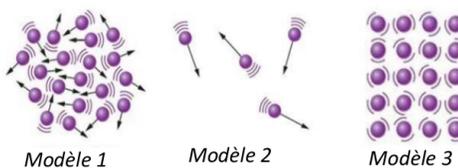


Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

<b>Force pressante d'un fluide</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Objectifs	Classe
<input type="checkbox"/> Échelles de description. Grandeurs macroscopiques de description d'un fluide au repos : masse volumique, pression, température. <input type="checkbox"/> Expliquer qualitativement le lien entre les grandeurs macroscopiques de description d'un fluide et le comportement microscopique des entités qui le constituent. <input type="checkbox"/> Actions exercées par un fluide sur une surface : forces pressantes. <input type="checkbox"/> Exploiter la relation $F = P \cdot S$ pour déterminer la force pressante exercée par un fluide sur une surface plane $S$ soumise à la pression $P$ .	1 <sup>ère</sup> Spé
	Durée
	1 h

## 1 Les caractéristiques des différents états de la matière



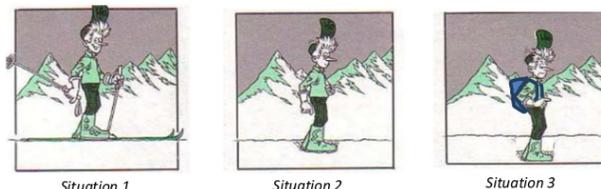
On donne les représentations<sup>1</sup> des entités microscopiques présentes dans les 3 états de la matière (solide, liquide et gazeux).

**Solution:**  
 Modèle 1: Liquide; Modèle 2: Solide; Modèle 3: Gazeux

- Associer à chaque état de la matière le modèle qui le caractérise.
- À quel(s) état(s) peut-on associer les descriptifs suivants:
  - État(s) où les entités microscopiques sont en mouvement permanent; **Liquide et gazeux**
  - État(s) où les entités microscopiques sont en contact les unes avec les autres; **Liquide et solide**
  - État(s) où les entités microscopiques sont empilées de façon régulière; **Solide**
  - État(s) où les entités microscopiques sont très éloignées les unes des autres. **Gazeux**
- Pour quel(s) état(s) de la matière peut-on parler de fluide ? On parle de fluide pour les états **liquide et gazeux**.

## 2 Pression exercée par un solide

- Imaginons les 3 situations ci-contre d'une personne se déplaçant dans la neige. Comment expliquer les différences entre les trois situations ? En déduire les deux grandeurs physiques liées à l'enfoncement dans la neige.



<sup>1</sup>TP basé en partie sur le travail mis à disposition sur le site <http://olical.free.fr/>.

**Solution:** Il s'agit de comparer la force de réaction de la neige sur le personnage et son poids. Dans l'image 1, il porte des skis ce qui augmente la surface de contact et donc la force de réaction du sol. Sans les skis, il s'enfonce dans la neige et avec une augmentation de sa masse (dû au sac à dos), il s'enfonce davantage, son poids étant plus important.

5. Plus la personne s'enfonce dans la neige, plus la pression qu'elle exerce sur celle-ci est importante. À votre avis, quelle est la phrase qui traduit le mieux la notion de pression:

- La pression est d'autant plus grande que la force pressante et que la surface de contact sont grandes.
- La pression est d'autant plus grande que la force pressante est petite et que la surface de contact est grande.
- **La pression est d'autant plus grande que la force pressante est grande et que la surface de contact est petite.**
- La pression est d'autant plus grande que la force pressante est petite et que la surface de contact est petite.

6. Parmi les trois formules ci-dessous, laquelle permet de calculer la valeur d'une pression ?

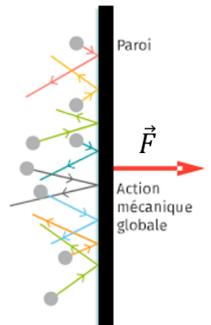
▪  $p = \frac{S}{P}$

▪  $p = \frac{F}{S}$

- $p = \frac{1}{F \times S}$
- $p = F \times S$

### 3 Force pressante exercée par un fluide

L'action mécanique exercée par un fluide sur une surface d'aire  $S$  est modélisée par une force  $F$  nommée force pressante et qui est la somme de toutes les actions exercées contre la paroi par les entités microscopiques. La valeur de  $F$  se calcule en newton (N) grâce à la même formule que la question précédente où la pression  $p$  est prise en pascal (Pa) et la surface  $S$  en mètre carré ( $m^2$ ).



On réalise l'expérience du verre d'eau: on remplit un verre cylindrique avec de l'eau; on place une feuille de papier sur le verre; on retourne le verre.

7. La feuille tombe-t-elle ? **La feuille ne tombe pas.**

8. En listant les forces qui agissent sur la feuille de papier, proposer une explication au phénomène observé.

**Solution:** La force de la pression atmosphérique sur la feuille est plus importante que le poids de l'eau: la feuille est donc plus poussée vers le haut que vers le bas.

9. Déterminer la valeur du poids du volume d'eau dans le verre.

**Solution:**  $P = mg = \rho \times V \times g = \rho \times \pi(D/2)^2 h \times g = 1 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \times \pi(7,5 \times 10^{-2} \text{ m}/2)^2 \times 9 \times 10^{-2} \text{ m} \times 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} = 3,9 \text{ N}$

10. Calculer la valeur de la force pressante qui modélise l'action de l'air sur la surface de la feuille.

**Solution:**  $F_p = p_{atm} \times S = p_{atm} \times \pi(D/2)^2 = 1013 \text{ hPa} \times \pi(7,5 \times 10^{-2} \text{ m}/2)^2 = 1013 \times 10^2 \text{ Pa} \times \pi(7,5 \times 10^{-2} \text{ m}/2)^2 = 4,5 \times 10^2 \text{ N}$

11. Comparer les valeurs des forces calculées précédemment et conclure.

**Solution:**  $F_p \gg P$  donc la feuille ne tombe pas et est maintenue contre le verre.

**Données:**

- Pression atmosphérique :  $p_{atm} = 1013 \text{ hPa}$ ,
- Masse volumique de l'eau :  $\rho = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ,
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,
- Volume d'un cylindre de rayon  $R$  et de hauteur  $h$  :  $V = \pi R^2 h$ .

