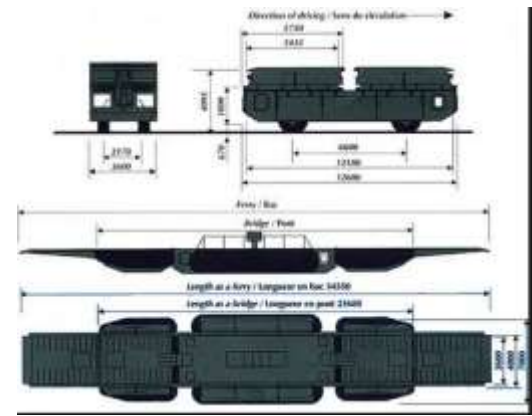


## TD 7.2 Engin flottant mobile de franchissement de voie fluviale

Dans différentes situations de crise, le franchissement des cours d'eau est réalisé en utilisant des véhicules amphibies spécifiques.  
<https://youtu.be/D4VXcBPs32Q>

Ces véhicules possèdent un poste de conduite et se déplacent de façon terrestre pour accéder aux berges des voies d'eau. Les 3 opérations qui ne doivent pas prendre plus de 5 minutes (exigence) et qui conduisent à la mise en place d'un pont flottant sont :

- ① sur la berge, des boudins latéraux sont gonflés pour assurer la flottabilité du pont l'emprunteront ;
- ② Le véhicule s'immerge ;
- ③ **Les passerelles sont déployées en un délai maxi de 30 s (exigences du cahier des charges).**



flottant et des véhicules qui

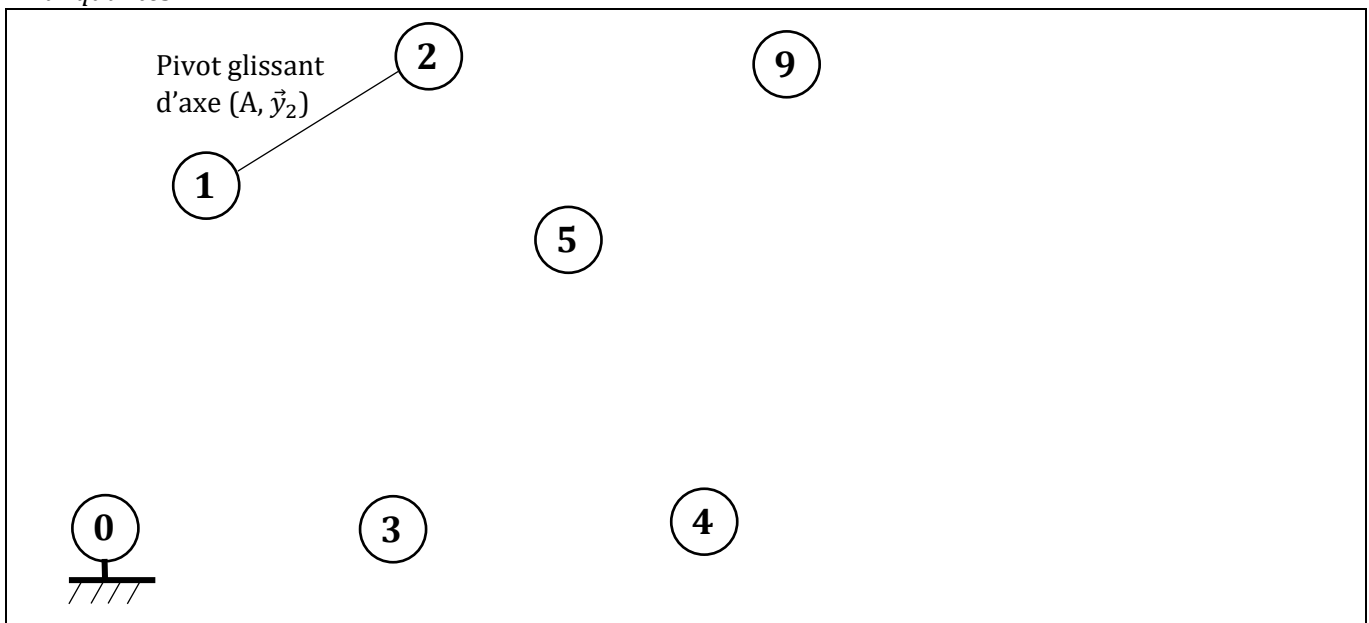


Plusieurs ponts flottants peuvent être accrochés en série pour constituer un pont de plus de 100 mètres de longueur. Chaque pont flottant est motorisé pour se déplacer dans les cours d'eau et contrer les courants.

L'étude proposée porte sur la **vérification des choix d'implantation des actionneurs** conçus pour assurer le déploiement des passerelles visibles pages 3 et 4 (le schéma cinématique est en couleur dans le courriel) :

- le déploiement de la passerelle 5 est réalisé grâce à deux **vérins hydrauliques Ve (1+2) et Vi (3+4)**.
- Le déploiement de la passerelle 9 est réalisé grâce à un **moteur hydraulique M (6+7)** et un système vis-écrou.

Q1. A partir du schéma cinématique, compléter le graphe de liaison ci-dessous avec les CEC et les liaisons manquantes.



On donne :

$\overrightarrow{AB} = \lambda_2 \cdot \vec{y}_2$	$\theta_1 = (\vec{x}_0; \vec{x}_1)$	$\theta_m = (\vec{y}_6; \vec{y}_7)$	$\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{CD} = d \cdot \vec{x}_5$ ; $\overrightarrow{AC} = d \cdot \vec{x}_0 + a \cdot \vec{y}_0$
$\overrightarrow{ED} = \lambda_4 \cdot \vec{y}_4$	$\theta_3 = (\vec{x}_0; \vec{x}_3)$	$\theta_9 = (\vec{x}_5; \vec{x}_9)$	$\overrightarrow{CE} = d \cdot \vec{x}_0 - b \cdot \vec{y}_0$ ; $\overrightarrow{DG} = d \cdot \vec{x}_5 + e \cdot \vec{y}_5$
$\overrightarrow{GH} = \lambda_8 \cdot \vec{x}_8$	$\theta_5 = (\vec{x}_0; \vec{x}_5)$	$\theta_6 = (\vec{x}_5; \vec{x}_6)$	$\overrightarrow{DF} = L \cdot \vec{x}_5$ ; $\overrightarrow{FH} = d \cdot \vec{x}_9$ ; $\overrightarrow{FK} = L \cdot \vec{x}_9$

Q2. Après analyse du schéma cinématique, construire les figures planes en rotation et en translation de ce système.


**Déploiement de la passerelle 9 : ( $\theta_9(t = 0) = +176^\circ$ ;  $\theta_9(t = 30) = 0^\circ$ )**

**Loi d'entrée-sortie de l'actionneur M et du système vis-écrou de pas  $p$  à droite :  $\dot{\theta}_m = h(\dot{\theta}_9)$**

Q3. Ecrire les 5 torseurs cinématiques participant à la chaîne fermée 5-9-8-7-6-5 (les vitesses de rotation non définies dans l'énoncé seront notées  $\vec{\Omega}_{ij} = \omega_{ij} \cdot \overrightarrow{\text{vecteur directeur}}$  vous préciserez le vecteur directeur).


Q4. Ecrire la fermeture cinématique au point H de cette chaîne.

Calculs :

Fermeture cinématique :

Q5. Grâce à la fermeture des vecteurs rotations, donner l'expression de chaque  $\vec{\Omega}_{i/j}$  en fonction de  $\dot{\theta}_9, \dot{\theta}_6, \dot{\theta}_m$  et de leurs vecteurs directeurs.



Passerelle 9

Passerelle 5 (avec ses boudins gonflés)



Vérins  $V_i$  (on ne prend en compte qu'un vérin)

Vérin  $V_e$

Q6. Calculer la vitesse du point K de 9 par rapport à 0 par dérivation.

Q7. Calculer l'accélération du point K de 9 par rapport à 0.

### Schéma cinématique

