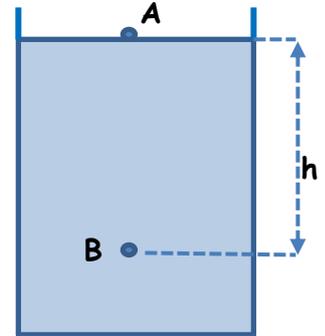


Contrôle 2

Calculatrice autorisée. Vous veillerez à bien rédiger vos réponses et à vérifier les unités.

Exercice 1 : (/ 4 pts)

1. Donner la formule du théorème fondamental de l'hydrostatique. Indiquer les unités de chaque grandeur. (/ 2 pts)
2. Appliquer cette relation pour déterminer P_B la pression au point B. (/ 2 pts)



Données : $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$ $h = 50 \text{ cm}$ $P_A = P_{\text{atm}} = 1,013 \text{ bar}$ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Exercice 2 : (/ 6 pts)

Le système défectueux d'une chasse d'eau laisse s'échapper l'équivalent d'un verre d'eau ($V = 12 \text{ cL}$) par minute.

1. Rappelez la relation permettant de calculer le débit volumique en indiquant la signification et l'unité de chaque terme de cette relation.
2. Quel est le débit volumique correspondant à cette fuite ? (/ 2 pts)
3. Quel volume d'eau s'échappe de cette chasse d'eau en une année. (/ 2 pts)
4. En déduire le coût annuel du gaspillage lorsque le mètre cube d'eau revient à 3,50 euros. (/ 2 pts)

Données : préfixe c = 10^{-2} 1 an = 365,25 jours

Exercice 3 : (/ 5 pts)

Un plongeur en apnée évolue à la profondeur $h = 15 \text{ m}$ où règne une pression absolue d'environ 2,5 bars. Chacun de ces tympan à une surface d'aire $S = 0,6 \text{ cm}^2$.

1. Après avoir rappelé la formule (et les unités) reliant la force pressante F à la pression P et la section S , calculer l'intensité de la force pressante F qui s'exerce sur la face externe de chaque tympan. (/ 3 pts)
2. Quelle est la valeur de la pression relative à cette profondeur ? (/ 2 pts)

Données : $1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$

Exercice 4 : (/ 12 pts)

Une maison est alimentée en eau par le réseau de distribution via un système de tuyaux d'eau potable. La pression relative du réseau est $P_1 = 5,5 \text{ bar}$. Après le compteur d'eau de la maison, l'installation comporte un réducteur de pression (situé au niveau du sol) qui réduit la pression à $P_2 = 3,5 \text{ bar}$. La pression atmosphérique est de 1 bar.

1. Pourquoi réduit-on la pression de l'eau ? (/ 1 pt)
2. Quelle est la pression différentielle de P_1 par rapport à P_2 ? (/ 1 pt)
3. Ces deux pressions sont relatives. Calculer les pressions absolues correspondantes. ? (/ 2 pts)
4. Calculer la pression relative P_3 d'un robinet situé à 3,5 m au-dessus du sol. ? (/ 2 pts)
5. Un robinet ouvert a un débit volumique de 16 L.min^{-1} . Le diamètre intérieur du tuyau d'alimentation de chaque robinet vaut $d = 12 \text{ mm}$.

Combien de temps faut-il pour remplir une baignoire de volume $V = 120 \text{ L}$? (/ 2 pts)

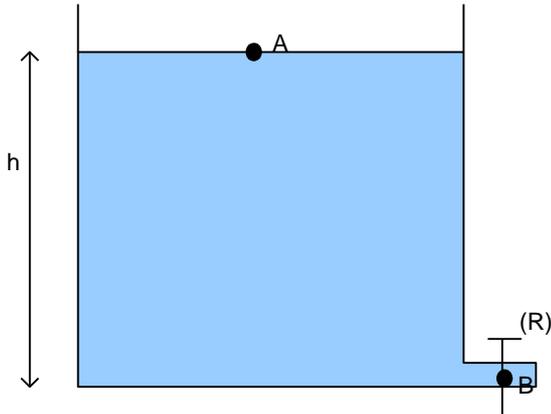
6. Expliquer comment convertir le débit volumique en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. ? (/ 2 pts)

7. Quelle est la vitesse d'écoulement de l'eau dans le tuyau d'alimentation du robinet ? (/ 2 pts)

Données : Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$; intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Exercice 5 : Etude d'un réservoir de récupération des eaux de pluie ? (/ 13 pts)

Un réservoir de récupération des eaux de pluie a la forme suivante :



L'eau peut s'écouler par un robinet d'ouverture circulaire et de diamètre D situé au fond du réservoir. Le réservoir est un cylindre de section S et de hauteur h . Le réservoir est plein au début de l'exercice. L'eau est considérée comme un fluide parfait incompressible.

Dimensions du réservoir :

Hauteur du réservoir : $h = 1,5 \text{ m}$

Section du réservoir : $S = 0,8 \text{ m}^2$

Diamètre d'ouverture du robinet : $D_R = 2,5 \text{ cm}$

1. Quel est le volume d'eau stocké dans le réservoir. Donner le résultat en litre (L) et en mètre cube (m^3). Le volume d'eau au niveau du robinet sera négligé. ? (/ 2 pts)
2. Le robinet (R) est fermé. Quelle est la pression au niveau du point B P_B sachant que $P_A = 1013 \text{ hPa}$? Exprimer le résultat en hecto Pascal. ? (/ 2 pts)
3. On ouvre le robinet (R). Quelle est alors la pression de l'eau au point B P'_B ? (/ 1 pt)
4. L'expression littérale de la vitesse d'écoulement au niveau du robinet s'écrit : $v_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$. Déterminer la valeur numérique de v_B . ? (/ 2 pts)
5. Déterminer le débit volumique D_v en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ puis en $\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$. ? (/ 2 pts)
6. Au bout de 3 minutes, quel est le volume d'eau prélevé du réservoir si on suppose que le débit est égal à $2,7 \text{ L/s}$? En déduire la nouvelle hauteur h' d'eau contenue dans le réservoir. ? (/ 2 pts)
7. Indiquer en justifiant quelles sont les conséquences d'une diminution de la hauteur h sur la vitesse v_B et sur le débit D_v . ? (/ 2 pts)

Données :

- $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$
- Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- Accélération de la pesanteur : $g \approx 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$