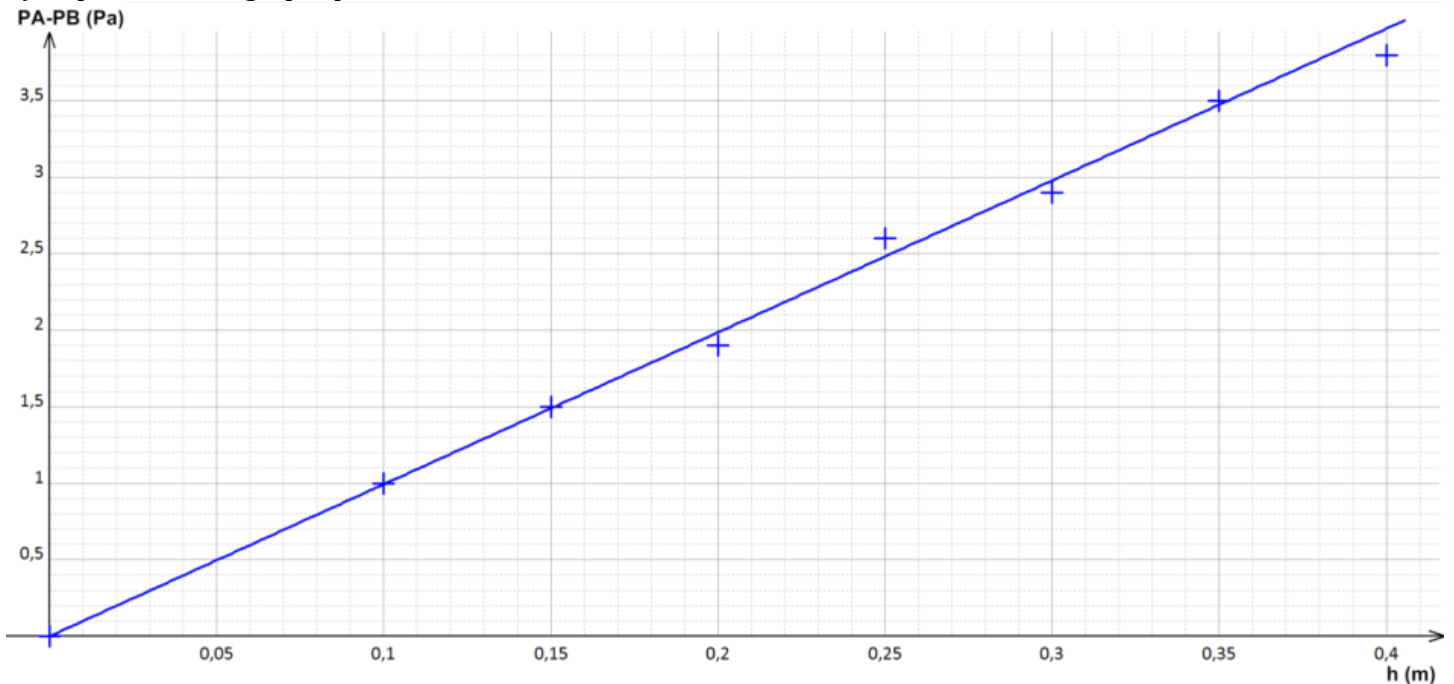




I) Variation de la pression dans une colonne d'eau

1) Représentation graphique :



2) En utilisant la calculatrice ou un tableur on trouve l'équation d'une **fonction linéaire** : la différence de pression est donc **proportionnelle** à la différence de hauteur.

$$p_A - p_B = h \times 9,93 \cdot 10^3$$

Remarque : pour trouver l'équation à partir du graphique il aurait fallu prendre deux points : l'origine et un point le plus loin possible **sur la droite**.

3) On trouve donc une différence de pression :

- Rez-de-chaussée et le 2^e étage : $59,6 \cdot 10^3$ Pa (soit environ 0,6 bar)
- Rez-de-chaussée et le 8^e étage : $240 \cdot 10^3$ Pa (soit environ 2,4 bar)

4) La machine à laver ne peut pas fonctionner au 8^e étage. Il faudra placer un surpresseur.

II) Fuites d'eau

II1) Chasse d'eau

1) $D_v = 0,12/60 = 2,0 \cdot 10^{-3}$ L/s ou 0,12L/min ou **12cL/min**... l'unité n'est pas imposée donc on l'exprime dans l'unité qu'on souhaite...

2) Volume gaspillé chaque année : $V = 12 \times 60 \times 24 \times 365 = 6,31 \cdot 10^6$ cL = **63m³**

3) D'après la facture, le m³ d'eau coûte :

• Distribution :	1,05720€ HT avec 5,5% de TVA soit	1,115346€ TTC
• Collecte des eaux usées :	0,45000€ HT avec 10% de TVA soit	0,495000€ TTC
• Epuration :	1,14130€ HT avec 10% de TVA soit	1,255430€ TTC
• Redevance prélèvement :	0,10800€ HT avec 5,5% de TVA soit	0,113940€ TTC
• Lutte pollution :	0,29000€ HT avec 5,5% de TVA soit	0,305950€ TTC
• Modernisation réseau :	0,16000€ HT avec 10% de TVA soit	0,176000€ TTC
• TOTAL		3,461666€TTC

Le gaspillage s'élève à 218€ par an.

II1) Robinet qui goutte

1) Volume gaspillé chaque année : $V = 0,05 \times 30 \times 24 \times 365 = 7,88 \cdot 10^5$ mL = **0,79m³**

2) Le gaspillage s'élève à 2,7€ par an

III) Presse hydraulique

1) Les pressions sur les deux pistons sont égales d'où :

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \text{ d'où } F_2 = F_1 \times \frac{S_2}{S_1} = 1000 \times \frac{\pi \times (d_2/2)^2}{\pi \times (d_1/2)^2} = \mathbf{16.10^3 N}$$

2) On utilise le fait que les liquides sont incompressibles

3) La force en sortie est donc 80 fois plus grande que la force exercée en entrée, d'où l'intérêt du système.

IV) Lance de pompiers

1) Le débit est constant d'où :

$$\text{Débit} = v_M \times S_M = v_A \times S_A \text{ avec le débit en m}^3/\text{s et les surfaces en m}^2.$$

Donc :

$$v_A = \frac{\text{Débit}}{S_A} = \frac{1/60}{\pi \times (d_M/2)^2} = \mathbf{3,32 \text{ m. s}^{-1}} \text{ et } v_M = \frac{\text{Débit}}{S_M} = \frac{1/60}{\pi \times (d_A/2)^2} = \mathbf{34,0 \text{ m. s}^{-1}}$$

2) On utilise la relation de Bernoulli :

$$\frac{1}{2} \times \rho \times v^2 + P + \rho \times g \times z = cte$$

D'où :

$$\frac{1}{2} \times \rho \times v_M^2 + P_M + \rho \times g \times z_M = \frac{1}{2} \times \rho \times v_A^2 + P_A + \rho \times g \times z_A$$

Or $Z_A = Z_B$ puisque la pompe et la lance sont à la même hauteur d'où :

$$\frac{1}{2} \times \rho \times v_M^2 + P_M = \frac{1}{2} \times \rho \times v_A^2 + P_A$$

A la sortie de la lance la pression vaut 10^5 Pa (pression atmosphérique) d'où :

$$P_M = P_A + \frac{1}{2} \times \rho \times v_A^2 - \frac{1}{2} \times \rho \times v_M^2 = P_A + \frac{1}{2} \times \rho \times (v_A^2 - v_M^2)$$

On trouve :

$$P_M = 6,72.10^5 Pa = \mathbf{6,72 bar}$$