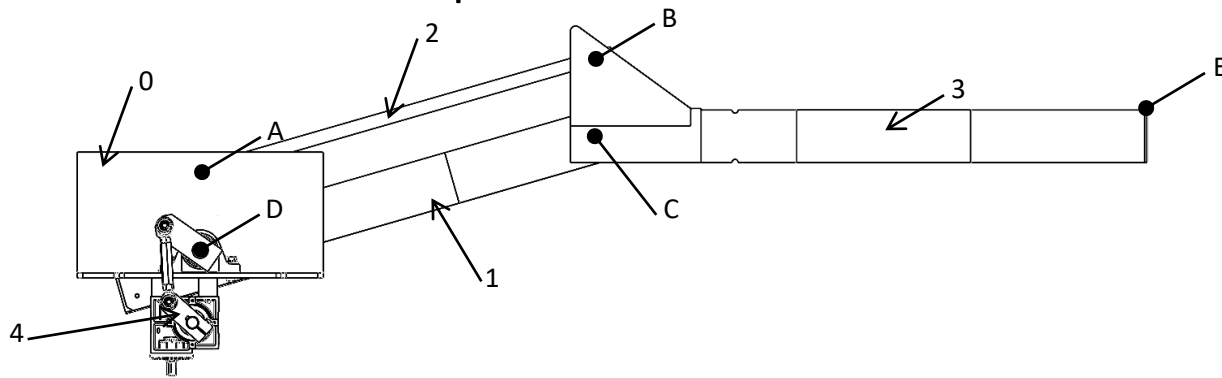


Etude cinématique de la barrière





Contexte

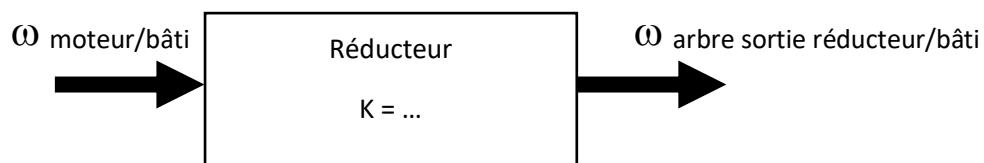
Le bureau d'étude souhaite modifier la barrière pour qu'elle s'intègre dans des espaces de faible hauteur. IL conçoit donc une barrière en 2 parties articulées en C et D.

En A, B, C et D : liaisons pivot d'axe Z

Analyse du mécanisme

 Feuille de copie	Tracer le graphe des liaisons et le schéma cinématique du système composé des classes d'équivalences : 0, 1, 2 et 3
---	---


 Feuille de copie + DT1	Indiquer le type et la fonction du réducteur situé sous le plateau de la barrière Indiquer la valeur de son rapport de transmission. La reporter sur le schéma bloc ci-dessous. En déduire la loi d'entrée sortie du réducteur
---	--




Validation de l'encombrement maxi


Cette barrière est prévue pour fonctionner dans un espace de faible hauteur.


L'objectif est de déterminer à quelle hauteur devra-t-on positionner.


	Quel est le mouvement de 1 par rapport à 0 noté $Mvt_{1/0}$? Justifier
Feuille de copie+ DR1	En déduire la trajectoire du point C dans son mouvement de 1 par rapport à 0 (notée $T_{C1/0}$) ⚠ Vous devez nommer précisément cette trajectoire et la dessiner sur le DR1

	Quel est le mouvement de 2 par rapport à 0 noté $Mvt_{2/0}$? Justifier
Feuille de copie+ DR1	En déduire la trajectoire du point B dans son mouvement de 2 par rapport à 0 (notée $T_{B2/0}$) ⚠ Vous devez nommer précisément cette trajectoire et la dessiner sur le DR1

Séquence 2 - Cinématique


	<p>Sachant que « t1 » correspond à l'instant où la vitesse angulaire de la barrière est à son maximum. Déterminer la position des points C et B à l'instant « t1 » noté C₁ et B₁.</p>
<p>Feuille de copie + DR1 + DT1 + Info cours</p>	<p>Expliquer votre démarche.</p> <p>En analysant la géométrie de la barrière, déterminer la position du point E à l'instant « t1 » noté E₁. Justifier vos tracés</p> <p>Que déduire du mouvement de 3 par rapport à 0 ($Mvt_{3/0}$). Justifier</p> <p>En vous aidant de l'info cours, calculer puis tracer les vitesses $\vec{V}_{C1/0}$ à l'instant « t1 ».</p>

	<p>En appliquant la loi de composition des vitesses, démontrer que $\vec{V}_{C1/0} = \vec{V}_{C3/0}$</p>
<p>Feuille de copie + DR1 + Info cours</p>	<p>En déduire avec l'aide de la question précédente $\vec{V}_{E3/0}$ et $\vec{V}_{B3/0}$</p> <p>Tracer ces vitesses sur DR1</p>

	<p>Tracer la position des points C, D et E correspondant à l'ouverture maximum de la barrière</p>
<p>Feuille de copie + DR1</p>	<p>En déduire la position du bâti par rapport au sol pour respecter la condition de fonctionnement dans un espace de faible hauteur.</p>

Pour aller plus loin...


Valider la durée de montée et de descente

	<p>A l'aide du graphe de la vitesse angulaire de la barrière / bâti, déterminer la durée de montée de la barrière.</p>
<p>Feuille de copie + DT1</p>	<p>En vous référent au cahier des charges, ces valeurs sont-elles correctes.</p> <p>Proposer des solutions pour répondre au cahier des charges</p>

Valider l'accélération angulaire maxi

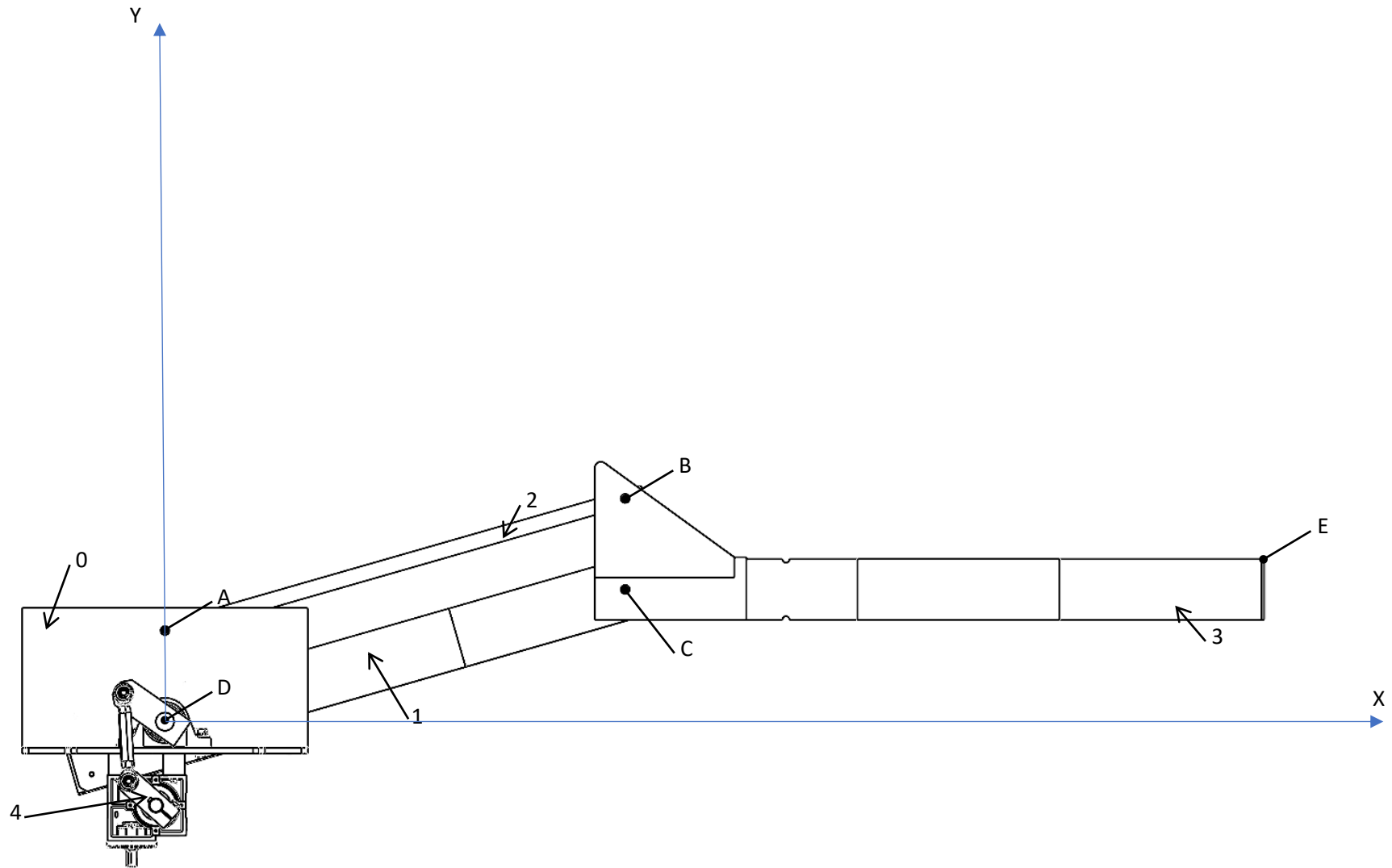
Pour correspondre au cahier des charges, le bureau d'étude souhaite modifier la vitesse du moteur (1500 tr/min)

Afin de limiter les efforts dans le mécanisme, l'accélération angulaire ne doit pas dépasser 10 rad/s²

	<p>Sachant qu'une accélération est la variation de la vitesse dans un intervalle de temps donné, déterminer la période pendant laquelle l'accélération est maximum.</p>
<p>Feuille de copie + DT1</p>	<p>En supposant que l'accélération soit constante sur cet intervalle, déterminer sa valeur.</p> <p>Conclure.</p>

DR1

Format A3



Echelle des longueurs : $1/10^e$

Echelle des vitesses : 1mm pour 20 mm/s

$AB = DC = 789 \text{ mm}$

$AD = BC = 150 \text{ mm}$

Diagramme de cas d'utilisation

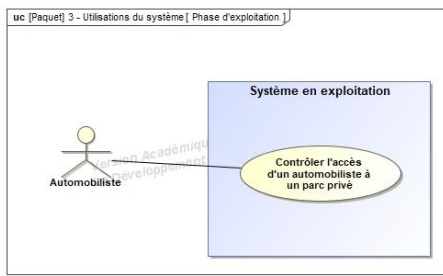


Diagramme des exigences

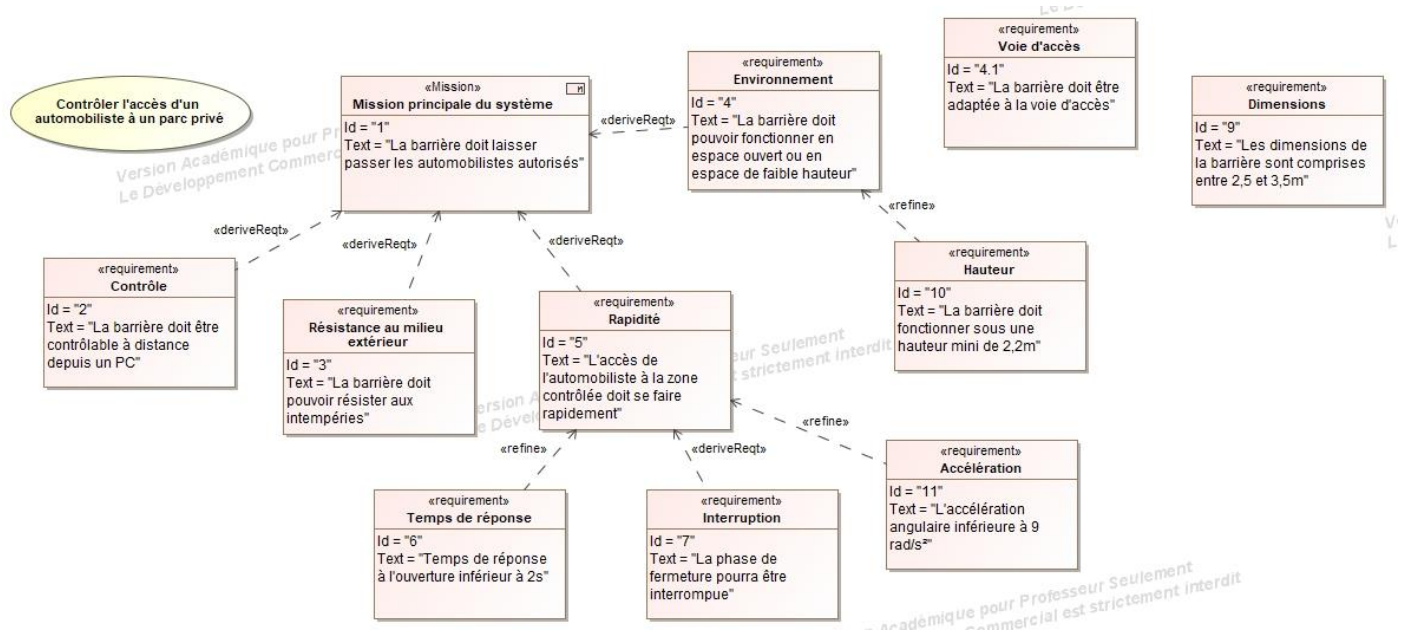
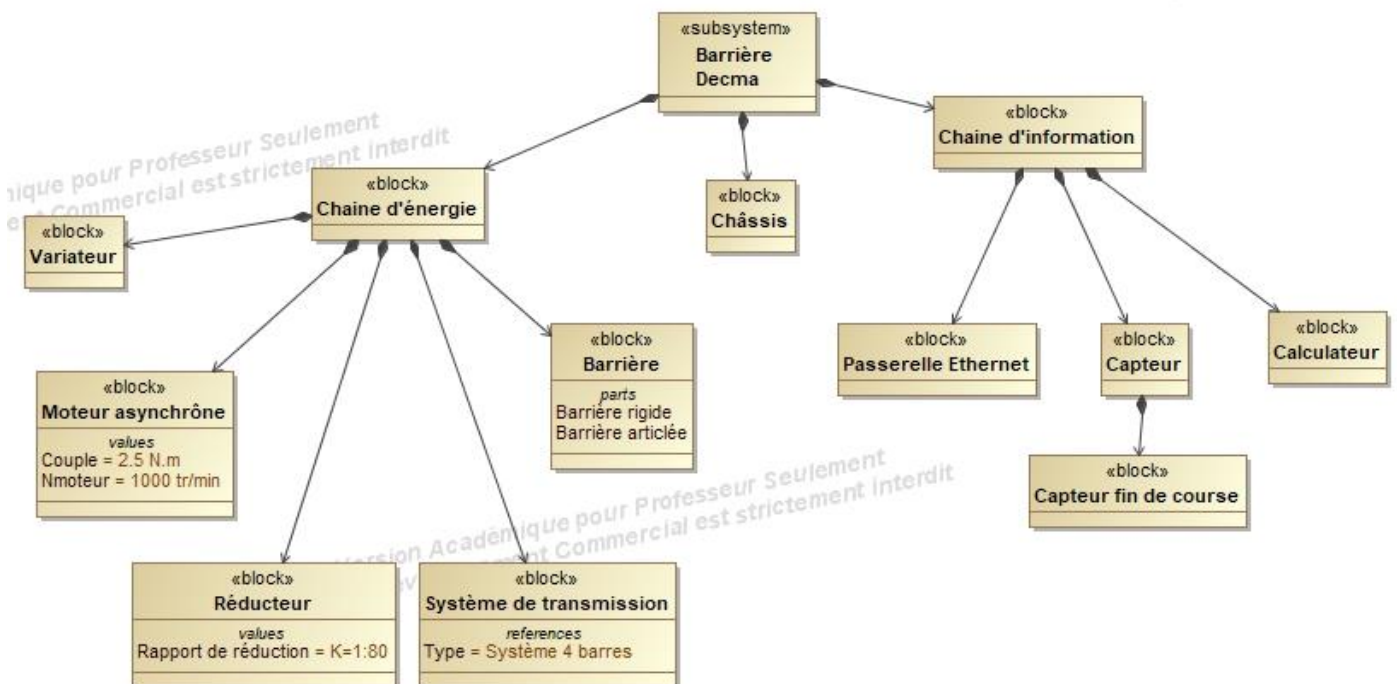
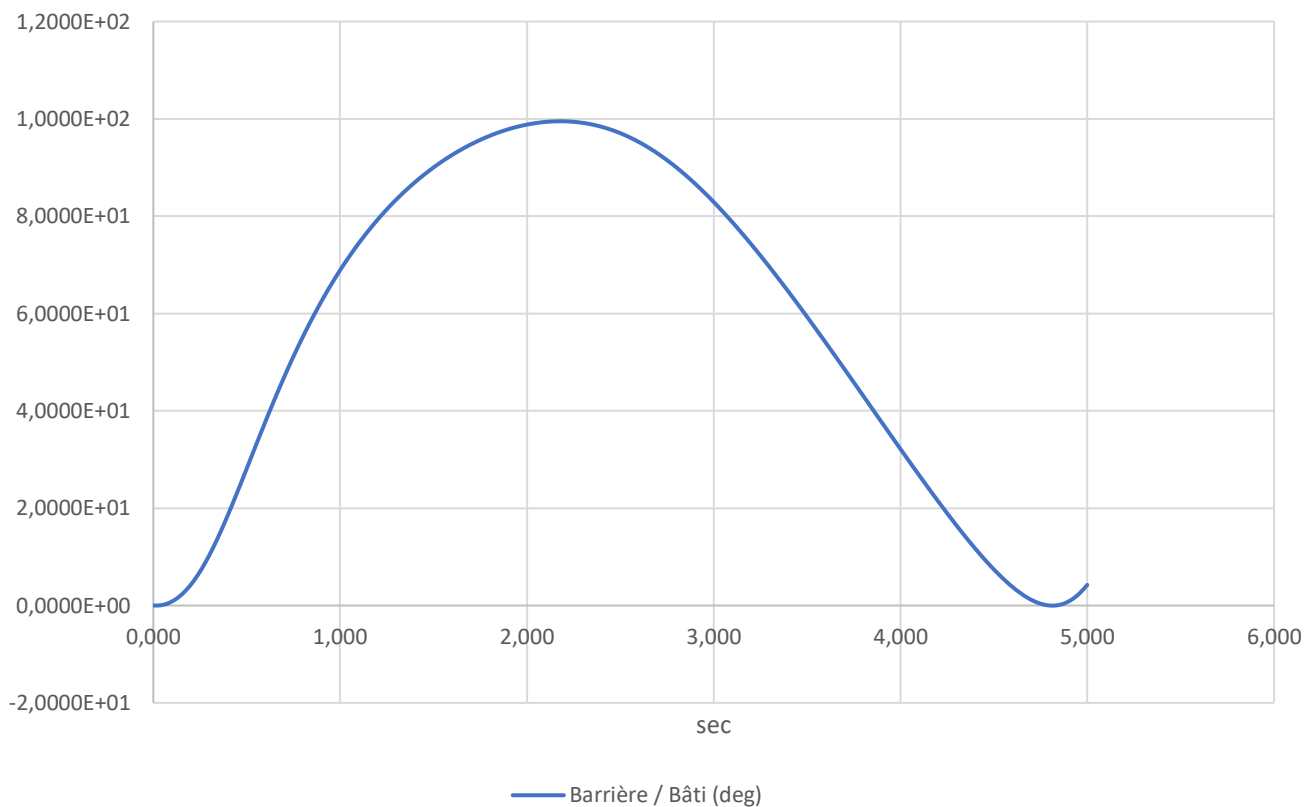
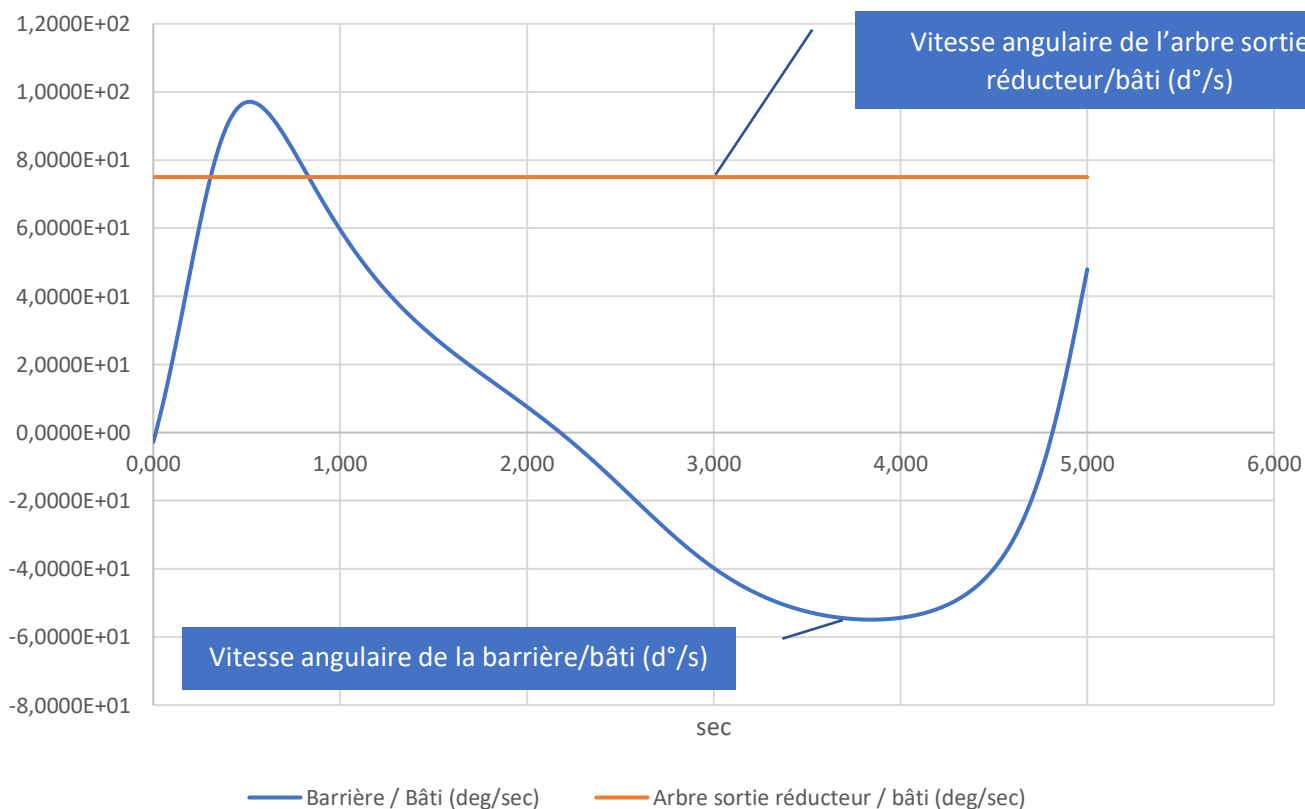
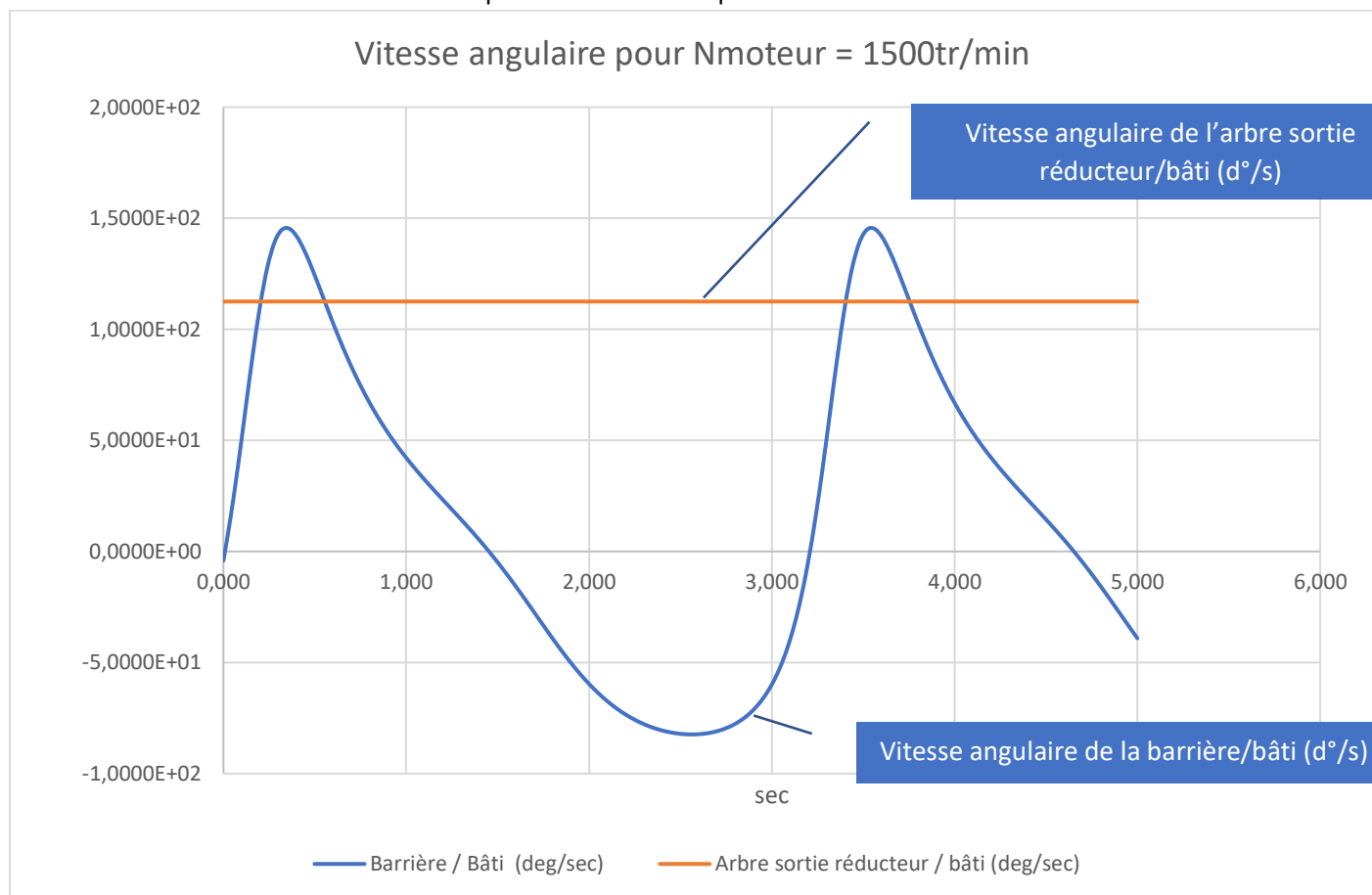


Diagramme de bloc



Déplacement angulaire de la barrière (degré)

Vitesse angulaire pour $N_{\text{moteur}} = 1000 \text{tr/min}$ 

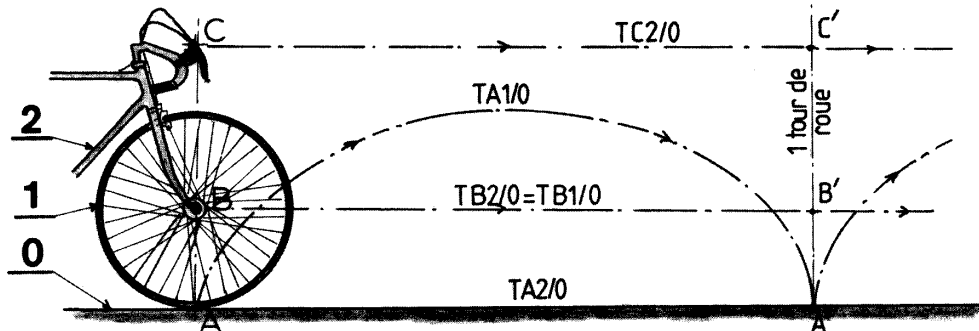


1. Trajectoire d'un point

Considérons plusieurs solides S_0, S_1, S_2 en mouvement les uns par rapport aux autres.

A un instant t quelconque, le point A du plan peut être considéré comme lié à l'un de ces trois solides précédents, sachant qu'il suivra le mouvement du solide auquel il est lié.

Exemple :



- A est le point de contact entre la roue 1 et le sol 0.
- B est le centre de l'articulation entre la roue 1 et le cadre 2.
- C est un point appartenant à la poignée du frein.
- Le vélo se déplace en mouvement de translation rectiligne.

$$T_{C2/0} = [CC'] \quad T_{B2/0} = [BB'] \quad T_{A2/0} = [AA']$$

$$T_{B1/2} = B ; (B \text{ est un point coïncident à 1 et à 2}) \text{ d'où } T_{B2/0} = T_{B1/0}$$

$$T_{A1/0} = \text{courbe appelée cycloïde}$$

2. Vecteur vitesse

Le vecteur vitesse instantané $V_{A1/0}$ d'un point A appartenant à un solide 1 en rotation par rapport à 0 est tel que :

- le point d'application est le point A
- **la direction du vecteur est tangente à la $T_{A1/0}$** (cercle de centre O et de rayon OA)
- le sens est donné par le sens de la rotation.
- le module est :

$$\|\vec{V}_{A1/0}\| = \omega_{1/0} \cdot OA = \omega \cdot R$$

$$\|\vec{V}_{A1/0}\| = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

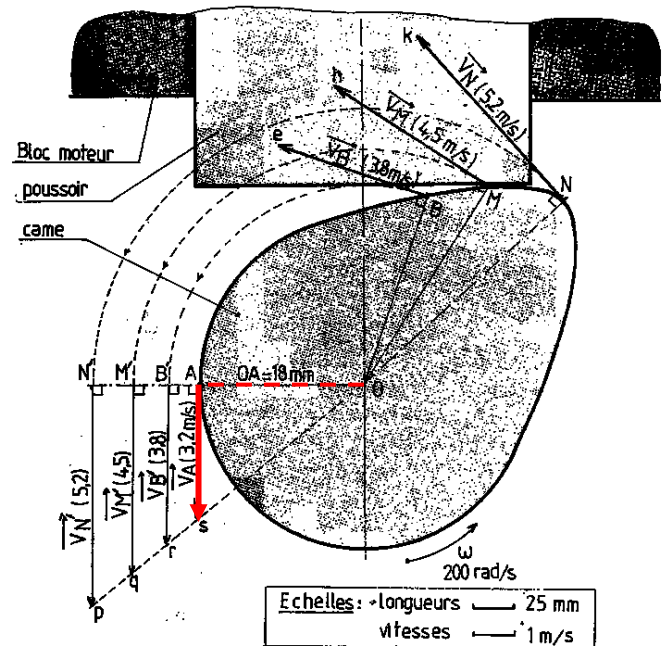
Unités : V en m/s ; D en m ; R en m ;
n en tr/min ; w en rad/s

Propriétés :

- O étant le centre de rotation :

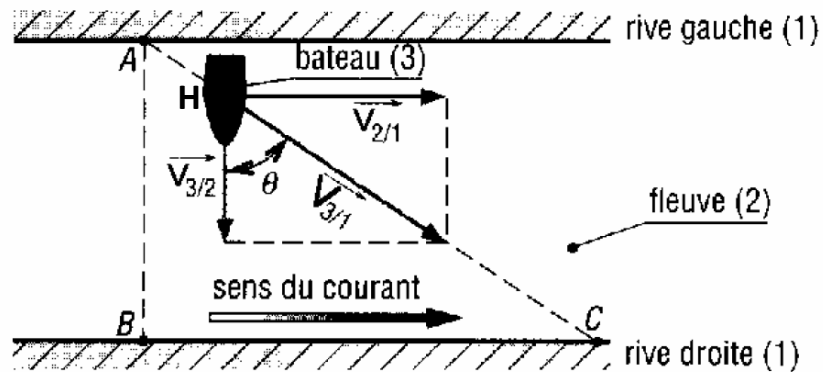
$$\frac{V_A}{OA} = \frac{V_B}{OB} = \frac{V_C}{OC} = \omega$$

- les vecteurs vitesses appartenant à une même trajectoire ont même module.



3. Loi de composition des vitesses

Un bateau traverse un fleuve en partant de A et en visant B, perpendiculairement au sens du courant.



Le mouvement du bateau par rapport à la rive résulte de la composition des mouvements du bateau par rapport au fleuve et du mouvement du fleuve par rapport à la rive.

Nous pouvons donc écrire la loi de composition des vitesses en H

$$\overrightarrow{V_{H3/1}} = \overrightarrow{V_{H3/2}} + \overrightarrow{V_{H2/1}}$$