

### Exemple sur le réservoir anti-bélier

Soit une adduction en acier allant d'un forage à une bache d'eau ayant les caractéristiques

suivantes:  $D = 125\text{mm}$        $Q = 11.35\text{ l/s}$        $H_r = 74\text{m}$        $L = 660\text{ m}$

$e = 4\text{mm}$        $K = 0.5$        $g = 9.81\text{ m/s}^2$

Calculer les paramètres du réservoir d'air ( $U_0, U_{\max}$  .....)

#### Solution :

##### 1. Calcul de $Z_0$

$$Z_0 = H_r + P_{\text{atm}}$$

$$Z_0 = 74 + 10 = 84\text{ m}$$

##### 2. Calcul de $Z_{\max}$

$$Z_{\max} = a \cdot V_0 / g + 10$$

$$Z_{\max} = 1238.23 \times 0.925 / 9.81 + 10 = 126.75\text{ m}$$

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + \frac{K \cdot D}{e}}} \quad a = 1238.23\text{ m/s}$$

$$\text{Calcul de } V_0 : V_0 = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\pi \cdot D^2 / 4} = \frac{0.01135}{3.14 \times 0.125^2 / 4} \quad V_0 = 0.925\text{ m/s}$$

##### 3. Calcul des valeurs de surpression ( $H_{\text{sur}}$ ) et de la dépression ( $H_{\text{dep}}$ ) :

$$H_{\text{sur}} = H_r + a \cdot V_0 / g = 84 + 116.75 = 200.75\text{ m}$$

$$H_{\text{dep}} = H_r - a \cdot V_0 / g = 84 - 116.75 = -32.75\text{ m}$$

##### 4. Calcul des paramètres d'entrée de l'abaque de Vibert :

a. Calcul du rapport de  $Z_{\max} / Z_0$

$$\frac{Z_{\max}}{Z_0} = \frac{126.75}{84} = 1.51$$

b. Calcul du rapport de :  $h_0 / Z_0$

$$h_0 = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{0.925^2}{2 \times 9.81} \quad h_0 = 0.0431\text{ m}$$

$$\frac{h_0}{Z_0} = \frac{0.0431}{84} = 5.19 \cdot 10^{-4}$$

##### 5. Lecture de l'abaque de Vibert

$$\frac{Z_{\max}}{Z_0} = \frac{126.75}{84} = 1.51 \quad \text{et} \quad \frac{h_0}{Z_0} = \frac{0.0431}{84} = 5.19 \cdot 10^{-4}$$

# ABAQUE DE M. VIBERT

POUR LE CALCUL SIMPLIFIÉ  
DES RÉSERVOIRS D'AIR

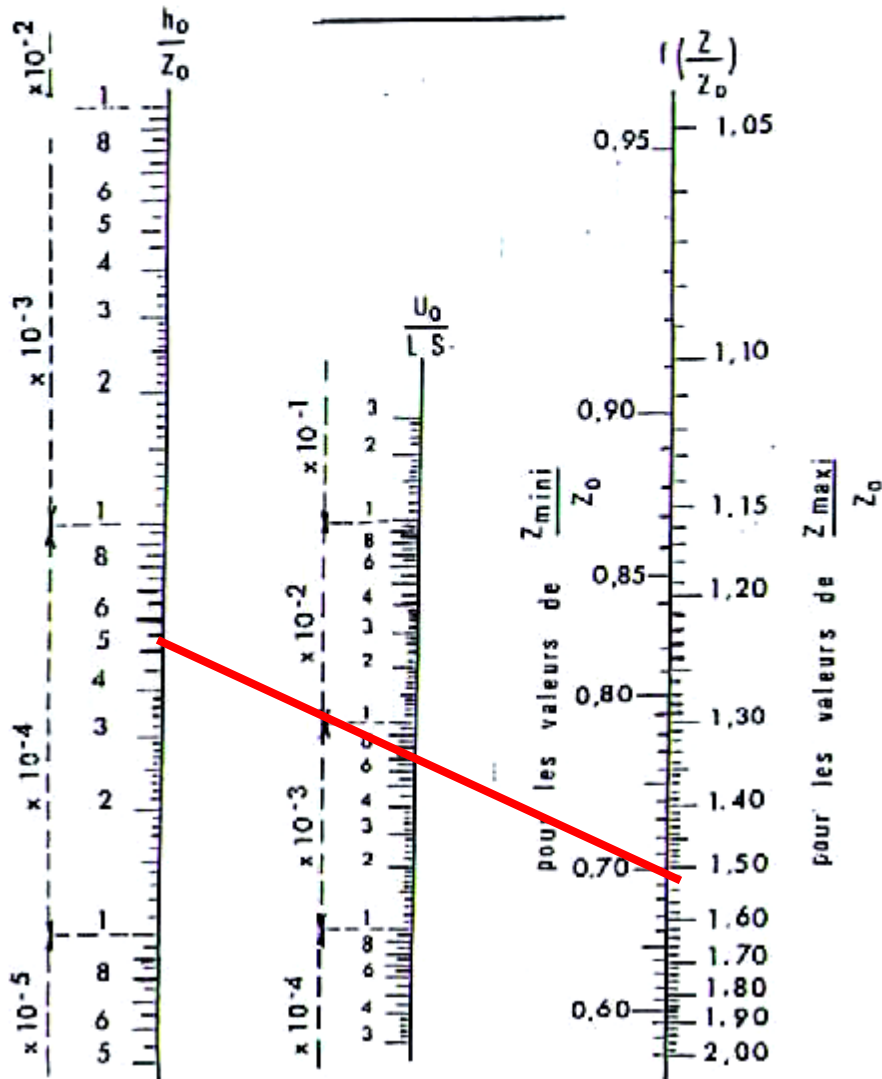


PLANCHE XXVII.

La lecture sur l'abaque de Vibert donne les lectures suivantes :

$$\frac{Z_{min}}{Z_0} = 0.69 \quad \text{et} \quad \frac{U_0}{L.S.} = 6.10^{-3}$$

## 6. Calcul de $Z_{min}$ et $U_o$

$$\frac{Z_{min}}{Z_o} = 0.69 \rightarrow Z_{min} = Z_o \times 0.69 = 84 \times 0.69 = 57.96 \text{ m}$$

$$\frac{U_o}{L.S} = 6.10^{-3} \rightarrow U_o = L \times S \times 6.10^{-3} = 660 \times \left( \frac{3.14 \times 0.125^2}{4} \right) \times 6.10^{-3} = 0.4857 \text{ m}^3$$

## 7. Calcul de $U_{max}$ et $U_{min}$

$$U_o \cdot Z_o = U_{max} \cdot Z_{min} \rightarrow U_{max} = U_o \cdot Z_o / Z_{min}$$

$$U_{max} = 0.4857 \times 84 / 57.96 = 0.7039 \text{ m}^3$$

$$\text{Calcul de } U_{min} \rightarrow U_{min} = U_o \cdot Z_o / Z_{max}$$

$$U_{min} = 0.4857 \times 84 / 126.75 = 0.3219 \text{ m}^3$$

## 8. Calcul de la valeur de la dépression avec protection

La pression restante dans le réseau  $Pr = Z_r = Z_{min} - 10 = 57.96 - 10 = 47.96 \text{ m}$

La dépression avec protection sera donc  $H'_{dpr} = H_r - (Z_{min} - 10)$

$$H'_{dpr} = 84 - 47.96 = 36.04 \text{ m}$$

Sans protection :  $H_{dep} = -32.75 \text{ m}$

Avec protection :  $H'_{dpr} = 36.04 \text{ m}$

$H_{dpr} = 36.04 \text{ m} > 0$  pas de cavitation