Aidexam
Les annales pour vos examens

# Correction de modélisation 2008

## A. Comment garantir la hauteur d'un jet d'eau :

Donnée : - ρ = 1000 Kg.m^-3
- g = 9,81 m.s^-2
- Pat = 1,013.10^5 Pa

### A.1) Hauteur du jet d'eau :

1) Energie cinétique : Eca = ½ .m.Va²
2) Energie cinétique : Ecb = ½. m. Vb² avec Vb = 0 car la vitesse B est nulle donc Ecb = 0
3) Energie potentielle : Epa = m. g. hj = 0 car l'énonce nous donne !!!
4) Energie potentielle : Epb = m. g. hj
5) – Conservation de l'énergie mécanique : Emc1 = Emc2
   Emc1 = Emc2
   Eca + Epa = Ecb + Epb avec Epa = 0 et Ecb = 0
   Eca = Epb donc ½. m. Va² = ½. m. g. hj
   - Calculer hj :
   ½. m. Va² = ½. m. g. hj ⇔ hj = ½ .Va²/g
   A.N. : hj = ½. 17,4² / 9,81 donc hj = 15,43 mètre
6) – On a négligé des pertes charges.
   La hauteur du jet réel est 15,5m
   H = 15,5m > hj = 15,43m donc la hauteur du jet réel est inférieure à la hauteur calculée.

### A.2) Etude de l'alimentation du jet d'eau :

1) Calculer Pv :
   Pc – Pv + ρ. g. (Zc – Za) avec Pc = Pat = 1,013.10^5 Pa
   Pv = Pc + ρ . g. (Zc – Za) = 101300 + 1000. 9,81. (18 – 0) donc Pv = 277880 Pa
2) 1. La grandeur P représente la pression
   2. Pc = Pat = 101300 Pa
   3. Pa = Pat = 101300 Pa
   4. La grandeur Z représente la hauteur
   5. Za = 0m
   6. Zc = 15,5m
   7. La grandeur V représente la vitesse
   8. Vc = 0m/s
   9. Calculer Va :
   Equation de Bernoulli : (Pc-Pa)/ρ + g. (Zc-Za) + (Vc²-Va²)/2 = 0
   avec Pc = Pa = Pat = 1,013.10^5 Pascal
   D'où Va = √{2. g. (Zc-Za) + Vc²} = √{2. 9,81. (15,5-0) + 0} donc Va = 17,4m/s
   10. Calculer Qa :
   Qa = Sa. Va avec Sa = ∏ . ra² avec ra = da/2 = 0,11/2 = 0,055m => Sa = 0,0095m²
   D'où Qa = 0,0095. 17,4 donc Qa = 0,1653 m^3/s
   11. La grandeur, qui se concerne le long du circuit hydraulique, est le débit
   12. En déduire :
   -V1 ? Q = S1. V1 avec S1 = ∏ . r1² = 0,6362m² => V1 = Q / S1 = 0,1653 / 0,6362 donc V1 = 0,26m/s
   -V2 ? Q = S2. V2 avec S2 = ∏ . r2² = 0,196m² => V2 = Q / S2 = 0,1653 / 0,196 donc V1 = 0,843m/s

Téléchargé sur http://www.aidexam.com

Aidexam
Les annales pour vos examens

3) 1.Calculer la nouvelle valeur de la vitesse V'a :

Jo = 17,8 J/kg

(Pc-Pa)/ρ + g. (Zc-Za) + (Vc²-Va²)/2 = Jo avec Pc = Pa = Pat = 1,013.10^5 Pascal

D'où V'a = √{2. g. (Zc-Za) + Jo} = √{2. 9,81. (15,5-0) + 17,8} donc Va = 16,92m/s

2. H = 15,5m => Va = 17,4m/s

X = ? => V'a = 16,92m/s donc X = 15,05m pour 16,92m/s

=> La perte de hauteur : 15,5 – 15,05 = 0,43m donc la perte de la hauteur est 0,43m

**A.3) Retour sur l'enjeu :**

1) Calculer le volume d'eau utilisé :

-2500 m^3/h

-1h30min = 1,5h

=> Vmb = 2500 . 1,5 donc Vmb = 3750m^3

2) En déduire :

Téléchargé sur http://www.aidexam.com