

Activité n°1- Pression, force pressante : le hublot

Avec le rapide développement de l'aviation de ligne au milieu du XXème siècle, le hublot devient un enjeu commercial. L'industrie aéronautique développe alors des hublots de grande taille sur les avions afin de faire profiter aux passagers de la meilleure vue qui soit. Mais rapidement des défaillances structurelles sont observées et l'on doit finalement se résoudre à diminuer la taille des hublots.

Aujourd'hui encore les hublots sont de petite taille : pourquoi des hublots si petits dans les avions ?



Vue depuis un avion de ligne à travers un hublot
Source : Ouest-France, 13 août 2018

Travail à effectuer-

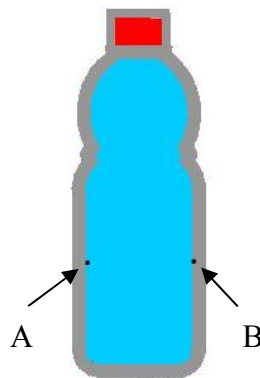
On répondra à la question posée : **pourquoi des hublots si petits dans les avions ?**

Pour cela, on exploitera soigneusement tous les documents fournis et :

- on apportera une réponse rédigée et argumentée qui mentionne les documents utilisés ; on emploiera un vocabulaire scientifique adapté ;
- on réalisera un ou des schémas explicatifs ;
- on fera apparaître des calculs bien posés et présentés.

Document 1- Expérience de la bouteille percée

On dispose d'une bouteille en plastique remplie d'eau et percée en deux points A et B.
On laisse s'écouler l'eau à travers les deux trous.



Document 2- Pression au sein d'un fluide, force pressante

On modélise l'action mécanique exercée par un fluide sur une paroi par une force nommée force pressante.

La force pressante $\vec{F}_{\text{fluide} / \text{paroi}} = \vec{F}$ d'un fluide sur une surface a :

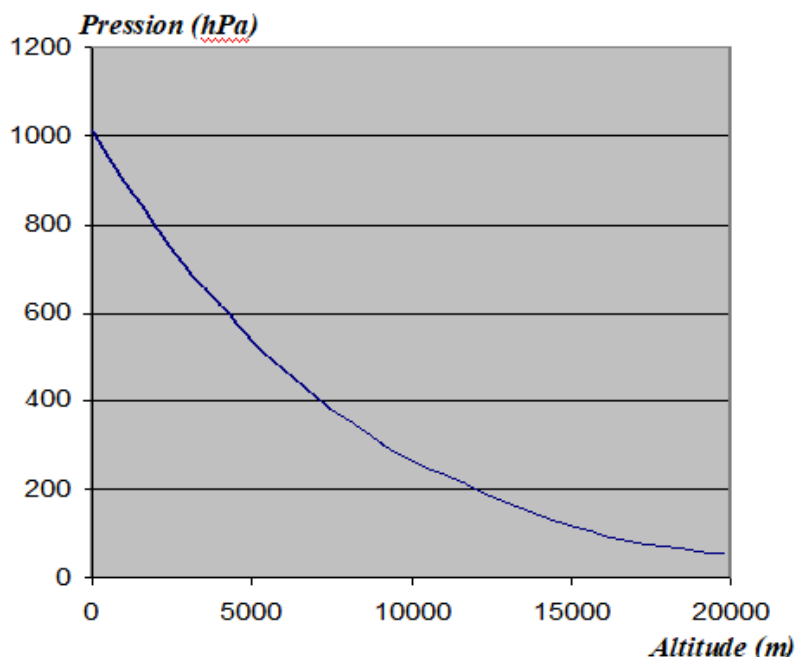
- une direction et un sens qui peuvent être matérialisés par ceux de l'écoulement d'un jet de fluide à la sortie d'une paroi percée ;
- une valeur F définie par la relation : $F = P \times S$ ← Aire de la surface (en m²)

Valeur de la force pressante
(en Newton N)

Valeur de la pression du fluide (en Pascal Pa)

Document 3- L'avion de ligne dans son environnement

Un avion de ligne peut évoluer à différentes altitudes, l'altitude de croisière fréquemment choisie est de 40000 pieds soit 12000m environ. A cette altitude, la pression extérieure est bien différente de ce qu'elle est au niveau du sol ! Une estimation de la pression moyenne en fonction de l'altitude peut être obtenue à partir du graphe suivant qui tient compte de différents paramètres :



Document 4- L'habitacle d'un avion de ligne

Pour le confort et la sécurité des passagers, dans l'habitacle de l'avion :

- la pression de l'air est maintenue à une valeur proche de 800hPa, une pression inférieure serait en effet difficilement supportée par les passagers ;
- la taille des hublots est limitée, par exemple dans le cas de l'A320, les hublots que l'on pourra considérer comme rectangles en première approximation, mesurent 23cm de largeur et 33cm de hauteur.

Critères de réussite-

Compétences	Auto-évaluation	Evaluation professeur
S'approprier- je parviens à organiser les informations des documents et à les mettre en rapport avec la question.		
Analyser-raisonner- je suis capable d'exploiter les documents, d'interpréter les situations (schémas, calculs...)		
Valider- J'apporte une réponse à la question posée, je trouve un point de comparaison pour les valeurs calculées.		
Communiquer- je veille à la qualité de ma rédaction, j'utilise un vocabulaire scientifique adapté, je soigne la présentation de mes calculs et de mes schémas.		