

## Exercice physique :

(La modification est en rose)

# Pourquoi l'eau d'un verre retourné ne tombe pas?

### Énoncé :

**Mot clés :** masse volumique, poids, force, pression, pression atmosphérique

Remplir complètement un verre avec de l'eau. Glisser sur le verre un morceau de carton rigide de façon à recouvrir l'eau (voir photo).

Retourner rapidement le verre. Le morceau de carton reste immobile et l'eau ne tombe pas !

### Caractéristiques du verre :

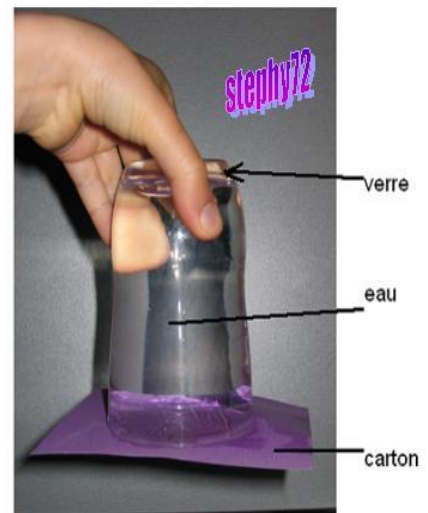
Diamètre du verre :  $D = 6,8 \text{ cm}$

Contenance :  $250 \text{ mL}$  d'eau

Masse volumique d'eau :  $m_v = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

Pression atmosphérique :  $P_{\text{atm}} = 1,0 \text{ bar}$  soit  $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  environ.

Intensité de pesanteur :  $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$



1. Calculer la masse d'eau dans le verre. Puis en déduire le poids  $P_{\text{eau}}$  de l'eau dans le verre.
2. Que vaut la force pressante exercée par l'eau sur le morceau de carton en contact avec celle-ci.
3. Pourquoi l'eau ne tombe-t-elle pas ?
4. Que se passe lorsque le verre contient un autre liquide ?

## Correction :

1- a- La masse de l'eau est :  $m = \rho \cdot V = 1.250 = 250\text{g}$

b- Le poids de l'eau dans le verre :  $P = m \cdot g = 250 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 2,5\text{N}$

⇒ l'élève est capable d'utiliser une formule et calculer une grandeur

2- force pressante = poids = 2,5N

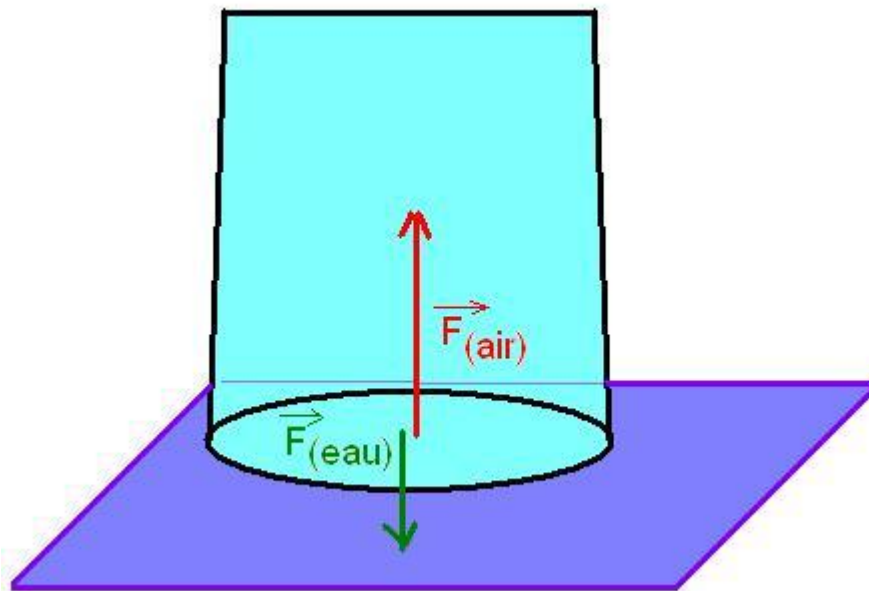
⇒ L'élève peut relier entre les consignes et les résultats calculés.  
(faire une déduction)

3- pression exercée par l'eau sur le morceau de carton :

On sait que Pression :  $P' = F / S$  donc  $P' = P / S$

Or  $S = \pi \cdot R^2$  donc  $P' = P / (\pi \cdot R^2) = P / (\pi \cdot (D/2)^2)$

$P' = 2,5 / (\pi \cdot (6,8 \cdot 10^{-2})^2) = 1,7 \cdot 10^2 \text{ Pa}$



La pression exercée par l'eau est inférieure à la pression atmosphérique donc la force pressante de l'air sur le carton est plus grande que celle de l'eau sur le carton. L'eau ne peut donc pas tomber.

⇒ L'élève capable d'élaborer une synthèse. (il connaît la relation  $P=F/S$  avec les unités utilisées)

4- si le verre contient un autre liquide il faut suivre toute la démarche précédente pour calculer sa pression et la comparer avec celle de l'atmosphère pour connaître s'il va tomber ou non.

⇒ L'élève est capable d'élaborer un raisonnement scientifique et généraliser à autre cas.