Pompe à vélo

1. Pour le compartiment B :

$$\underline{\text{Etat } 0}\left\{\begin{array}{l} P_0 \\ V_0 \\ T_0 \\ n_0 \end{array}\right. \longrightarrow \underline{\text{Etat } 1}\left\{\begin{array}{l} P_1 \\ V_0 \\ T_0 \\ n_1 = n_0 + n_p \end{array}\right.$$

où n_p est la quantité de matière présente dans A lorsque $V_A = V_p$ et que l'on s'apprête à insérer dans B en faisant diminuer V_A vers 0.

<u>Ainsi</u> n_p vérifie : $P_A V_p = n_p R T_A$

$$P_0 V_p = n_p R T_0 \quad (*)$$

Par ailleurs, pour B :

$$\left\{\begin{array}{ll} P_0 V_0 = n_0 R T_0 & \leftarrow \text{état } 0 \\ P_1 V_0 = (n_0 + n_p) R T_0 & \leftarrow \text{état } 1 \end{array}\right.$$

D'où $(P_1 - P_0) V_0 = n_p R T_0$

$= P_0 V_p \quad \leftarrow$ d'après $(*)$

Donc $$\boxed{P_1 = P_0 \left(1 + \frac{V_p}{V_0}\right)}$$

<u>AN</u> : $P_1 = 1{,}0 \text{ bar} \left(1 + \frac{200.10^{-3}}{5{,}0}\right)$

$P_1 = 1{,}04$ bar

(= 1,0 bar à l'arrondi ...)

2. À chaque coup de pompe, on rajoute une quantité de matière égale à n_p.

Ainsi, de même que précédemment mais en remplaçant n_p par $k n_p$:

$$(P_k - P_0) V_0 = k n_p R T_0$$

$$= k P_0 V_p$$

D'où $$\boxed{P_k = P_0 \left(1 + k \frac{V_p}{V_0} \right)}$$

3. On veut $P_k = P_f$

$$\Leftrightarrow \quad 1 + k \frac{V_p}{V_0} = \frac{P_f}{P_0}$$

$$\Leftrightarrow \quad k = \frac{V_0}{V_p} \left(\frac{P_f}{P_0} - 1 \right)$$

$$\boxed{k = \frac{(P_f - P_0) V_0}{P_0 V_f}}$$

<u>AN</u> : $k = 100$ coups de pompe