**TD N° 3**

**Exercice n°1**

****De l'eau s'écoule à une vitesse uniforme de *2 m/s* dans une conduite *AB* de d1=*1,5 m* de diamètre reliée à une conduite BC de d2=1,2 m de diamètre. Au point C la conduite se sépare en deux parties. La première CD a un diamètre de d3=0,8 m et transporte le tiers de l’écoulement total. La vitesse dans la seconde CE est 2,5 m/s. Calculé :

1. Le débit dans AB ;

2. La vitesse dans BC ;

3. La vitesse dans CD ;

4. Le diamètre CE.

**Exercice n°2**

On considère un réservoir remplie d’eau à une hauteur H = 3 [m], muni d’un petit

****orifice à sa base de diamètre d = 10 [mm].

**Travail demandé :**

1) En précisant les hypothèses prises en comptes, appliquer le théorème de

Bernoulli pour calculer la vitesse V2 d’écoulement d’eau.

2) En déduire le débit volumique qv en (litre/sec) en sortie de l’orifice.

On suppose que g = 9,81 [m/sec2].

**Exercice n° 3**

Une conduite de section principale SA et de diamètre d subit

 Un étranglement en B où sa section est SB. On désigne par

α = SA/SB le rapport des sections.

Un fluide parfait incompressible de masse volumique ρ,

s’écoule à l’intérieur de cette conduite. Deux tubes plongent

dans la conduite ayant des extrémités respectivement A et B.

Par lecture directe de la dénivellation h, les deux tubes permett-

ent de mesurer le débit volumique qv qui travers la conduite.

**Travail demandé :**

1) Ecrire l’équation de continuité.

En déduire l’expression de la vitesse VB en fonction de VA et α .

2) Ecrire la relation de Bernoulli entre les points A et B. En déduire l’expression de la différence de pression (PA-PB) en fonction de ρ , VA et α.

3) Ecrire la relation fondamentale de l’hydrostatique entre les points A et A’.

4) Ecrire la relation fondamentale de l’hydrostatique entre les points B et B’.

5) En déduire l’expression de la vitesse d’écoulement VA en fonction de g, h, et α.

6) Donner l’expression du débit volumique qv en fonction de d, g, h, et α.

Faire une application numérique pour :

- un diamètre de la section principale d = 50 [mm],

- un rapport de section α = 2,

- une accélération de pesanteur : g = 9,81 [m/sec2],

- une dénivellation h = 10 [mm].

**Exercice n°4**

Une pompe P alimente un château d’eau à partir d’un puit à travers une

conduite de diamètre d = 150 [mm].

On donne :

- les altitudes : Z2 = 26 [m], Z1 = - 5 [m],

- les pressions P1 = P2 = 1,013 [bar],

- la vitesse d’écoulement V = 0.4 [m/sec],

- l’accélération de la pesanteur g = 9,81 [m/sec2].

On négligera toutes les pertes de charge.

**Travail demandé :**

1) Calculer le débit volumique qv de la pompe en (litre/sec).

2) Ecrire l’équation de Bernoulli entre les surfaces 1 et 2.

3) Calculer la puissance utile Pu de la pompe.

4) En déduire la puissance Pa absorbée par la pompe sachant que son rendement ɳ est de 80%.

**Exercice n°5**

****Une conduite cylindrique amène l’eau d’un barrage (dont le niveau ZA est maintenu constant) dans une turbine.

On branche à la sortie de la turbine une canalisation évacuant l’eau vers un lac. Le niveau ZB de la surface libre du lac est supposé constant. Le débit massique traversant la turbine est Qm= 175 kg/s.

On donne : l’accélération de la pesanteur g=9,8 m/s2 et H=(ZA-ZB)=35 m.

1) En appliquant le théorème de Bernoulli, déterminer la puissance utile Pu développer dans la turbine. Préciser toutes les hypothèses simplificatrices. 2) Calculer la puissance récupérée sur l’arbre de la turbine si son rendement global est η=70%.

**Solution TD n°3**

**Exo1**

****

**EXO2**



**Exo :3**



**Exo 4**



**Exo : 5**

