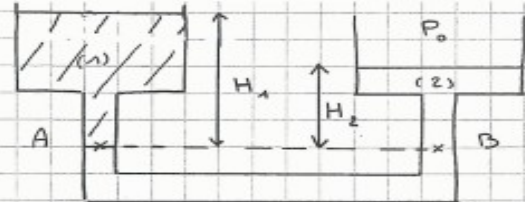
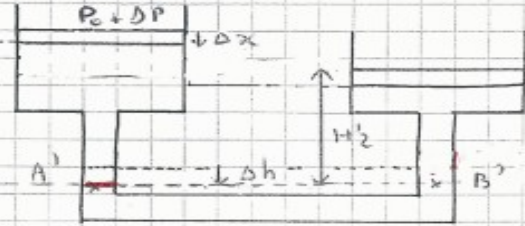


### 6. Étude d'un manomètre différentiel

1)  1)  $P_A = P_0 + \mu_1 g H_1 = P_0 + \mu_2 g H_2$   
 $\Rightarrow \mu_1 H_1 = \mu_2 H_2 \quad \mu_1 < \mu_2$

---

2.1)  2.1)  $H_1' = H_1 - \Delta x + \Delta h$   
 $H_2' = H_2 + \Delta z + \Delta h$  2.3  
 $P_A' = P_0 + \Delta P + \mu_1 g H_1'$   
 $P_B' = P_0 + \mu_2 g H_2'$

2.2) La conservation de la matière impose  $\mu_1 \Delta x S_1 = \mu_1 \Delta h S_1 \Rightarrow \Delta x = \frac{S_2}{S_1} \Delta h$   
 $\mu_2 \Delta h S_2 = \mu_2 \Delta z S_2 \Rightarrow \Delta z = \frac{S_1}{S_2} \Delta h$

Fin 2.3  
 $P_A' = P_B' \Rightarrow P_0 + \Delta P + \mu_1 g \left( H_1 - \frac{S_2}{S_1} \Delta h + \Delta h \right) = P_0 + \mu_2 g \left( H_2 + \frac{S_1}{S_2} \Delta h + \Delta h \right)$   
 $\Rightarrow \Delta P = \Delta h \left( \mu_2 g \left( \frac{S_1}{S_2} + 1 \right) - \mu_1 g \left( \frac{S_2}{S_1} + 1 \right) \right)$   
 $\Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta P} = \frac{1}{g \left( \mu_2 \left( \frac{S_1}{S_2} + 1 \right) + \mu_1 \left( \frac{S_2}{S_1} - 1 \right) \right)}$  AN:  $\frac{\Delta h}{\Delta P} = \frac{1}{9,81 \left( 1024 \left( \frac{1}{100} + 1 \right) - 998 \left( \frac{1}{100} - 1 \right) \right)}$   
 $\frac{\Delta h}{\Delta P} = 2,21 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{Pa}^{-1} = 2,21 \text{ mm Pa}^{-1}$

### 7. Double vitrage

$\rightarrow$  Atmosphère isotherme  $P = P_0 \cdot e^{\frac{Mgz}{RT_0}} \rightarrow h_{\max} = 843\text{m}.$

### 8. Stratosphère et troposphère

1) Dans un premier temps, on détermine la variation de pression dans la troposphère. On applique la loi fondamentale de la statique des fluides pour un axe ascendant :  $dP = -\rho g dz$ . En assimilant l'air à un gaz parfait on en déduit :

$dP = \frac{-PM}{RT} g dz = \frac{-PM}{R(a-bz)} dz$ . Pour intégrer, on fait la séparation des variables :  $\frac{dP}{P} = \frac{-Mg}{R(a-bz)} dz$  d'où  
 $\int_{P_0}^{P(z)} \frac{dP}{P} = \int_0^z \frac{-Mg}{R(a-bz)} dz$ .

Par intégration, on obtient :  $\ln \frac{P(z)}{P_0} = \frac{Mg}{Rb} \ln \frac{a-bz}{a}$  d'où  $P(z) = P_0 \left( \frac{a-bz}{a} \right)^{\frac{Mg}{Rb}}$ .

A 11000m,  $P(11000) = P_0 \left( \frac{288 - 6,5 \times 11}{288} \right)^{\frac{29 \cdot 10^{-3} \times 9,81}{8,314 \times 6,5 \cdot 10^{-3}}} = 0,223 P_0$ .

Dans un second temps, on détermine la variation de pression dans la stratosphère. On applique la loi fondamentale de la statique des fluides pour un axe ascendant :  $dP = -\rho g dz$ . En assimilant l'air à un gaz parfait on en déduit :

$dP = \frac{-PM}{RT_s} g dz$ . Pour intégrer, on fait la séparation des variables :  $\frac{dP}{P} = \frac{-Mg}{RT_s} dz$  d'où  
 $\int_{P(11000)}^{P_0} \frac{dP}{P} = \int_{11000}^z \frac{-Mg}{RT_s} dz$  d'où  $P(z) = P_{11000} e^{\frac{-Mg}{RT_s}(z-11000)}$

2) A 4700 m,  $P(4700) = P_0 \left( \frac{288 - 6,5 \times 4,7}{288} \right)^{\frac{29 \times 9,8}{8,314 \times 6,5}} = 0,554 P_0$