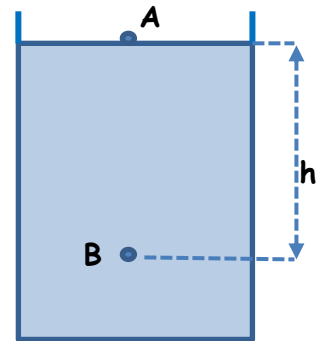


Contrôle 2

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

Exercice 1 : (/ 4 pts)

- Donner la formule du théorème fondamental de l'hydrostatique. Indiquer les unités de chaque grandeur. (/ 2 pts)
- 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.

- Rappelez la relation permettant de calculer le débit volumique en indiquant la signification et l'unité de chaque terme de cette relation.
- Quel est le débit volumique correspondant à cette fuite ? (/ 2 pts)
- Quel volume d'eau s'échappe de cette chasse d'eau en une année. (/ 2 pts)
- 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 $S = 0,6 \text{ cm}^2$.

- 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)
- 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.

- Pourquoi réduit-on la pression de l'eau ? (/ 1 pt)
- Quelle est la pression différentielle de P_1 par rapport à P_2 ? (/ 1 pt)
- Ces deux pressions sont relatives. Calculer les pressions absolues correspondantes. ? (/ 2 pts)
- Calculer la pression relative P_3 d'un robinet situé à 3,5 m au-dessus du sol. ? (/ 2 pts)
- 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)

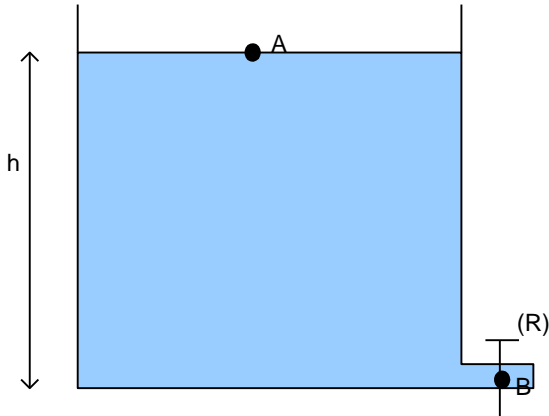
6. Expliquer comment convertir le débit volumique en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. ? (/ 2 pts)

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 : $g \approx 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$