

Fiche de TD N° 2

Pompes volumétriques et centrifuges

Exercice 1 : Gaz réel et facteur d'acentricité

1- Cas d'un gaz pur

Quel est le **volume spécifique** (cm^3/mol) du dichlorodifluorométhane CCl_2F_2 à **20.4atm** et **366.5K** sachant que le volume expérimental est **1109 cm^3/mol** . Utiliser la méthode **graphique** et a méthode de **Pitzer**. **Discuter**.

On donne : $T_c = 385\text{K}$, $P_c = 40.7\text{atm}$ et $w = 0.204$ (voir page 667 – N° 91).

2- Cas d'un mélange de gaz Application pour l'étudiant

Calculer le **volume spécifique** d'un gaz dont la composition molaire est : $\text{N}_2=0.05$, $\text{C}_1=0.52$, $\text{C}_2=0.34$, $\text{C}_3=0.09$. On donne : $T = 426 \text{ }^\circ\text{R}$, $P = 70\text{Psia}$.

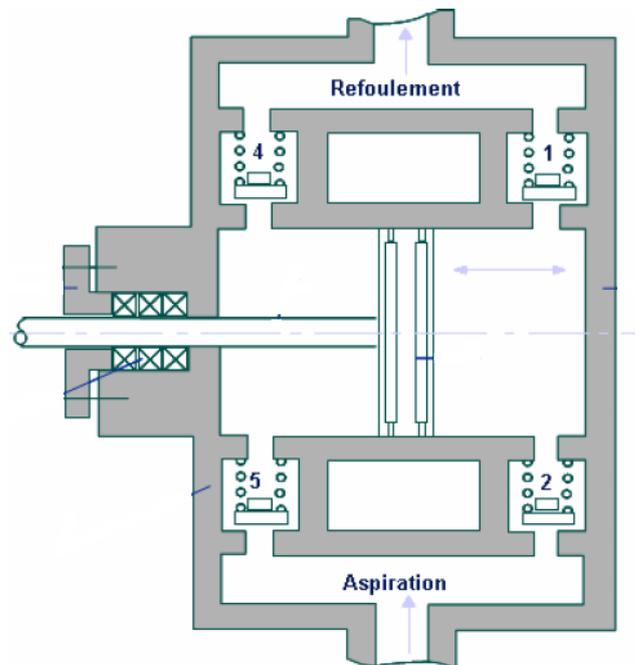
	%	$P_c(\text{atm})$	$T_c(\text{K})$	$V(\text{cm}^3/\text{mol})$	w
N_2	0.05	33.5	126.2	90.1	0.039
C_1	0.52	45.8	190.7	99.3	0.011
C_2	0.34	48.2	305.4	148	0.099
C_3	0.09	42	370	203	0.153

$$1\text{atm} = 14.7 \text{ Psia} \quad \text{ }^\circ\text{R} = \text{ }^\circ\text{F} + 460 \quad \text{ }^\circ\text{F} = 1.8 * \text{ }^\circ\text{C} + 32$$

Exercice 2 : Pompes volumétriques

1- Une pompe à **piston à double effet** débite **22.8 m^3/h** de liquide. La vitesse de rotation de moteur est **65 rpm**, le diamètre interne du piston **D = 125mm**, le diamètre de levier **d = 35mm**. La course du piston **C = 272 mm**. Calculer le **rendement volumique η** de cette pompe (efficacité de la pompe).

2- Une pompe à **piston à double effet** rempli un réservoir de **3m** de diamètre et **2.6m** de hauteur en **26.5 min**. Le diamètre du piston **D = 180 mm**, le diamètre de levier **d = 50 mm**, la course du piston **C = 290mm** et la vitesse de rotation du moteur $w = 55 \text{ tour/min}$. Calculer le **rendement η** de la pompe.



Exercice 3 : Pompes centrifuges

- A-** Du **propane** de densité **0,508** est aspiré à l'aide d'une pompe avec une pression de **190 Psia**. Le liquide est à son point d'ébullition, le réservoir de refoulement est situé à une hauteur de **698 ft**, le point d'aspiration de la pompe est à **682 ft**. Les pertes de charge sont estimées à **1,5 Psia** pour le débit utilisé, la pression barométrique est de **14,6 Psia**. Calculer le **NPSH** de la pompe.
- B-** Du **pétrole** brut de densité **0,82** est pompé d'un bac de stockage **ouvert** à l'atmosphère. Calculer le **NPSH** de la pompe. *On donne* : La tension de vapeur du pétrole est **4,5 Psia**. La dénivellation est de **2,176 – 2,175**. La pression barométrique **14,3 Psia** et les pertes de charge sont estimées à **2,6 Psia**.
- C-** On doit soutirer un **liquide** se trouvant dans un réservoir **fermé**. A quel **niveau** doit se trouver le liquide à pomper par rapport à la pompe pour qu'elle ne **désamorçe pas** ? On donne : $NPSH_A = 1,975m$, $H_{asp} = 0,5m$.
- D-** De l'**essence** est aspiré d'un réservoir ouvert à $30^\circ C$ à la pression **atmosphérique**. A quelle **profondeur** dans le **sol** doit se retrouver le **fond** du réservoir. *On donne* : la tension de vapeur de l'essence à $30^\circ C$ est **325 mmHg**. Les pertes de charge de la conduite d'aspiration est **1,8 mCe** et le **NPSH** est **2 mCe**. La **densité** de l'essence est **0,76**.
- E-** De l'**eau** est pompée d'une pression de **100 mbars** à une pression de **4 bars**. Si l'enthalpie à l'entrée de la pompe est de **46 Kcal/Kg**, quel est son **enthalpie** à la **sortie** de la pompe ? On suppose le pompage à **entropie constante**.
- F-** Une pompe aspire un liquide à une pression de **-15,8 mm H₂O** et le refoule à **20,7 mm H₂O** avec un débit de **3700 m³/h**. Les diamètres d'aspiration et de refoulement sont les mêmes. La pompe consomme une puissance de **0,77 Kw**. Quel est le **rendement** de la pompe ?

