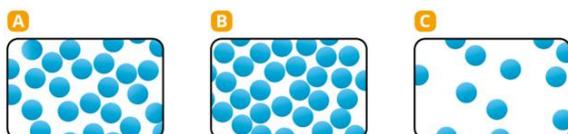


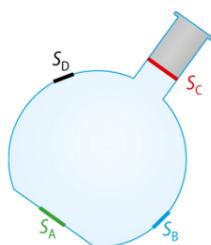
9 Masses volumiques à la loupe

- Rappeler l'unité de masse volumique du système international.
- Classer les trois échantillons **A**, **B** et **C** de fluides par ordre de masse volumique décroissant. Justifier la réponse en utilisant le modèle microscopique des fluides.



14 Force pressante exercée par l'air atmosphérique

Même à pression atmosphérique, l'air contenu dans un ballon exerce une action mécanique sur les parois et le bouchon.



- Quelle est l'origine microscopique de cette action ?
- Représenter sans souci d'échelle par des vecteurs les forces pressantes F_A , F_B , F_C et F_D qui modélisent les actions exercées par l'air du ballon sur les surfaces S_A , S_B , S_C et S_D .

17 Variation de volume en plongée CALCUL MENTAL

À une certaine profondeur, à la pression $P_C = 4,0$ bar, on enferme un volume d'air $V_C = 1,0$ L dans un ballon.

1. a. D'après la loi de Mariotte, à température constante, le volume V d'une quantité de gaz donnée est-il proportionnel ou inversement proportionnel à sa pression P ?

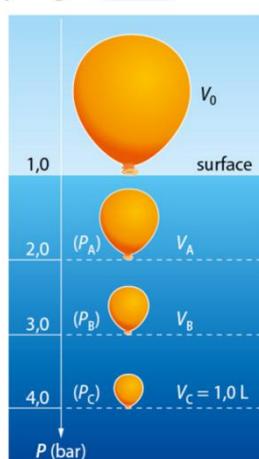
b. En déduire le volume V_A de l'air dans le ballon à la pression P_A .

2. a. D'après la loi de Mariotte, quelle relation peut-on écrire entre les grandeurs V_C , P_C , V_B et P_B ?

b. En déduire le volume V_B de l'air dans le ballon.

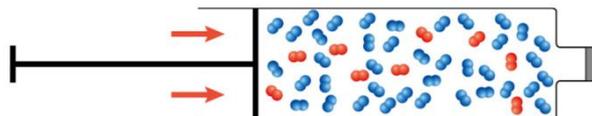
3. En surface, à pression atmosphérique, l'air enfermé dans un ballon occupe un volume V_0 . Calculer sa valeur.

4. Expliquer pourquoi il est très dangereux pour un plongeur de remonter vers la surface en bloquant sa respiration.



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.



- Quelles grandeurs physiques macroscopiques permettent de décrire l'air dans la seringue ?
 - Ces grandeurs physiques varient-elles au cours de l'expérience ? Si oui, dans quel sens ?
- Décrire les changements dans le comportement microscopique des molécules au cours de l'expérience.
 - Sont-ils en accord avec les réponses apportées en 1. b ?

15 Calcul de force pressante

- Donner la relation définissant la valeur de la force pressante F exercée par un fluide sur une surface d'aire S . Préciser les unités à utiliser.
- La valeur F d'une force pressante change-t-elle si :
 - l'aire S de la surface est doublée ?
 - la pression P est réduite de moitié ?
 Si oui, préciser le sens et la valeur de cette variation.
- Au sol, la plus haute pression atmosphérique a été mesurée le 31 décembre 1968 en Sibérie : $P_{atm} = 1\,083,8$ hPa. Calculer la valeur F de la force pressante exercée par l'air atmosphérique lors du record atteint sur la surface de la peau estimée à $1,5$ m².

16 Des grandeurs interdépendantes

Pour compléter chaque ligne du tableau ci-dessous :

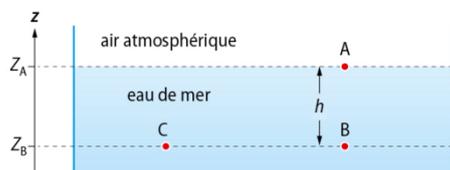
- indiquer l'expression littérale à utiliser ;
- effectuer les conversions d'unités éventuellement nécessaires ;
- réaliser les applications numériques.

	F	P	S
Expression littérale			
Cas n° 1		1,013 bar	2,0 cm ²
Cas n° 2	4,5 kN		2,5 dm ²
Cas n° 3	$9,0 \times 10^2$ N	$3,6 \times 10^2$ hPa	

1ere SPE	Physique Chimie	Date :
Partie : Mouvement et interaction	Chapitre 9 : pression dans un fluide	Exercices du livre

21 Statique des fluides dans l'eau de mer

On considère la situation suivante pour laquelle $h = 3,0$ m.

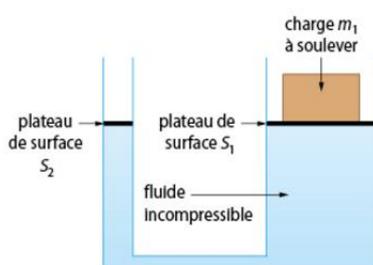


1. a. En appliquant la loi de la statique des fluides, montrer que la différence de pression entre les points A et B vaut $\Delta P = 3,0 \times 10^4$ Pa.
b. En déduire la valeur de la pression P_B en B.
2. a. Donner la valeur de la pression P_C au point C situé sur le même plan horizontal que le point B. Justifier.
b. Où doit-on placer le point C pour que $P_C > P_B$?

30 Principe du vérin hydraulique

Un vérin hydraulique est une machine industrielle capable de produire des actions mécaniques importantes.

Une lourde charge de masse $m_1 = 10$ t (tonnes) est placée sur le plateau de surface S_1 d'un vérin hydraulique. On souhaite soulever cette charge en exerçant une force pressante F_2 sur le plateau de surface S_2 .



Données : $1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$; les surfaces S_1 et S_2 sont des disques d'aires : $S_1 = 2,0 \text{ m}^2$ et $S_2 = 1,0 \text{ dm}^2$; l'intensité de pesanteur vaut $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

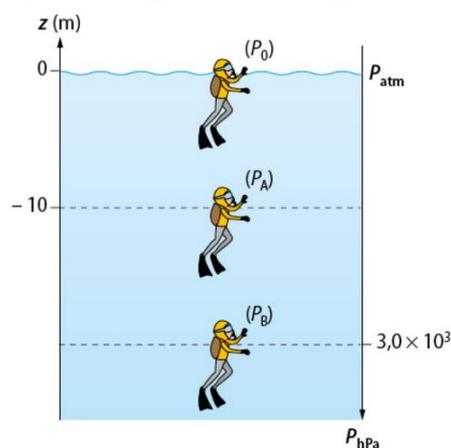
1. a. Calculer la valeur de la force pressante F_1 modélisant l'action mécanique exercée par la charge en S_1 . La représenter, sur une figure, par un vecteur.
b. En déduire la valeur de la pression P_1 exercée sur la surface S_1 .
2. Le fluide étant incompressible, on a $P_1 = P_2$ (où P_2 est la pression exercée sur la surface S_2). Déterminer la valeur de la force pressante F_2 modélisant l'action mécanique exercée par le fluide en S_2 . La représenter sur la figure précédente.
3. Quelle masse minimale faut-il placer en S_2 pour soulever la charge ?
4. Donner l'expression littérale liant F_2 , S_2 , F_1 et S_1 . Que peut-on conclure ?

JE VÉRIFIE QUE J'AI...

- ▶ appliqué la relation $F = P \cdot S$;
- ▶ modélisé une action par une force pressante.

23 Variation de pression en plongée

En surface, à l'altitude $z_0 = 0$ m, un plongeur est soumis à la pression atmosphérique $P_0 = P_{\text{atm}}$. À une certaine profondeur z_A , la pression augmente et vaut P_A .



1. a. Écrire la relation liant P_{atm} , P_A , z_A et z_0 .
b. Comment nomme-t-on cette relation ? Préciser les unités à utiliser pour chaque grandeur.
c. En déduire la valeur de la pression P_A .
2. a. Écrire la relation liant P_A , P_B , z_A et z_B .
b. En déduire la valeur de la profondeur z_B sachant que $P_B = 3,0 \times 10^3$ hPa.

33 Rôle du gilet en plongée

Pour une plongée en mer, un plongeur s'équipe en surface ($P_{\text{atm}} = 1,0$ bar) d'un gilet d'une capacité de 6,0 L et d'une bouteille de 12 L d'air comprimé à 200 bar.

1. a. En surface, quel volume d'air à pression atmosphérique est nécessaire pour remplir la bouteille prévue pour la plongée ?
b. La masse volumique de l'air est-elle la même dans et à l'extérieur de la bouteille ? Justifier.
c. Le comportement des constituants microscopiques de l'air est-il le même dans et à l'extérieur de la bouteille ? Justifier.
2. Calculer la variation de pression subit par le plongeur lors d'une plongée à une profondeur de 15 m.
3. À 15 m de profondeur, le plongeur gonfle son gilet à l'aide de l'air contenu dans sa bouteille pour remonter plus facilement. Quel volume d'air sera prélevé dans la bouteille de plongée ?

JE VÉRIFIE QUE J'AI...

- ▶ correctement manipulé la loi de Mariotte ;
- ▶ utilisé des unités cohérentes.

1ere SPE	Physique Chimie	Date :
Partie : Mouvement et interaction	Chapitre 9 : pression dans un fluide	Exercices du livre

40 Aviation et pression RÉSOLUTION DE PROBLÈME

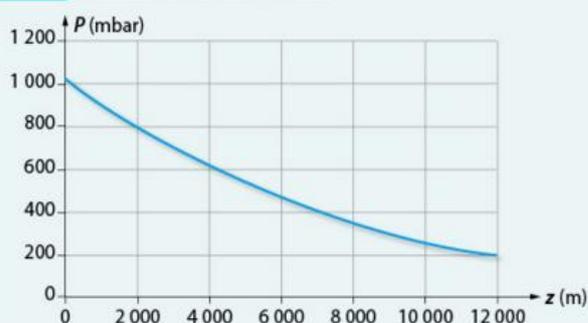
COM Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente

Le règlement aéronautique impose une pressurisation des avions de transport public.

DOC 1 La pressurisation en aviation

Lorsqu'un avion vole, la pression diminue du fait de l'augmentation de l'altitude et de la diminution de la masse volumique de l'air. Les compagnies sont tenues de maintenir une pression dans la cabine au moins égale à la pression de l'air extérieur de l'avion à une altitude de 2 400 mètres.

DOC 2 Pression et altitude



DONNÉES

► 1 bar = 10^5 Pa. Pour un cylindre de rayon R et de longueur l : $V = S \cdot l$ avec $S = \pi R^2$.

QUESTIONS PRÉLIMINAIRES

- a. Au sol, à quelles actions mécaniques exercées par l'air le hublot d'un avion est-il soumis ?
b. Quelle doit être la valeur minimale de la pression de l'air à l'intérieur d'un avion en vol de croisière ?
- Quel volume occupe la quantité d'air enfermé dans l'avion pressurisé ?

VOCABULAIRE

- **Pressurisation** : opération qui consiste à rétablir une pression supportable par l'organisme humain.
- **Contraintes** : ensemble des actions mécaniques qui tendent à déformer un corps.

DOC 3 Caractéristiques de l'A320

Altitude maximale : 12,5 km
Nombre de passagers maximal : 180
Altitude en vol de croisière : 10 km
Vitesse de croisière : $950 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$



LE PROBLÈME À RÉSOUDRE

En vol de croisière, comment expliquer que la structure de l'avion est soumise à des contraintes mécaniques particulièrement importantes ?