

## Projet transversal : Questions

Dans le cadre de ce projet transversal, il vous est demandé de produire, **par groupe de trois**, un court rapport (5 pages maximum). Celui-ci doit **uniquement** reprendre les questions posées et leurs réponses commentées et **illustrées**. Ni introduction ni conclusion ne doivent être présentes. **Avant** l'échéance fixée, chaque groupe doit charger et envoyer sur la plateforme le rapport finalisé (.pdf) ainsi que le code Python 3 associé (.zip ou .rar). **Chaque membre du groupe doit valider individuellement sa soumission.**

### Questionnaire :

On souhaite ici analyser le cas du canal en J dans lequel est placé un obstacle profilé (voir énoncé détaillé sur Moodle). Pour commencer, on s'intéresse aux conditions limites à appliquer au domaine afin de pouvoir calculer l'écoulement de manière univoque.

1. Où doit-on imposer les conditions limites, et de quel type doivent-elles être (Dirichlet ou Neumann)?
2. Imposons un débit de sortie,  $Q_{out}$ , (voir Annexe) et une répartition des débits d'entrée telle que  $Q_{in,1} = Q_{in,2}$ . On impose que la composante longitudinale de la vitesse soit uniforme sur les sections d'entrée et de sortie. Si on souhaite que le débit se répartisse de manière identique de part et d'autre de l'obstacle au niveau de la section verticale du canal (= barre verticale du « J »), quelles valeurs doivent prendre les conditions limites mentionnées au point 1, et pourquoi ? Indice : Pensez à la relation mathématique reliant les composantes de la vitesse du fluide et la fonction de courant.
3. Sous les mêmes hypothèses qu'au point 2, comment adapter les conditions limites pour imposer que  $Q_{in,1} = 0,7 * Q_{out}$  ?

On décide à présent de s'intéresser aux caractéristiques des écoulements obtenus aux points 2 et 3.

4. Commentez brièvement les différences majeures du champ de vitesse de ces deux écoulements. Quel est l'impact sur le champ de pression ? Existe-t-il un lien entre champs de vitesse et de pression (soyez explicites) ? Calculez la circulation autour de l'obstacle dans les deux cas et commentez vos résultats.
5. Les deux écoulements obtenus à l'extrémité aval de l'obstacle vous semblent-ils cohérents ? Si non, quelle condition ne respectent-ils pas ? Modifiez les conditions limites dans le cas où  $Q_{in,1} = Q_{in,2}$  pour vérifier cette condition. Soyez explicites sur la manière dont vous avez modifié les conditions limites.

**Annexe :**

Débit : Le numéro de votre groupe définit la valeur du débit de sortie à imposer. Soit X, le chiffre des dizaines de votre numéro de groupe et Y, le chiffre des unités (groupe 58 : X=5 et Y=8) :  $Q_{out} = (10 \cdot X + 5 \cdot Y) \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/s]}$ .