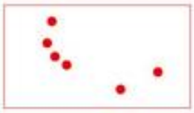
Exercices CH9 fluides au repos

Ex 1,2,3,4,5,6 et7

1 Grandeurs de description d'un fluide

	A	B	C
1 Dans le cas de molécules de même masse, le fluide de plus grande masse volumique est celui qui est représenté par :			
2 La pression d'un fluide dans un récipient est due :	aux chocs de ses particules sur les parois du récipient.	à la vitesse de ses particules.	au nombre de particules par unité de volume.
3 Une augmentation de l'agitation des particules d'un volume de fluide donné :	augmente sa masse volumique.	diminue sa pression.	augmente sa température.

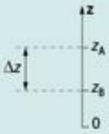
2 Force pressante

	A	B	C
4 La force pressante F exercée sur une surface d'aire $S = 0{,}25$ m² par un fluide à la pression $P = 1{,}0 \times 10^5$ Pa est :	$F = 2{,}5 \times 10^{-6}$ N	$F = 4{,}0 \times 10^5$ N	$F = 2{,}5 \times 10^4$ N

3 Loi de Mariotte

	A	B	C
5 Une quantité donnée de gaz occupe un volume $V = 5{,}0$ L à la pression $P = 1{,}0$ bar. Si la pression est doublée, alors le volume de cette quantité de gaz :	reste toujours égal à 5,0 L.	vaut 10 L.	vaut 2,5 L.

4 Loi fondamentale de la statique des fluides

	A	B	C
6 Dans ce fluide, la différence de pression $P_B - P_A$ est : 	$P_B - P_A = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_A)$	$P_B - P_A = \rho \cdot g \cdot (z_A - z_B)$	$P_B - P_A = \rho \cdot g \cdot \Delta z$
7 En mer, un plongeur passant d'une profondeur $z_A = 1{,}5$ m à une profondeur $z_B = 5{,}0$ m subit :	une augmentation de pression $\Delta P = 5{,}0 \times 10^4$ Pa.	une diminution de pression $\Delta P = 3{,}5 \times 10^4$ Pa.	une augmentation de pression $\Delta P = 3{,}5 \times 10^4$ Pa.

1. C

2. A

3. C

4. C

5. C

6. B et C

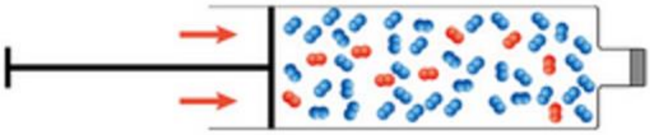
7. C

Ex 12

12 Air dans une seringue

On enferme une certaine quantité d'air dans une seringue.

On appuie lentement sur le piston afin de réduire le volume occupé par l'air. On considère que la température de l'air reste constante au cours de l'expérience.



1. a. Quelles grandeurs physiques macroscopiques permettent de décrire l'air dans la seringue ?
b. Ces grandeurs physiques varient-elles au cours de l'expérience ? Si oui, dans quel sens ?

2. a. Décrire les changements dans le comportement microscopique des molécules au cours de l'expérience.
b. Sont-ils en accord avec les réponses apportées en 1. b ?

1. a.
À l'échelle macroscopique l'air est décrite par trois grandeurs physiques : la **pression**, la **température** et la **masse volumique**.

b. La **masse volumique** et la **pression** de l'air **augmentent**, mais la d'après l'énoncé la température reste constante.

2. **a.** Les **molécules** d'air **se rapprochent** les unes des autres et frappent plus souvent la paroi de la seringue.

   b. La **fréquence** des **chocs** des molécules sur les parois de la seringue étant **plus grande** conduit à une **pression plus grande**. Cela est en accord avec le 1. b.

Ex 19

19 Modéliser le comportement d'un gaz

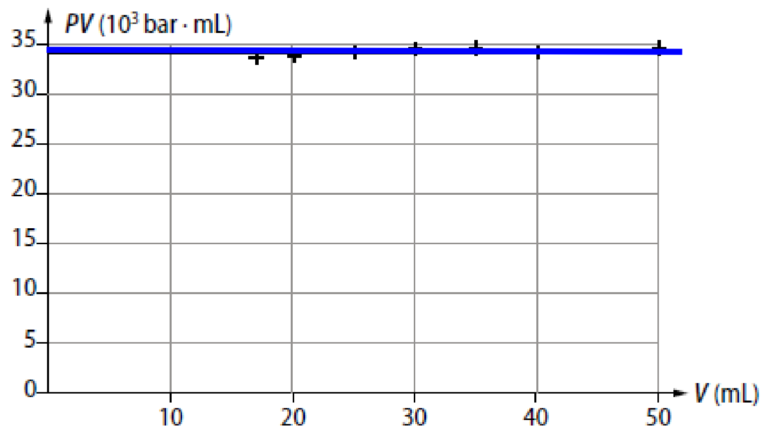
Le tableau ci-dessous donne les valeurs de la pression *P* d'une quantité d'air maintenue à température constante dans une seringue et les valeurs du volume *V* occupé.

P (en hPa)	697	859	996	1 157	1 370	1 695	1 983
V (en mL)	50	40	35	30	25	20	17

Le comportement de l'air suit il la loi de Mariotte ? On pourra justifier par le tracé d'un graphique.

D'après la **loi de Mariotte**, à température constante, ***P*x*V* = constante**.

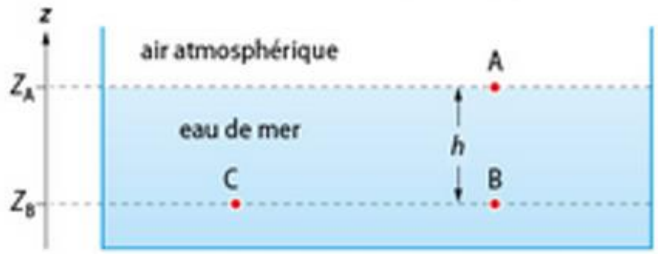
Si on trace le produit *P*x*V en fonction de V, on observe une* ***droite horizontale***.
L'air dans la seringue à température constante suit bien la loi de Mariotte.



Ex 21

21 Statique des fluides dans l'eau de mer

On considère la situation suivante pour laquelle $h = 3{,}0$ m. $\rho_{eau\ de\ mer} = 1025\ kg.m^{-3}$



1. a. En appliquant la loi de la statique des fluides, montrer que la différence de pression entre les points A et B vaut $\Delta P = 3{,}0 \times 10^4$ Pa.

b. En déduire la valeur de la pression P_B en B.

2. a. Donner la valeur de la pression P_C au point C situé sur le même plan horizontal que le point B. Justifier.

b. Où doit-on placer le point C pour que $P_C > P_B$?

1. a. D'après la loi de la statique des fluides :

$$\Delta P = P_B - P_A = \rho_{eau\ de\ mer} \times g \times (z_A - z_B)$$

$$\boldsymbol{\Delta P = \rho_{eau\ de\ mer} \times g \times h}$$

$$\Delta P = 1025 \times 9{,}8 \times 3{,}0$$

$$\boldsymbol{\Delta P = 3{,}0 \times 10^4\ Pa}$$

b. La pression en B

$$\Delta P = P_B - P_A$$

$$\boldsymbol{P_B = P_A + \Delta P}$$

$$P_B = 1{,}0 \times 10^5 + 3{,}0 \times 10^4$$

$$\boldsymbol{P_B = 1{,}3 \times 10^5\ Pa}$$

2. a. La pression d'un fluide étant identique en tout point d'une même altitude :

.

$$\boldsymbol{P_C = P_B = 1{,}3 \times 10^5\ Pa}$$

b. Si on veut avoir $P_C > P_B$ il faut que le point C soit **en dessous** de B.

Ex 22

22 Tester une loi

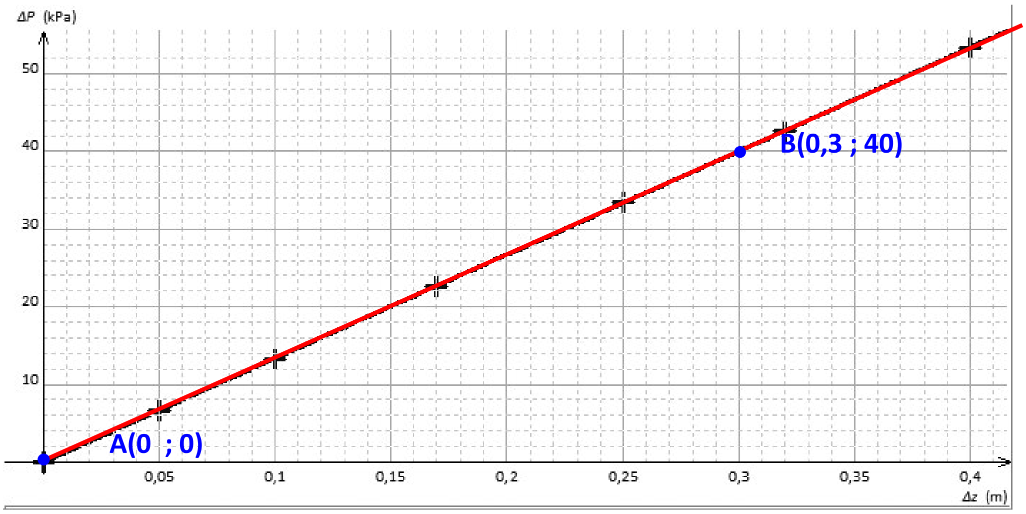
Le tableau ci-dessous récapitule les résultats de mesures de variation de pression $\Delta P = P_B - P_A$ entre deux points A et B d'un fluide en fonction de leur différence d'altitude $\Delta z = z_A - z_B$.

Δz (en cm)	0	5	10	17	25	32	40
ΔP (en kPa)	0	6,67	13,3	22,7	33,4	42,7	53,4

1. Tracer le graphique représentant l'évolution de ΔP (en Pa) en fonction de Δz (en m).

2. a. Justifier, à partir du tracé d'un graphique, que la différence de pression ΔP entre deux points d'un liquide est proportionnelle à la différence d'altitude Δz entre ces deux points.
b. Déterminer le coefficient de proportionnalité.
c. En déduire, à l'aide de la loi fondamentale de la statique des fluides, la valeur de la masse volumique du fluide étudié. De quel fluide s'agit-il ?

1. Courbe de la variation de pression en fonction de la différence d'altitude



2. a. La courbe est une **droite passant par l'origine**. ΔP est donc proportionnelle à Δz.

$$\Delta P = k \times \Delta z$$

b. Calcul du coefficient directeur k

je choisi 2 points **A** et **B** sur la droite rouge. $k = \frac{40-0}{0,3-0} = 133\ kPa.m^{-1}$

c. Calcul de la masse volumique

D'après la loi de statique des fluides

$$\Delta P = \rho \times g \times \Delta z$$

Par identification avec l'équation du 2.

$$\Delta P = k \times \Delta z$$

On peut écrire : $\boldsymbol{\rho \times g = k}$

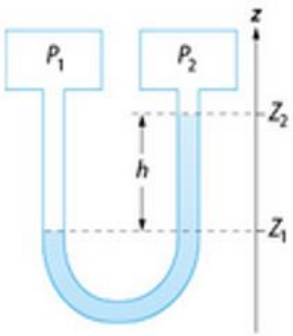
Ou encore : $\boldsymbol{\rho = \frac{k}{g} = \frac{133\times 10^3}{9{,}8} = 13{,}6 \times 10^3\, kg.m^3}$

Il s'agit du **mercure**

Ex 24

24 Principe du baromètre à liquide

Le principe du baromètre à liquide est basé sur la mesure d'une dénivellation qui permet d'accéder à une différence de pressions.



1. a. Exprimer la loi fondamentale de la statique des fluides en fonction de la dénivellation h.
b. La valeur de h varie-t-elle lorsque la pression P_1 augmente ? Si oui, préciser le sens de cette variation.

2. On souhaite mesurer des différences de pression ($P_1 - P_2$) de l'ordre de la pression atmosphérique P_{atm}. Quelle est la valeur de la dénivellation h correspondante dans le cas où le liquide est :
a. l'eau ?
b. le mercure Hg ?

1. a.

La loi de la statique des fluides :

$$\Delta P = P_1 - P_2 = \rho \times g \times (z_2 - z_1)$$

$$P_1 - P_2 = \boldsymbol{\rho \times g \times h}$$

b. Si P_2 reste constante alors d'après l'expression du 1.a. **h augmente avec $\boldsymbol{P_1}$**.

2.a.

D'après la loi de la statique des fluides :

$$P_1 - P_2 = \rho_{eau} \times g \times h$$

$$\boldsymbol{h = \frac{P_1 - P_2}{\rho_{eau} \times g}}$$

$$h = \frac{1013 \times 10^5}{1000 \times 9,8}$$

$h = 10\ m$ **d'eau**

b.

$h = 0,76\ m$ ou **76 mm de mercure**