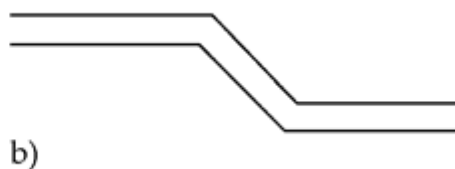
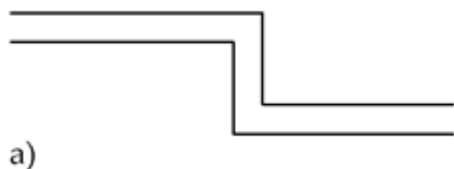


A. Questions

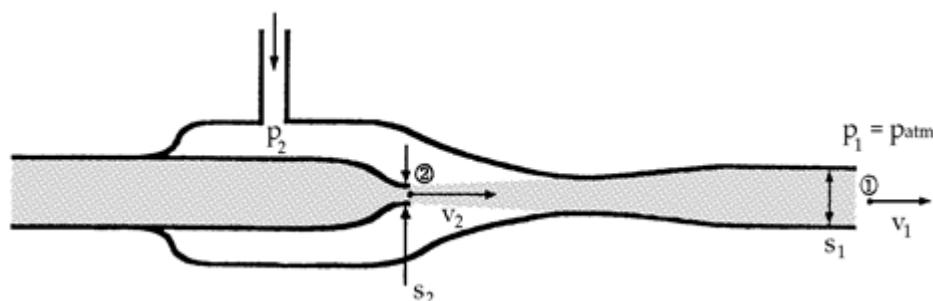
1. On place une sphère dans l'axe de l'écoulement vertical ascendant d'un fluide incompressible, isotherme et supposé non visqueux. Ce fluide s'écoule dans une conduite de section constante et de diamètre plus grand que la sphère.
 - a) Supposant que l'écoulement est laminaire, quel est le mouvement de la sphère ?
 - b) Même question mais pour un écoulement vertical convergent contenu dans un tube conique dont le petit côté est placé vers le haut. Le résultat dépend-il de la direction d'écoulement du fluide ?
 - c) Même question qu'en a). La sphère est écartée de l'axe ; que se passe-t-il ?
2. Considérons un fluide incompressible s'écoulant dans un tuyau de diamètre constant. Pourquoi la perte de charge se traduit-elle par une perte de pression et non par une perte de vitesse ? (utilisez l'équation de Bernoulli).
3. Des deux dispositions de conduites suivantes laquelle préférez-vous et pourquoi ?

**B. Problèmes**

1. La présence d'un bâtiment a pour effet de renforcer la vitesse du vent au niveau du toit d'environ 40%.
 - a) Quelle est dans ces conditions la force totale qui s'exerce sur le toit, sachant que sa surface mesure 500 m^2 et que le vent souffle à 100 km/h ?
 - b) À quelle masse correspond-elle ?

Température = 18°C , pression = 730 torr. (On admettra pour simplifier que la dépression est égale sur tout le toit). Rappel : $1 \text{ atm} = 760 \text{ torr}$.

2. Une buse de section s_2 projette de l'eau dans un tuyau principal de section $s_1 > s_2$. L'eau s'écoule ensuite à l'air libre. Un petit tuyau est soudé au tuyau principal à la hauteur de la buse (trompe à eau, cf. figure ci-dessous).



- a) À la hauteur de la buse (point 2), la pression de l'eau est-elle supérieure ou inférieure à la pression atmosphérique (point 1) ? Calculez cette pression pour un rapport des sections $s_1/s_2 = 4$ et une vitesse de l'eau (à l'air libre) de 2,5 m/s.
- b) Quelle est la plus faible pression que l'on puisse ainsi obtenir ?
3. La trappe d'accès au grenier d'un bâtiment est fermée par une planche de bois croisé reposant librement sur son support, mesurant $56 \cdot 77 \text{ cm}^2$ et pesant 4,4 kg. Quelle est la vitesse minimale de vent à partir de laquelle la planche risque de se soulever ?
4. *Problème facultatif*
Un avion dont les ailes mesurent 30 m^2 de surface décolle à 108 km/h. Le profil des ailes est tel que la vitesse moyenne sur l'extrados (surface supérieure) est de 35% plus élevée que celle de l'avion alors que, sur l'intrados (surface inférieure), elle est de 15% plus faible que celle de l'avion. Calculez le poids de l'avion au décollage.