

Colles

Exercices divers

1 Nivelleur de quai

D'après ressources de ???

Pour résoudre le problème de la différence de niveau entre un quai de chargement et le plancher d'un camion, on utilise des niveleurs de quai.

La bavette de liaison 1 permet de faire la liaison entre le plancher du camion et le quai 0. Son mouvement est imposé par un vérin hydraulique 4+5.

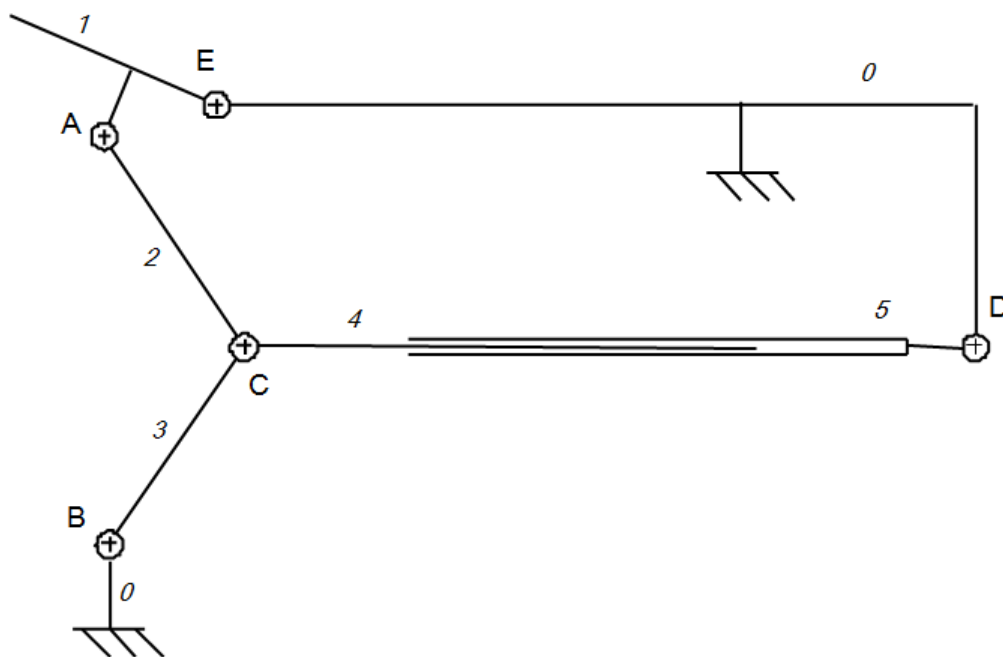
La tige 4 du vérin rentre dans le corps 5 du vérin à la vitesse de $3,6 \text{ cm/s}$.

Échelle des vitesses conseillée : $1 \text{ cm} \Longleftrightarrow 2 \text{ cm/s}$.

L'échelle du dessin est de $1/10$.



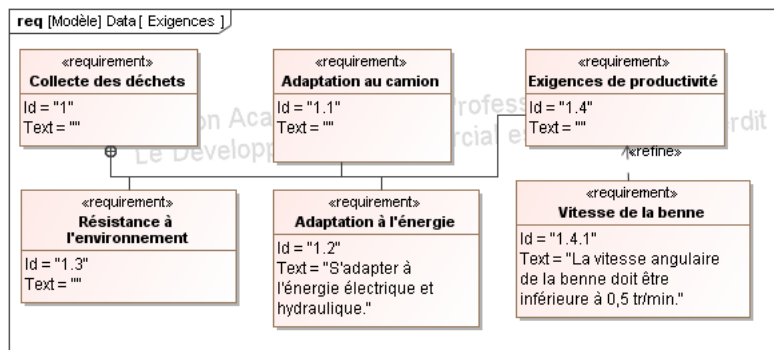
Question 1 Déterminer la vitesse de rotation du bec de liaison 1 par rapport à la table 0 : $||\vec{\Omega}(1/0)||$.



2 Benne de camion

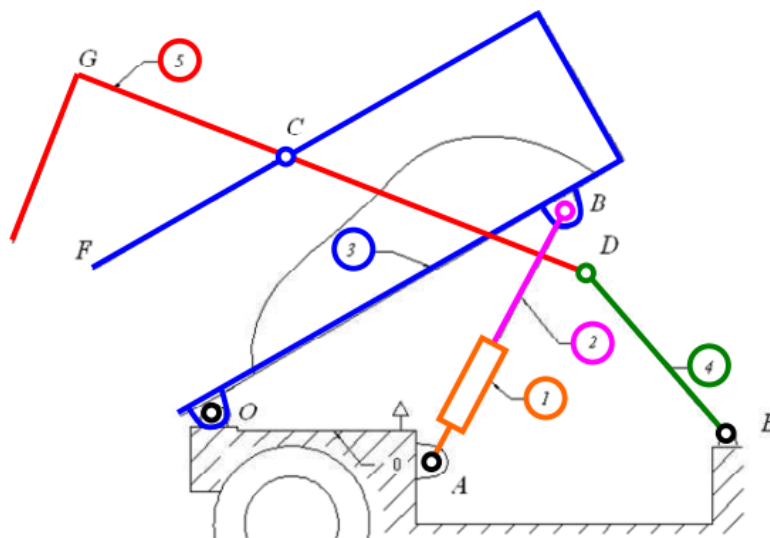
D'après ressources de Florestan Mathurin.

On se propose d'étudier le système qui assure l'ouverture d'une benne de camion de ramassage d'ordures.



Objectif L'objectif est de vérifier que l'exigence 1.4.1 est vérifiée.

Le schéma cinématique de la mise en mouvement du système est fourni sur la figure suivante. Un vérin impose le mouvement du système. Dans la position donnée, la vitesse de sortie de la tige 2 par rapport au corps du vérin 1 est de $0,1 \text{ m/s}$ (échelle des vitesses : $3\text{cm pour } 0,1 \text{ m/s}$).



Les tracés sont à réaliser sur la figure page suivante.

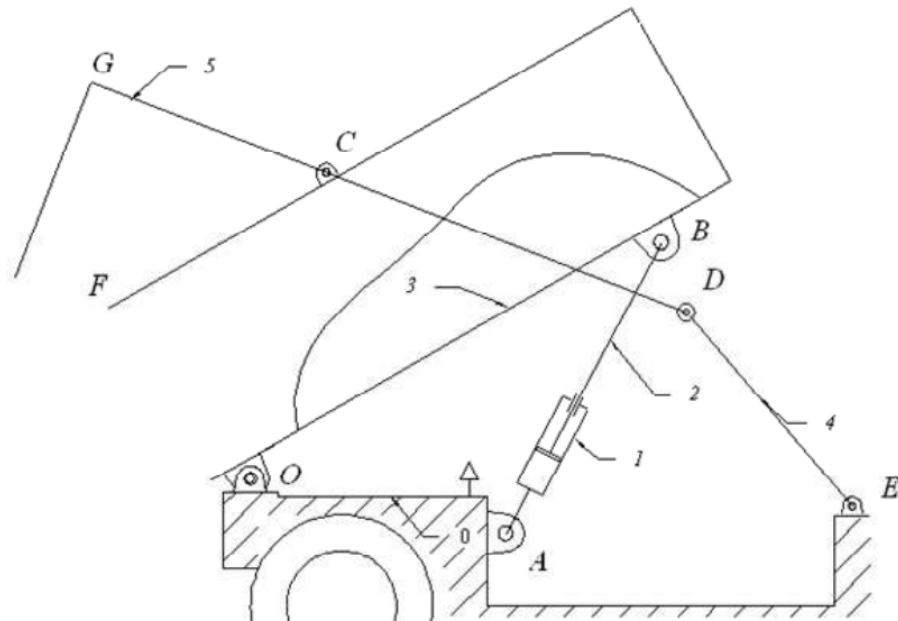
Question 1 Déterminer graphiquement avec les justifications utiles $\overrightarrow{V(B \in 3/0)}$ puis $\overrightarrow{V(F \in 3/0)}$

Question 2 Déterminer $\omega(3/0)$ et conclure vis-à-vis du cahier des charges ($BO = 6\text{ m}$).

La benne est munie d'une porte 4 qui s'ouvre lorsque 3 s'incline.

Question 3 Déterminer graphiquement avec les justifications utiles $\overrightarrow{V(C \in 5/0)}$ et $\overrightarrow{V(G \in 5/0)}$.

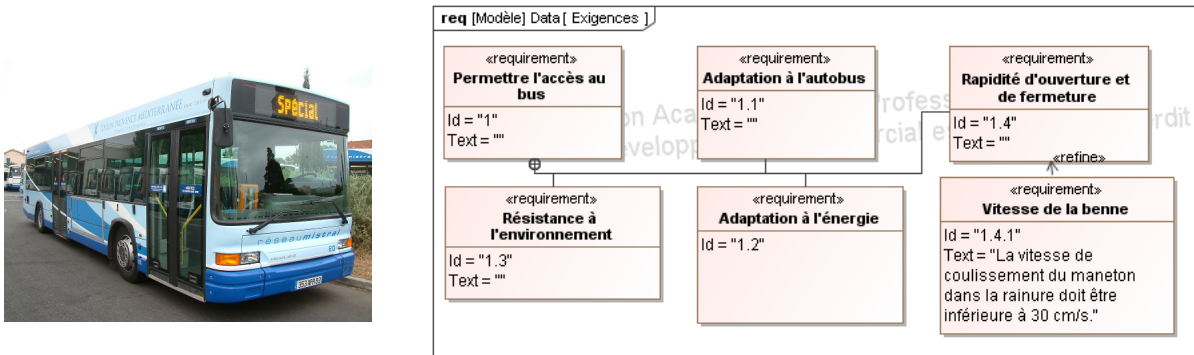
Question 4 Déterminer $\omega_{5/3}$.



3 Porte d'autobus

D'après ressources de Florestan Mathurin.

On considère un système d'ouverture de porte d'autobus dont on donne un extrait de cahier des charges ci-dessous.



La figure de la page suivante représente le schéma du mécanisme actionneur d'une porte (3) d'autobus (en vue dessus). Au dessus de la porte, un vérin pneumatique (air comprimé) (4,5) entraîne une bielle (2) en liaison pivot avec la carrosserie (1). Le bras (AB), encastré à la bielle (2), entraîne le battant de porte (3) qui est guidé par un maneton (C) se déplaçant dans la rainure. L'amplitude de rotation de la bielle (2) de 90 degrés environ permet d'obtenir les positions extrêmes (ouvert/fermé) du battant (3).

Pour tous les tracés des vitesses on prendra 10mm/s pour 5mm. La vitesse de sortie du vérin lors de l'ouverture de la porte d'autobus est $\|\vec{V}(F \in 4/5)\| = 50 \text{ m/s}$

Question 1 Déterminer graphiquement le vecteur vitesse $\vec{V}(F \in 4/1)$ en justifiant la démarche suivie.

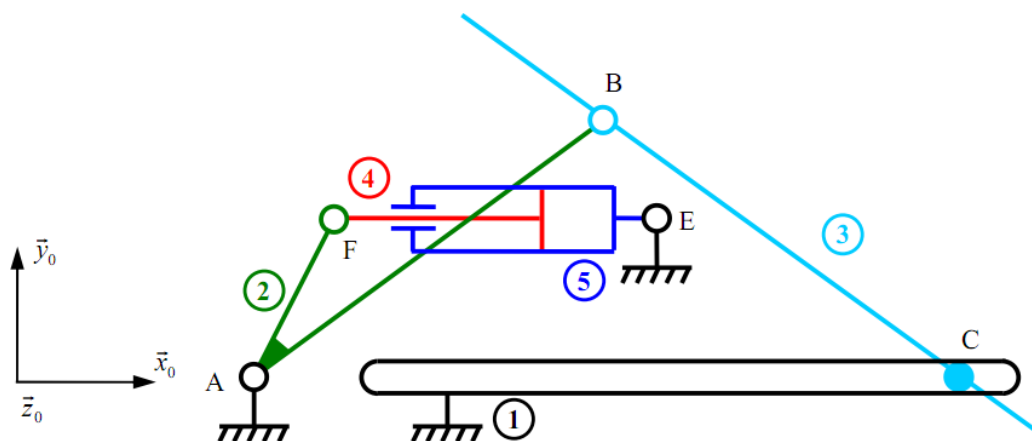
Question 2 Déterminer, par équiprojectivité, le vecteur vitesse $\vec{V}(B \in 3/1)$ en justifiant la démarche suivie.

Question 3 Donner la direction du vecteur vitesse $\vec{V}(C \in 3/1)$. En déduire la position du centre instantané de rotation de la porte (3) par rapport au bâti (1) noté I_{31} .

Question 4 Déterminer graphiquement le vecteur vitesse $\vec{V}(C \in 3/1)$ en justifiant la démarche suivie.

Question 5 Conclure quant à la capacité de la porte d'autobus à l'exigence 1.4.1.

Question 6 Déterminer le CIR du mouvement de (4) par rapport à 1.



4 Commande d'ouverture de soupape

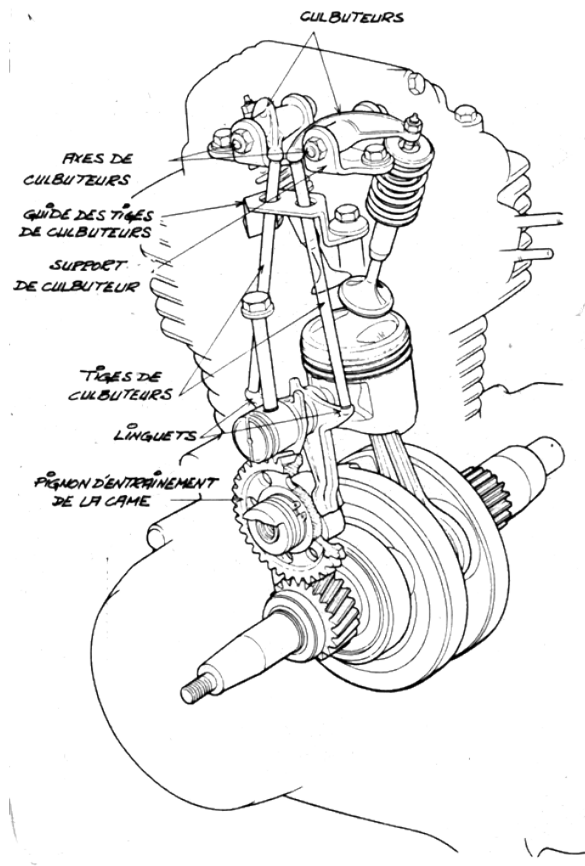
D'après ressources de Jean-Pierre Pupier.

Le dessin ci-contre représente la commande d'ouverture d'une soupape montée sur une moto HONDA 125 CG. Un dessin simplifié de cette commande est donné sur le document format A3.

Elle comprend :

- un bâti **0** considéré comme fixe ;
- une came **1** tournant à 250 rad/s autour d'un point fixe **A** ;
- un linguet **2** ayant un mouvement de rotation autour d'un point fixe **B** ;
- une tige de culbuteur **3** transmettant le mouvement à la partie haute du cylindre ;
- un culbuteur **4** destiné à inverser le sens du mouvement. Le culbuteur **4** tourne autour d'un point fixe **C** ;
- une soupape **5**.

Le dessin est représenté à l'échelle **1,5 : 1**. On veut calculer, pour la configuration donnée, la vitesse de déplacement de la soupape.



Question 1 Calculer la norme $\overrightarrow{V(I \in 1/0)}$ en mm/s .

Question 2 Dessiner la sur le document A3 en adoptant l'échelle : $20 \text{ mm/s} \leftrightarrow 1 \text{ mm}$ (c'est très long mais c'est normal).

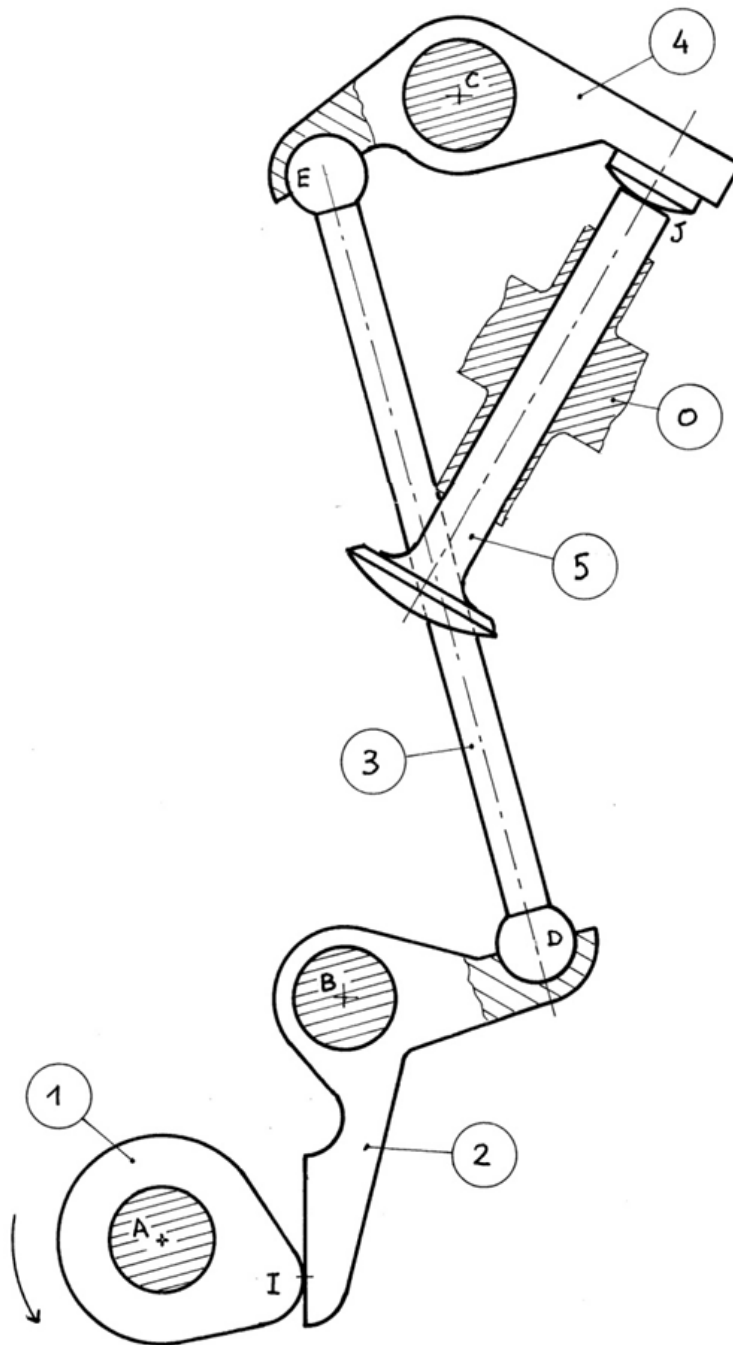
Question 3 En justifiant vos résultats, trouver graphiquement les vitesses suivantes :

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| • $\overrightarrow{V(I \in 1/0)}$; | • $\overrightarrow{V(D \in 2/0)}$; | • $\overrightarrow{V(E \in 3/0)}$; | • $\overrightarrow{V(J \in 4/0)}$; |
| • $\overrightarrow{V(I \in 2/0)}$; | • $\overrightarrow{V(D \in 3/0)}$; | • $\overrightarrow{V(E \in 4/0)}$; | • $\overrightarrow{V(J \in 5/0)}$. |

Question 4 Expliquer en dessinant à main levée un croquis du mécanisme à échelle réduite comment trouver le centre instantané de rotation du mouvement $3/0$.

Question 5 Situer approximativement la position de ce CIR.

Echelle 1,5 : 1

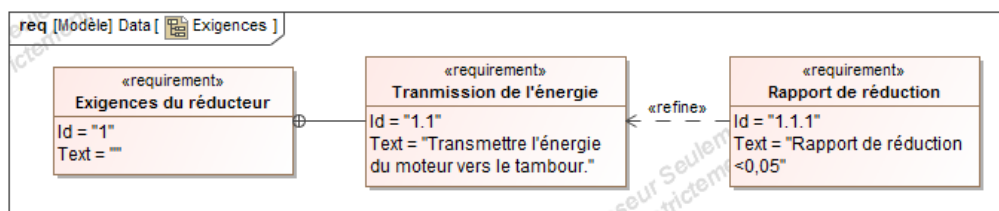
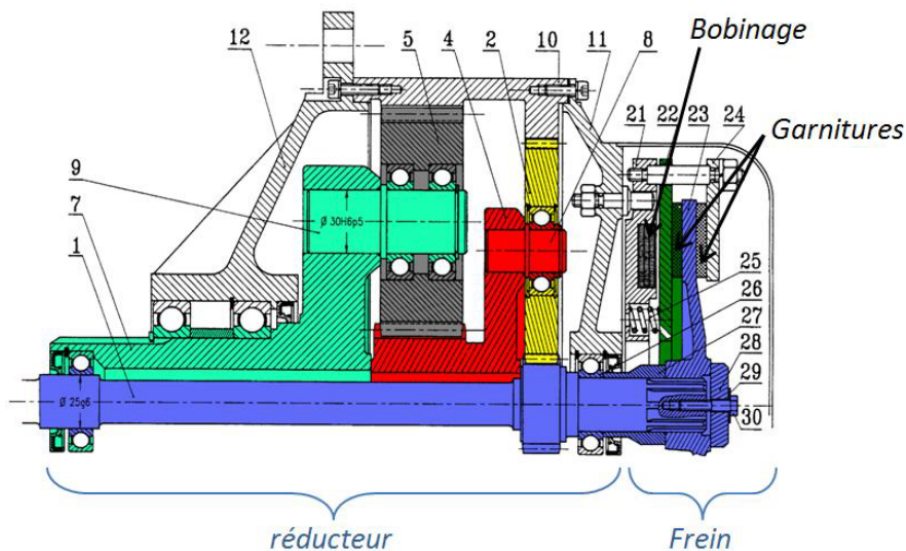
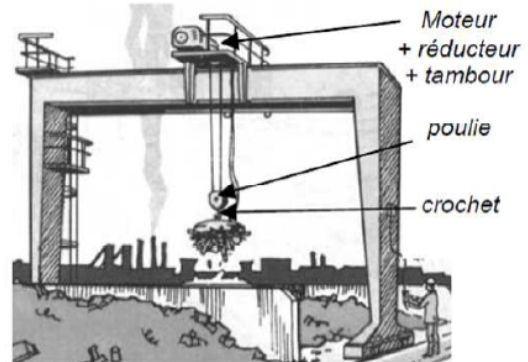


Commande de soupape

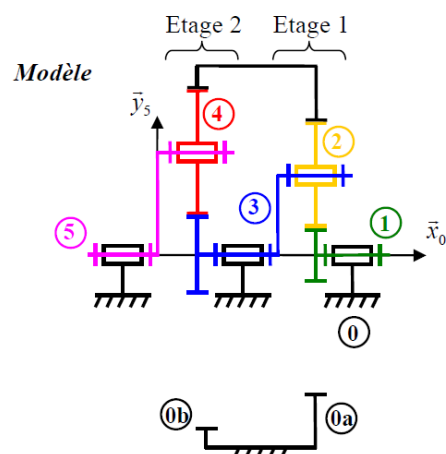
5 Treuil-palan de pont roulant

D'après ressources de Florestan Mathurin et Stéphane Genouël.

On s'intéresse à un treuil-palan de pont roulant. Il est constitué d'un ensemble moteur, réducteur et tambour qui met en mouvement, par l'intermédiaire de câbles, une poulie sur laquelle on retrouve un crochet. L'objectif de cette étude est de vérifier une performance du réducteur dont on donne un extrait du cahier des charges fonctionnel ainsi que le modèle.



	Nb de dents Z	Module (mm)	Diamètre primitif (mm)
Pignon 1	21		
Roue 2		2	$d_2 = 102$
Couronne 0a	123		
Pignon 3		3	$d_3 = 69$
Roue 4	34		
Couronne 0b	91		



Question 1 Compléter le tableau ci-dessus en indiquant les nombres de dents, les modules et les diamètres primitifs manquants.

Dans un premier temps, on se propose de déterminer le rapport de réduction du réducteur en utilisant une méthode graphique. Sur la figure des documents réponse sont représentés les cercles primitifs des différentes roues du mécanisme. Sur le cadran de droite on retrouve le premier étage de réduction. Sur le cadran de gauche on retrouve le deuxième étage de réduction.

A l'instant t , on donne le vecteur vitesse $\overrightarrow{V}(B \in 1/0)$. On note $I_{i/j}$ le CIR du solide i par rapport au solide j .

Question 2 Déterminer $I_{1/0}$, $I_{2/1}$, $I_{2/0}$, $I_{3/0}$, $I_{3/2}$, $I_{3/4}$, $I_{4/0}$, $I_{4/5}$.

Question 3 En expliquant la démarche de construction déterminer graphiquement sur le document réponse $\overrightarrow{V}(C \in 2/0)$. En déduire $\overrightarrow{V}(C \in 3/0)$.

Question 4 En expliquant la démarche de construction déterminer graphiquement sur le document réponse $\overrightarrow{V}(I \in 3/0)$. En déduire $\overrightarrow{V}(I \in 4/0)$.

Question 5 En expliquant la démarche de construction déterminer graphiquement sur le document réponse $\overrightarrow{V}(F \in 4/0)$. En déduire $\overrightarrow{V}(F \in 5/0)$.

Question 6 Déterminer une relation entre $\|\overrightarrow{V}(C \in 3/0)\|$ et $\|\overrightarrow{V}(B \in 1/0)\|$.

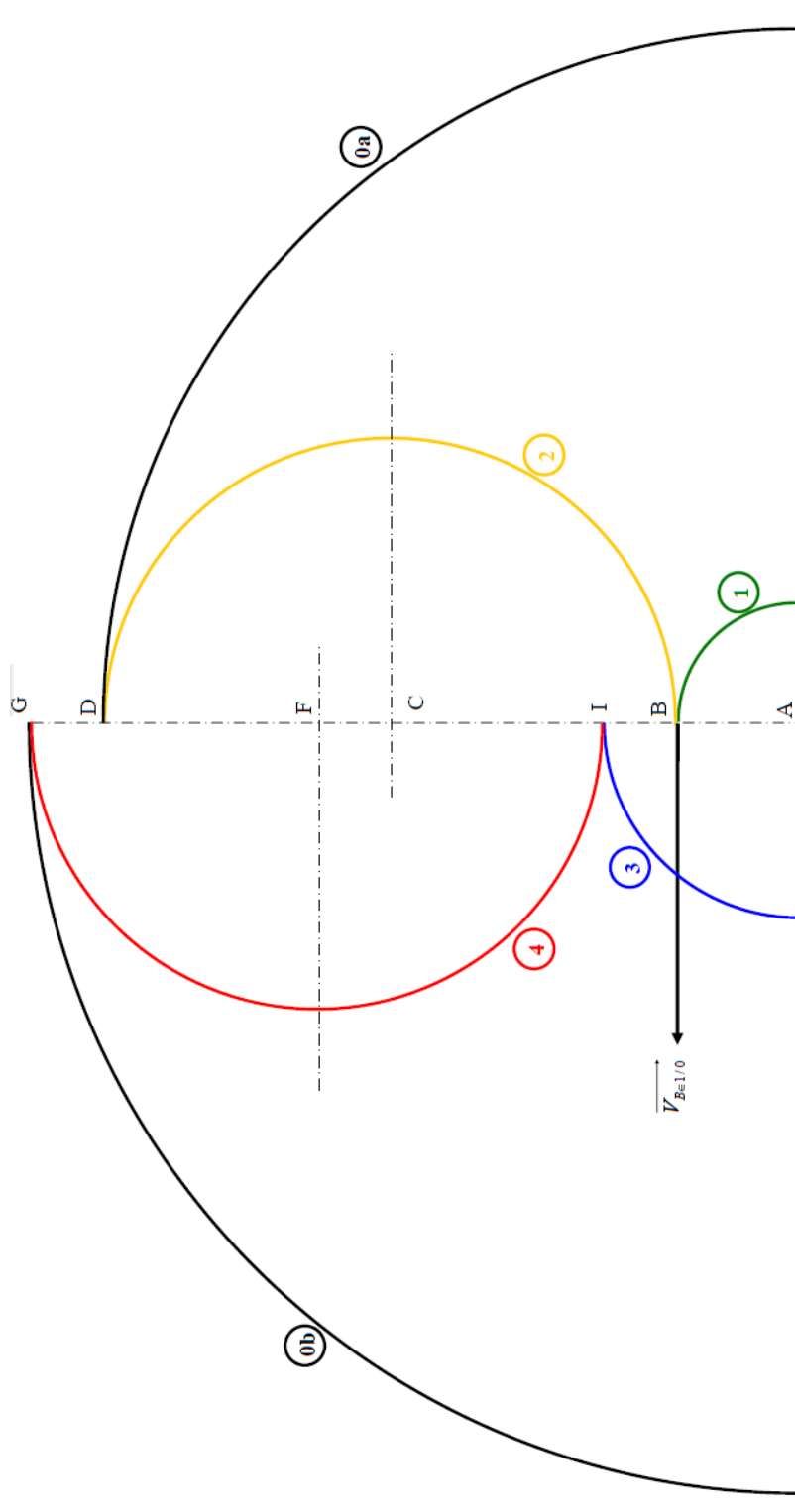
Question 7 Déterminer une relation entre $\|\overrightarrow{V}(C \in 3/0)\|$ et $\|\overrightarrow{V}(I \in 4/0)\|$ en fonction de d_1 , d_2 et d_3 .

Question 8 Déterminer une relation entre $\|\overrightarrow{V}(I \in 4/0)\|$ et $\|\overrightarrow{V}(F \in 5/0)\|$.

Question 9 Déterminer la relation entre $\omega_{5/0}$ et $\|\overrightarrow{V}(F \in 5/0)\|$ en fonction de d_3 , d_4 ainsi que la relation entre $\omega_{1/0}$ et $\|\overrightarrow{V}(B \in 1/0)\|$ en fonction de d_1 .

Question 10 En déduire le rapport de réduction du réducteur.

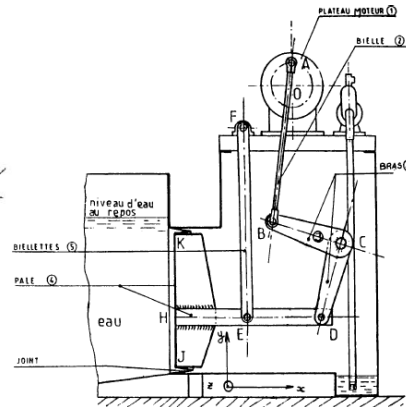
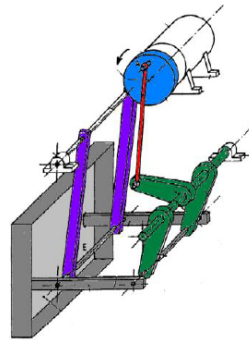
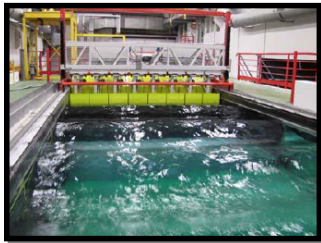
Question 11 Faire l'application et conclure vis-à-vis du cahier des charges fonctionnel.



6 Batteur de houle

Le batteur à houle est un système utilisé dans des bassins d'essai chez les industriels du nautisme pour générer des vagues et simuler ainsi les houles maritimes. La rotation continue du plateau moteur 1 provoque par l'intermédiaire de la bielle 2 la rotation alternative du bras 3 par rapport au bâti 0.

La pale 4, liée au bras 3 en D, a donc aussi un mouvement alternatif



$\omega_{10} = 7 \text{ rad/s}$ et $OA = a = 10 \text{ cm}$. Échelle des vitesses : $1 \text{ cm} \Longleftrightarrow 0,5 \text{ m/s}$.

Question 1 Déterminer la vitesse en K de la pale 4 par rapport au bâti 0 : $\vec{V}(K \in 4/0)$.

