

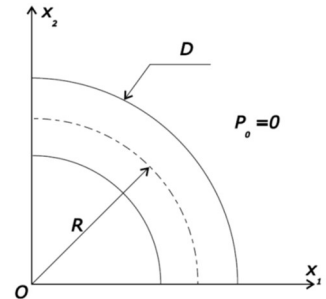


**SERIE N° 02 (Quantité de Mouvement)**

**Exercice 1 :**

On considère une conduite horizontale de diamètre intérieur  $d$ , siège d'un écoulement de débit volumique  $qv$ . Déterminer la résultante  $F$  des efforts exercés par l'eau sur un coude à angle droit de même diamètre intérieur que la conduite et dont le rayon moyen est  $R$  (voir figure). La pression effective de l'eau à l'entrée du coude est  $P_e$ . On négligera, dans les calculs, la perte de charge à travers le coude

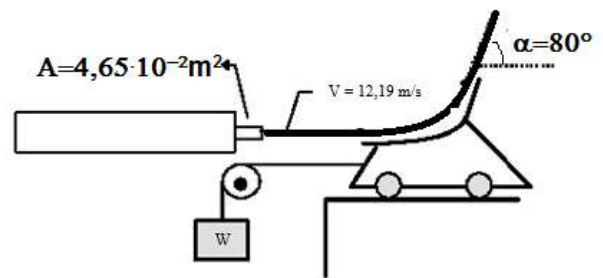
Application numérique :  $d = 10 \text{ cm}$ ,  $R = 20 \text{ cm}$ ,  $qv = 30 \text{ l/s}$ ,  $P_e = 2 \text{ bars}$



**Exercice 2 :**

Un jet d'eau sortant d'une tuyère avec une vitesse de  $12,19 \text{ m/s}$  frappe un déflecteur qui est maintenu en équilibre avec un poids  $W$  ( voir figure ).

Calculer  $W$  pour  $\alpha = 80$  degrés.

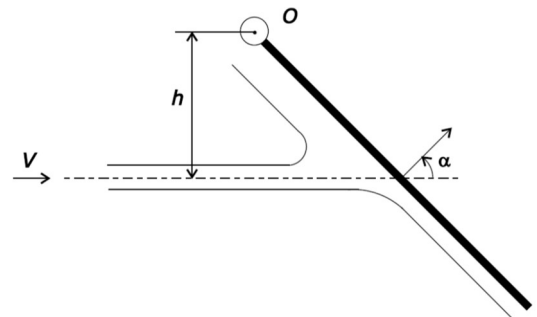


**Exercice 3 :**

Un jet d'eau en forme de lame horizontale de section  $S$ , de vitesse  $V$  frappe une plaque carrée homogène de côté  $a$ , en liaison pivot par rapport à un bâti et paramétrée par un angle  $\alpha$  voir figure. La plaque s'incline par rapport à la verticale. On négligera les frottements.

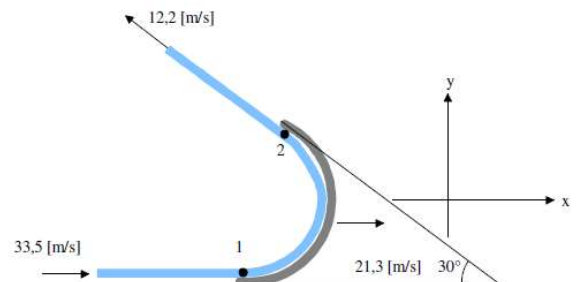
Calculer en fonction de la distance  $h$  du jet, et de la masse  $M$  de la plaque l'angle d'inclinaison de la plaque  $\alpha$ .

Application numérique :  $S = 10 \text{ cm}^2$ ,  $V = 30 \text{ m/s}$ ,  $h = 0,6 \text{ m}$ ,  $a = 0,9 \text{ m}$ ,  $M = 240 \text{ kg}$  et  $g = 10 \text{ m/s}^2$



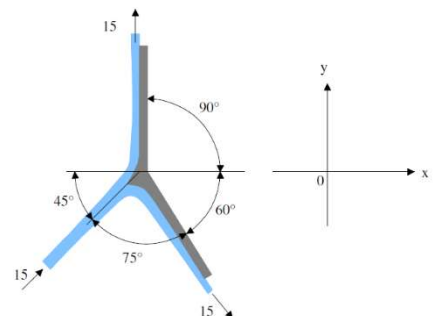
**Exercice 4 :**

Un jet de  $75 \text{ mm}$  de diamètre a une vitesse de  $33,5 \text{ m/s}$ . Il frappe une lame se déplaçant dans la même direction à  $21,3 \text{ m/s}$ . L'angle de déflexion de la lame est de  $150^\circ$ . En admettant qu'il n'y a pas de frottement, calculez les composantes selon  $ox$  et  $oy$  de la force exercée par l'eau sur la lame.



**Exercice 5 :**

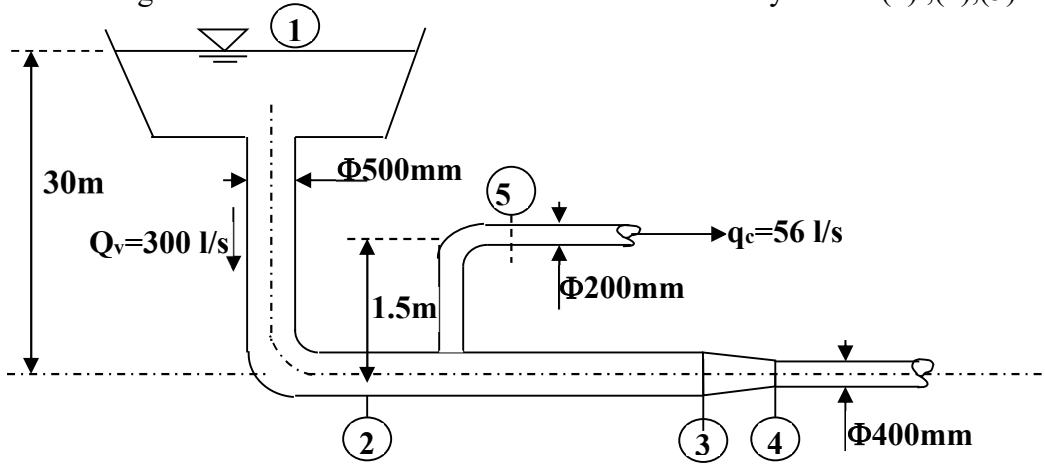
La surface plane représentée ci-contre divise le jet de sorte que  $30 \text{ [l/s]}$  s'écoulent dans chaque direction. La vitesse initiale est de  $15,0 \text{ [m/s]}$ . Calculez les valeurs des composantes selon  $X$  et  $Y$  nécessaires pour maintenir la surface en équilibre (en négligeant les frottements).



**Exercice 6 :**

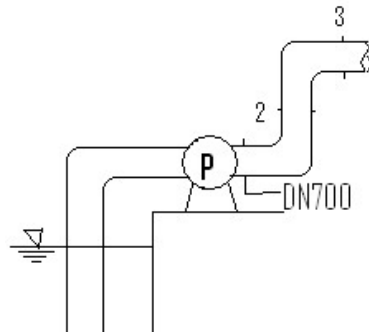
Soit le système de la figure en dessous, si le liquide est parfait et les conduites sont parfaitement lisses

- 1 – Calculer en grandeur et en direction l’action de l’eau sur le convergent (3), (4)
- 2 – Calculer en grandeur et en direction l’action de l’eau sur la tuyauterie (2), (4), (5)



**Exercice 7 :**

Soit une pompe P refoulant un débit de l’ordre de 400l/s, avec une pression de 60m.c.e. un S formé de deux coudes identiques de courbure R de 3 fois le diamètre nominal ( $R=3 \times DN$ ). Calculer en grandeur et direction l’action de l’eau sur le S.

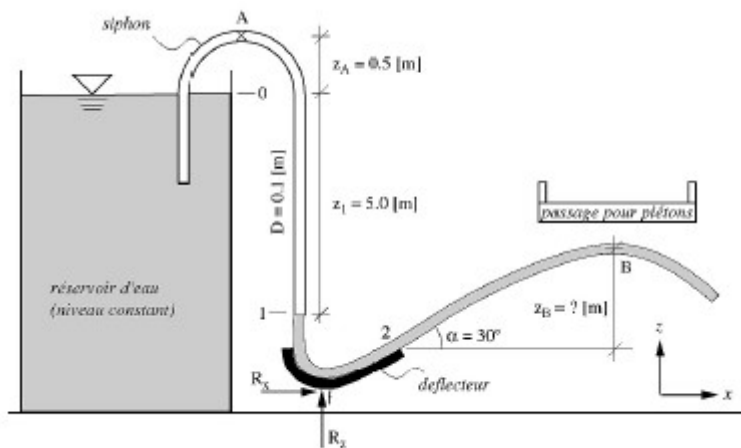


**Exercice 8 :**

Une fontaine, alimentée par un grand réservoir relié à un siphon. La sortie du siphon est libre, formant un jet d’eau contre un déflecteur convexe. La trajectoire du jet est déviée vers un petit lac (voir figure 4.6). Un passage pour les piétons au-dessus du jet a été prévu.

On néglige les pertes de charges par frottement (et donc les vitesses aux points 1 et 2 sont égales). Déterminer :

1. le débit du siphon. Justifier vos hypothèses ;
2. la force  $R$  exercée le fluide sur le point de liaison entre la structure concave et la base (point F) ;
3. la hauteur  $z_B$  minimale pour le passage des piétons au-dessus du jet.

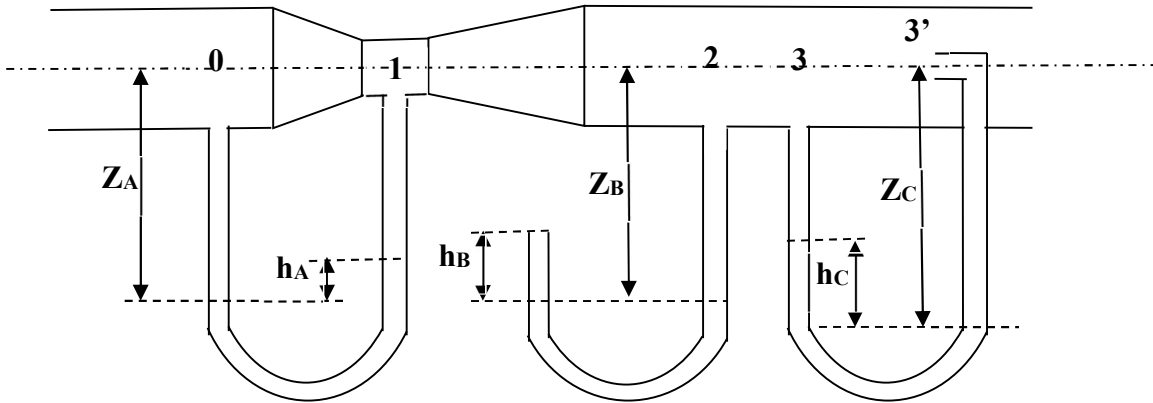


**Exercice 9 :** (venturi et tube de Pitot)

Soit le schéma hydraulique suivant : On donne :  $P_0=1,8 \text{ bar}$  ;  $P_1=1,75 \text{ bar}$  ;  $\rho_{Hg}=13600 \text{ Kg/m}^3$  ;  $h_B=0,697 \text{ m}$ ,  $D_0=0,2 \text{ m}$ ,  $D_1=0,15 \text{ m}$ ,  $D_2=D_3=0,2 \text{ m}$ ,

Les pressions  $P_0$  et  $P_1$  sont des pressions absolues.

1. Déterminer :  $h_A$ , le débit  $Q$ ,  $Z_B$ ,  $h_C$ ,
2. Déterminer l'action de l'eau sur le col (1)



**Exercice 10 :**

Un siphon permettant l'écoulement de l'eau supposée parfait, d'un réservoir à grand dimensions constitué d'un tuyau de  $0,1 \text{ m}$  de diamètre dont la ligne centrale s'élève à  $4 \text{ m}$  au-dessus de la surface libre

1. Quel est le débit maximal espéré ?
2. Que doit alors la cote de S ?

