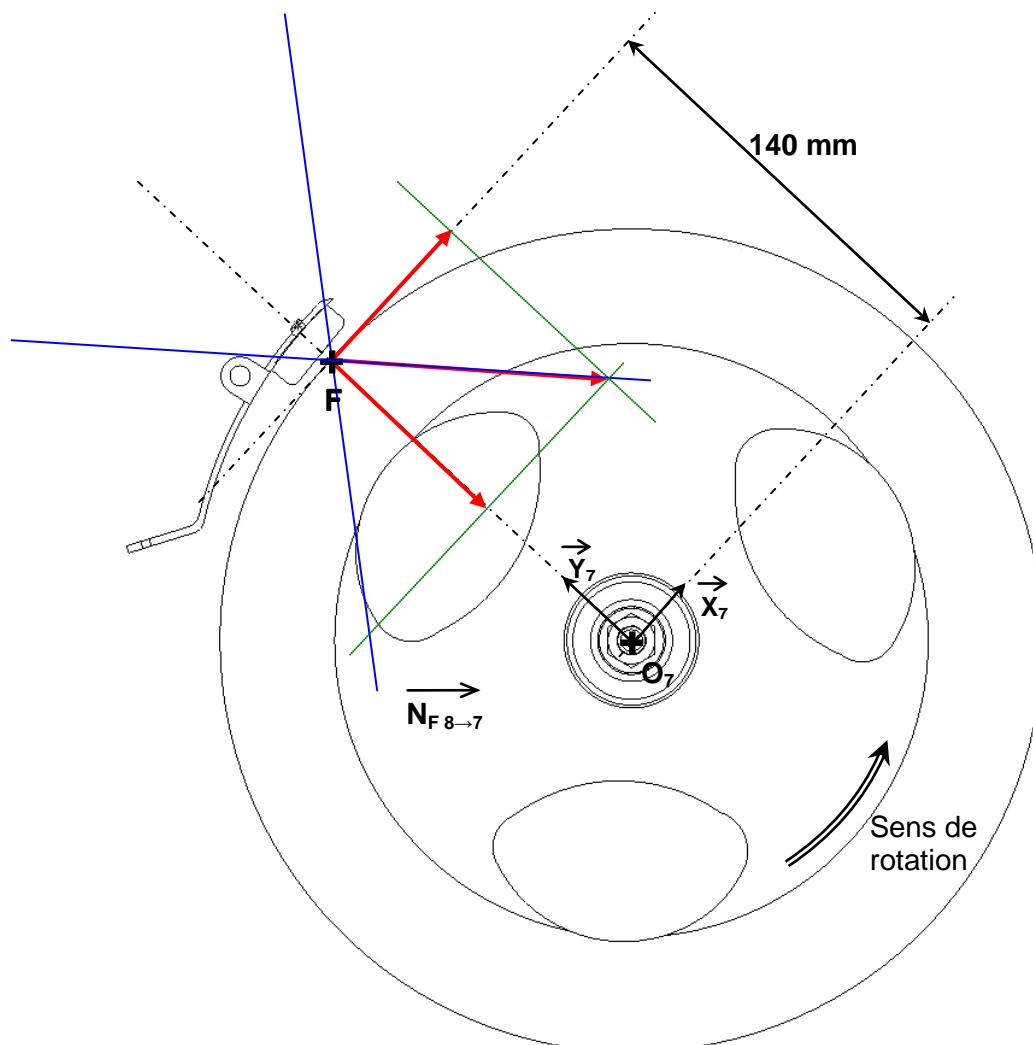
$$\|\vec{X}_{A 1 \rightarrow 2}\| = 260 \text{ N}$$

$$\|\vec{Y}_{A 1 \rightarrow 2}\| = 930 \text{ N}$$



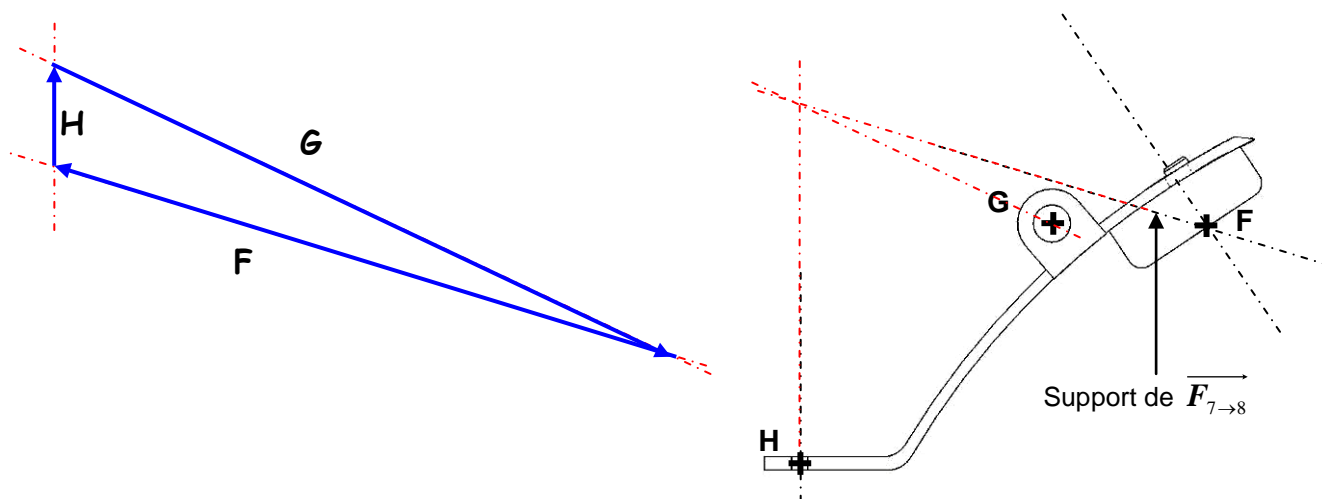
C – Vérification de la sécurité lors de l'accès au vélo

C3 - Détermination de l'effort de frottement F



Échelle des forces : $5 \text{ N} \rightarrow 1 \text{ mm}$

C4 - Détermination de l'effort du câble sur le frein 8 en H



D – Étude de l'articulation entre la pédale et la roue

D1 - Analyse du modèle existant

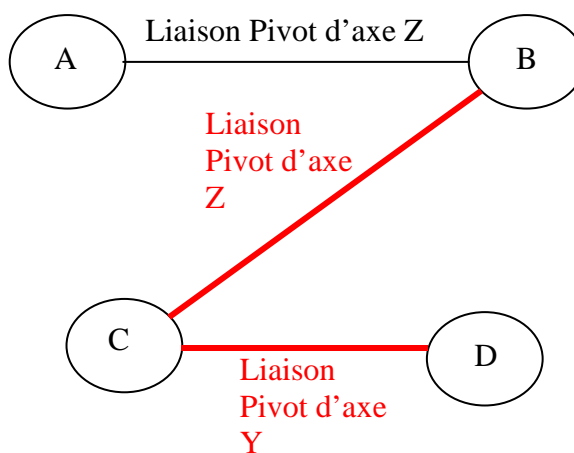
Question D1.1 :

Classe d'équivalence :

	101	102	103	104	105	106	107	108bi	108be	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
A	CADRE DU VELO																		
B		×	×					×					×	×	×	×	×	×	×
C	×			×	×	×	×		×										
D										×	×	×							

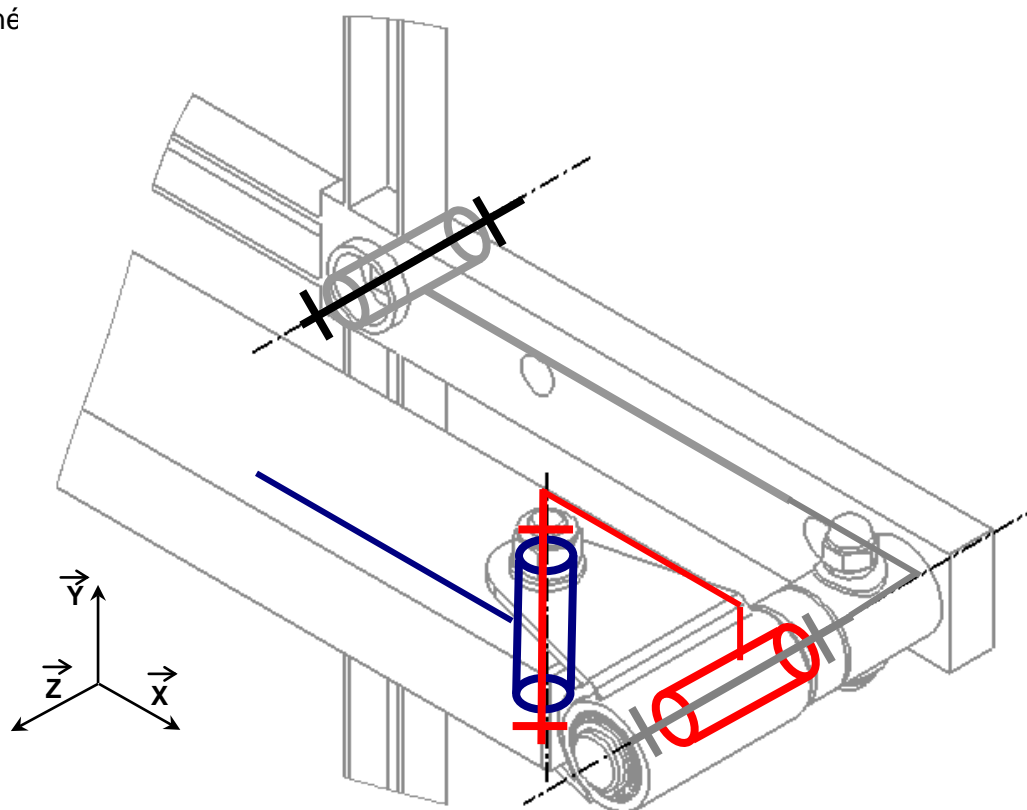
Question D1.2 :

Graphe des liaisons à compléter :



Question D1.3 :

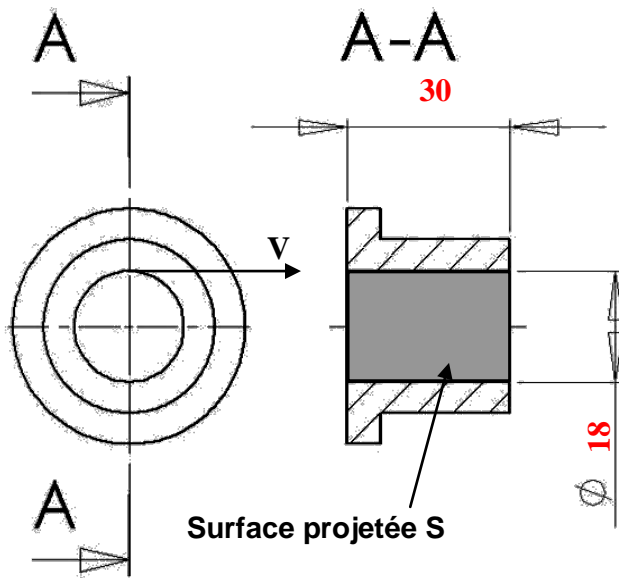
Schéma ciné



D – Étude de l'articulation entre la pédale et la roue

D2 - Vérification de la tenue du coussinet

Question D2.1 :



Lecture du graphe :

$$\omega_{\text{Max}} = 7,8 \text{ rad/s} \quad \text{Effort } N_{\text{Max}} = 850 \text{ N}$$

Calculs :

Surface projetée totale (2 coussinets):

$$S = 2 \times 18 \times 30 = 1080 \text{ mm}^2$$

Pression de surface (Mpa):

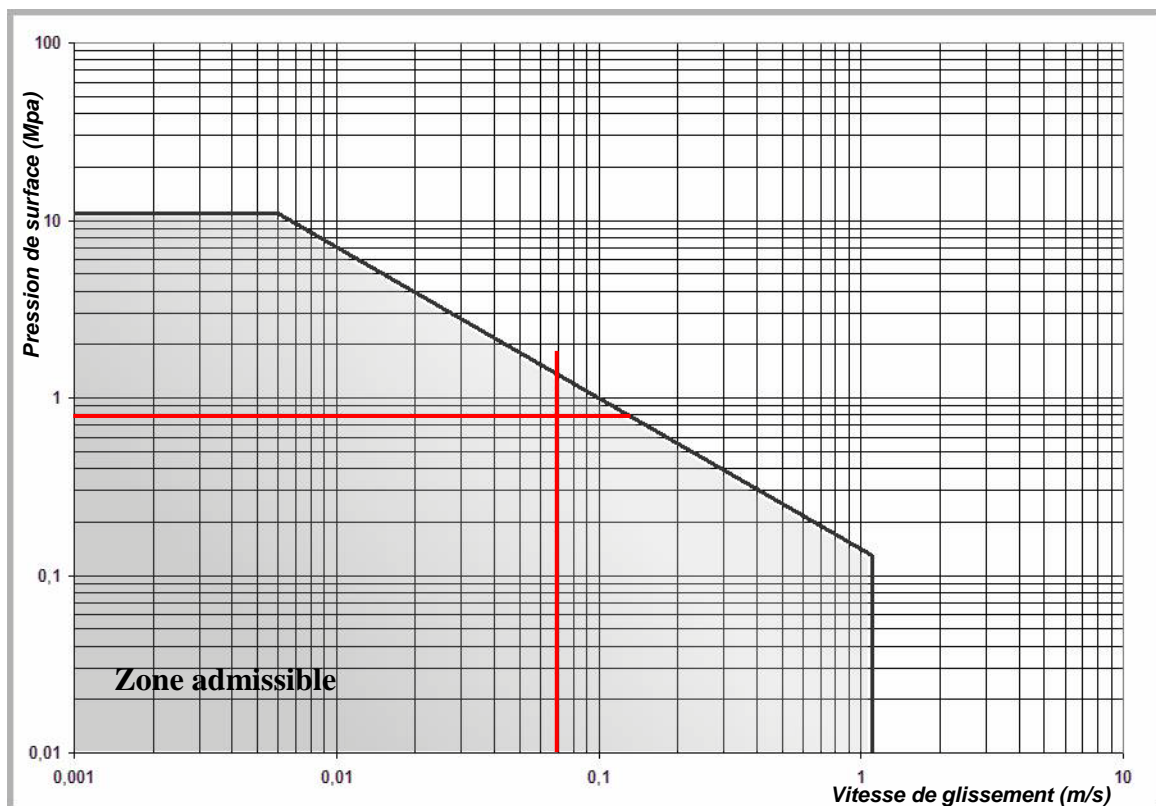
$$P = \frac{N}{S} = 850 / 1080 = 0,78 \text{ Mpa}$$

Vitesse de glissement maxi(m/s):

$$V_{\text{max}} = R \cdot \omega_{\text{max}} = 0,009 \times 7,8 = 0,07 \text{ m/s}$$

Question D2.2 :

Extrait de la documentation technique pour les paliers lisses de marque IGUS
Modèle Iglidur M250.



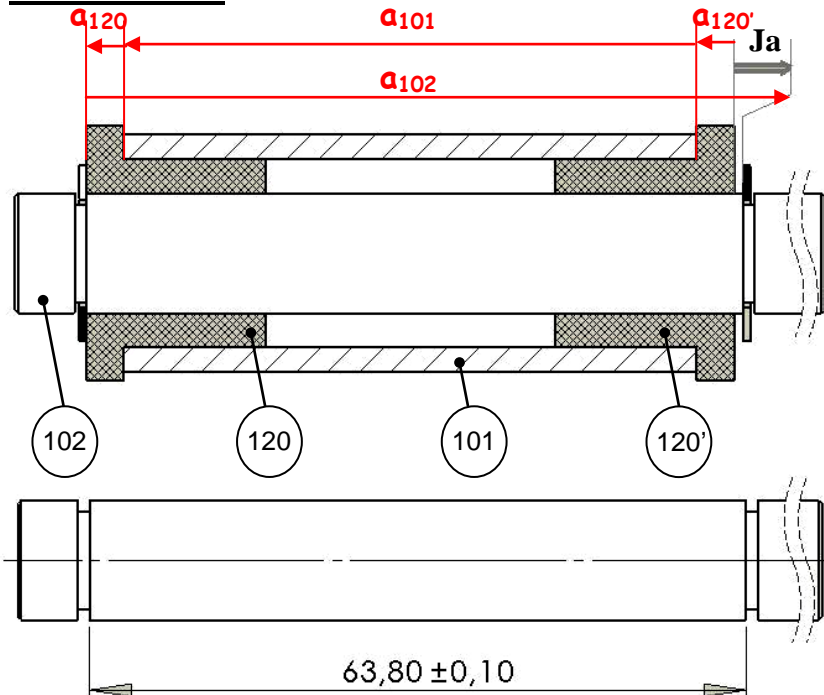
Facteurs $p \times v$ admissibles pour l'iglidur® M250 en fonctionnement à sec sur un arbre en acier, à 20°C (La zone grisée correspond à la zone admissible)

Conclusion : Le point de fonctionnement est dans la zone admissible donc les coussinets sont adaptés au montage

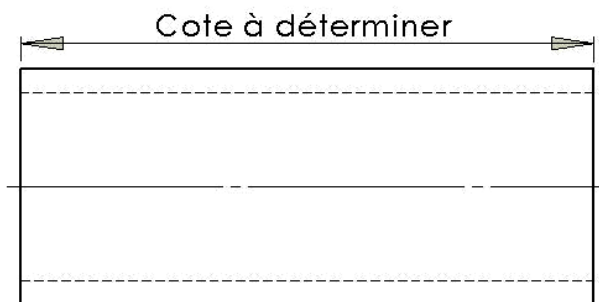
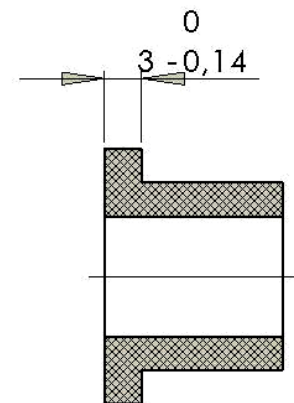
D – Étude de l'articulation entre la pédale et la roue

D3 – Cotation du montage de coussinet

Question D3.1 :



$$0,1 \leq Ja \leq 0,7$$



Question D3.2 :

Calculs :

$$Ja_{MAXI} = a_{102 MAXI} - (a_{120 mini} + a_{120' mini} + a_{101 mini})$$

$$Ja_{mini} = a_{102 mini} - (a_{120 MAXI} + a_{120' MAXI} + a_{101 MAXI})$$

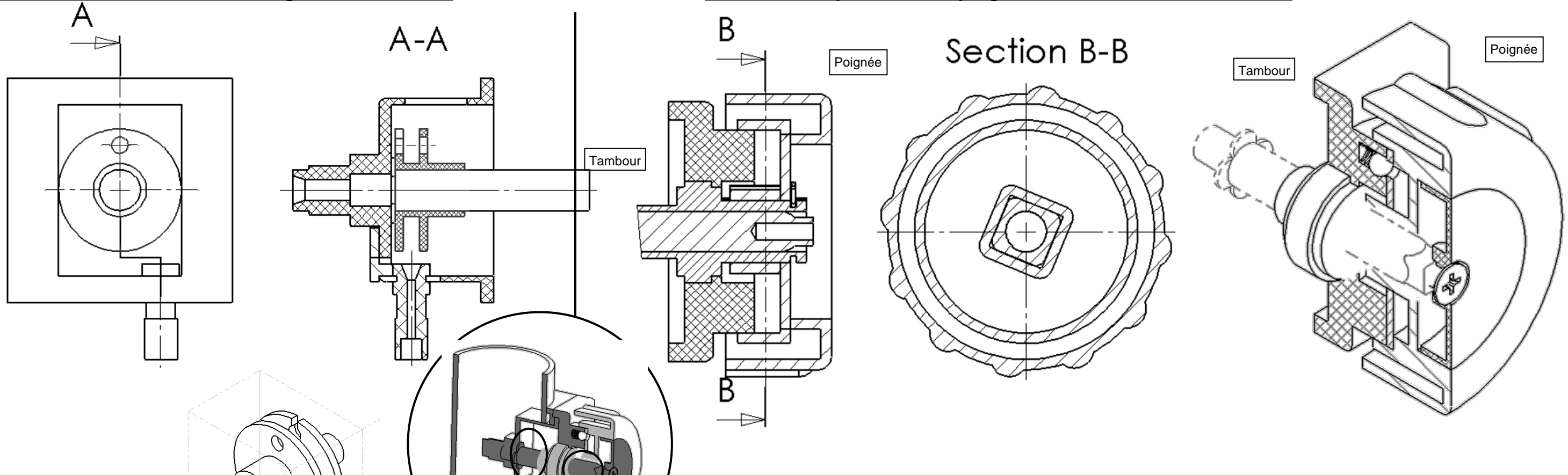
$$a_{101 mini} = a_{102 MAXI} - (a_{120 mini} + a_{120' mini}) - Ja_{MAXI} = 63,9 - 2 \times 2,86 - 0,7 = 57,48$$

$$a_{101 MAXI} = a_{102 mini} - (a_{120 MAXI} + a_{120' MAXI}) - Ja_{mini} = 63,7 - 2 \times 3 - 0,1 = 57,6$$

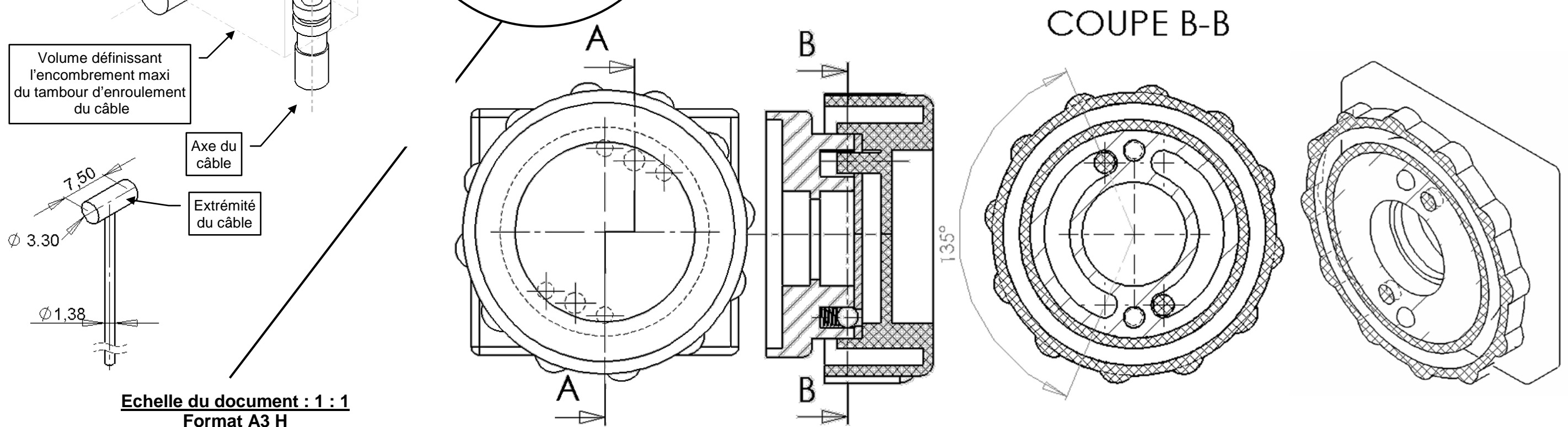
E – Conception du système d'indexage du frein de parking

E1 - « Entraîner le câble » et « guider le câble » :

E2 – Lier complètement la poignée et l'extrémité du tambour :



E3 : Limiter l'amplitude de la rotation de la poignée :



Echelle du document : 1 : 1
Format A3 H