

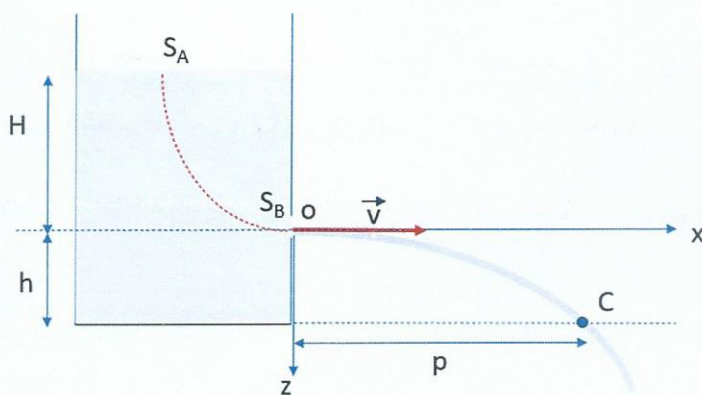
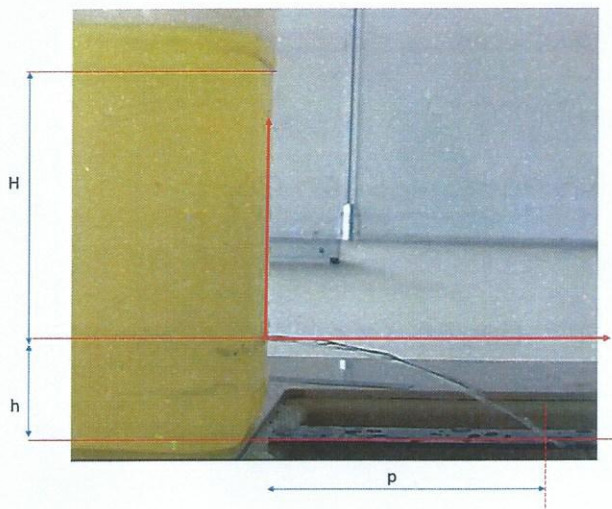
# TP vidange d'un réservoir

## 1) Mesure du débit

On dispose d'un bidon de 5L contenant de l'eau avec de la fluorescéine. Le bidon est percé d'un trou circulaire de 4mm, 2mm ou 2,5mm de diamètre à une hauteur  $h$  du fond. Le niveau du liquide est à une hauteur  $H$  mesurée à partir du centre du trou.  $p$  est la portée du jet sur le plan horizontal du fond du bidon.

$H=14.5\text{cm}$ , à vérifier si vous disposez du bidon

Dimensions du bidon 17x12 cm



En utilisant la conservation du débit volumique, montrer que la vitesse en A est négligeable devant la vitesse en B dans le dispositif ci-dessus.

$$Q = v_A S_A = v_B S_B \quad \text{d'où} \quad v_A = v_B \times \frac{S_B}{S_A}$$

$S_B$  est très petit devant  $S_A$   
le rapport tend vers 0  
donc  $\frac{v_A}{v_B}$  tend vers 0  
et  $v_A$  très petit devant  $v_B$

En simplifiant l'équation de Bernoulli, montrer que la valeur de la vitesse d'écoulement à travers l'orifice B de section  $S_B$  s'exprime par la relation de Torricelli

$$v = \sqrt{2gH}$$

En déduire la vitesse  $v$  du jet lorsque le niveau du liquide est celui du trait supérieur marqué au feutre.

$$\rho g z_A + p_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = p_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2 + \rho g z_B$$

$p_A = p_B$  et  $v_A = 0$   $v_B = v$

$$\text{d'où} \quad \frac{1}{2} \rho v^2 = \rho g (z_A - z_B) = \rho g H$$

$$v^2 = 2gH \quad \text{d'où} \quad v = \sqrt{2gH}$$

Proposer un protocole pour mesurer le débit volumique et déterminer la vitesse  $v$  du jet en sortie.

On pèse un récipient vide au ou le faire pour une hauteur  $H$  connue et stable et on mesure le liquide qui s'écoule pendant une durée mesurée au chronomètre et on pèse la quantité de liquide écoulé pour en déduire le volume  $V$ .  
On calcule  $Q = \frac{V}{\Delta t}$  (réelle)  
d'où  $v = \frac{Q}{S_B}$



Appeler le professeur avant de mettre en œuvre le protocole

On a pris  $\Delta t = 20$  ou  $30$  s.  
la durée ne doit pas être trop grande pour la hauteur reste constante.  
Pas trop petite pour avoir assez de précision.

La valeur de  $v$  est-elle en accord avec la valeur précédemment trouvée ?

On compare  $v$  (expérimental) =  $\frac{Q}{S_B}$   
avec  $v$  calculé  $v = \sqrt{2gH}$

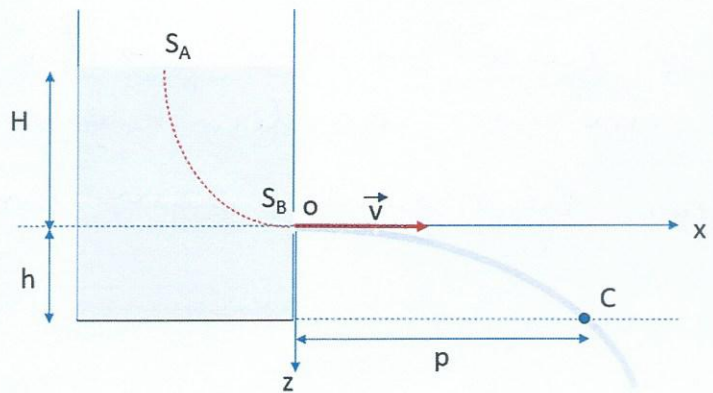
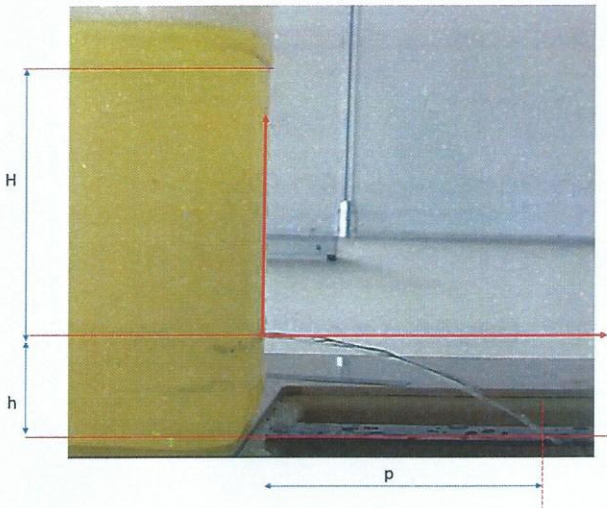
# TP vidange d'un réservoir

## 1) Mesure du débit

On dispose d'un bidon de 5L contenant de l'eau avec de la fluorescéine. Le bidon est percé d'un trou circulaire de 4mm, 2mm ou 2,5mm de diamètre à une hauteur  $h$  du fond. Le niveau du liquide est à une hauteur  $H$  mesurée à partir du centre du trou.  $p$  est la portée du jet sur le plan horizontal du fond du bidon.

$H=14.5\text{cm}$ , à vérifier si vous disposez du bidon

Dimensions du bidon 17x12 cm



En utilisant la conservation du débit volumique, montrer que la vitesse en A est négligeable devant la vitesse en B dans le dispositif ci-dessus.

$$Q = v_A S_A = v_B S_B \quad \text{d'où} \quad v_A = v_B \times \frac{S_B}{S_A}$$

$S_B$  est très petit devant  $S_A$   
le rapport tend vers 0  
donc  $\frac{v_A}{v_B}$  tend vers 0  
et  $v_A$  très petit devant  $v_B$

En simplifiant l'équation de Bernoulli, montrer que la valeur de la vitesse d'écoulement à travers l'orifice B de section  $S_B$  s'exprime par la relation de Torricelli

$$v = \sqrt{2gH}$$

En déduire la vitesse  $v$  du jet lorsque le niveau du liquide est celui du trait supérieur marqué au feutre.

$$\rho g z_A + p_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = p_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2 + \rho g z_B$$

$p_A = p_B$  et  $v_A = 0$   $v_B = v$

$$\text{d'où} \quad \frac{1}{2} \rho v^2 = \rho g (z_A - z_B) = \rho g H$$

$$v^2 = 2gH \quad \text{d'où} \quad v = \sqrt{2gH}$$

Proposer un protocole pour mesurer le débit volumique et déterminer la vitesse  $v$  du jet en sortie.

On pèse un récipient vide au ou le faire pour une hauteur  $H$  connue et stable et on mesure le liquide qui s'écoule pendant une durée mesurée au chronomètre et on pèse la quantité de liquide écoulé pour en déduire le volume  $V$ .  
On calcule  $Q = \frac{V}{\Delta t}$  (réelle)  
d'où  $v = \frac{Q}{S_B}$



Appeler le professeur avant de mettre en œuvre le protocole

On a pris  $\Delta t = 20$  ou  $30$  s.  
la durée ne doit pas être trop grande pour la hauteur reste constante.  
Pas trop petite pour avoir assez de précision.

La valeur de  $v$  est-elle en accord avec la valeur précédemment trouvée ?

On compare  $v$  (expérimental) =  $\frac{Q}{S_B}$   
avec  $v$  calculé  $v = \sqrt{2gH}$