**Bac 2025 Amérique du Nord Jour 1 Correction ©** [**https://labolycee.org**](https://labolycee.org)

**EXERCICE 3 : TRAITEMENT DES EAUX D’UN BASSIN D’ORAGE (6 POINTS)**

**1. Surveillance de la qualité de l'eau**

* 1. **Nommer les deux forces exercées sur la bouée supposée à l’équilibre puis les représenter sans souci d’échelle sur un schéma annoté.**

Les deux forces exercées sur la bouée sont :

* Le poids  appliqué au centre de masse G de la bouée, force verticale orientée vers le bas.
* La poussée d’Archimède due à l’eau  appliquée au centre de masse C de la partie immergée de la bouée (centre de poussée), force verticale orientée vers le haut.

À l’équilibre, les deux forces se compensent : . Elles ont donc la même direction et la même norme mais des sens opposés.

G





C

Air

Eau

Schéma avec les deux forces :

* 1. **Déterminer la valeur de *V*imm, le volume immergé de la bouée à l’équilibre.**

On a : *P* = πA

Soit : *m*⋅*g* = ρeau·*V*imm·*g* Le volume d’eau déplacé est égal au volume immergé de la bouée

 *m* = ρeau·*V*imm

 **

soit **.

* 1. **En déduire la proportion du volume immergé par rapport au volume total de la bouée. Commenter.**

La proportion du volume immergé par rapport au volume total de la bouée est :

 = 0,15 = **15 %.**

15 % < 20 % : l'immersion de la bouée ne dépasse pas 20 % de son volume total.

Les instruments de communication sont bien maintenus hors de l’eau.

**2. Traitement de l'eau**

1. **Recopier la formule permettant de calculer le débit volumique *DV*, en justifiant la réponse par une analyse dimensionnelle ou une analyse des unités.**

***DV* =  ; *DV* = *S* · *v* ; *DV* = *v*2· *S***

Le débit volumique  s’exprime en m3⋅s–1 car le volume *V* s’exprime en m3 et la durée Δ*t* s’exprime en s.

La vitesse *v* s’exprime en m⋅s–1 et la section S s’exprime en m2.

Ainsi :

**** s’exprime en ****,la relation*DV* = ne convient pas.

*S* · *v* s’exprime en m2⋅m⋅s–1 = m3⋅s–1 **la relation *DV* = *S* · *v* convient.**

*v*2· *S* s’exprime en m2⋅s–2⋅m2 =m4**⋅**s–2 **≠** m3⋅s–1 la relation*DV* = *v*2· *S* ne convient pas.

1. **Montrer, par un calcul, que la valeur du débit volumique de l'eau dans la canalisation est *DV* = 1,3×10–2 m3·s–1.**

Au point A : *DV,A* = *SA*·*vA*.

La conduite horizontale présente un rétrécissement d’une section circulaire de diamètre *d*A.

La section est donc *S*A = .

*DV,A* = *SA*·*vA* = 

= 1,3×10–2 m3·s–1

1. **Exploiter la conservation du débit volumique pour montrer que la valeur de la vitesse de l'eau au point B vaut 16 m·s–1.**

Le débit volumique se conserve entre les points A et B donc : *D*V,A = *D*V,B

Soit : *SA*·*vA* = *SB*·*vB*

 ⇔ 

 ⇔ 

 ⇔ 

 ⇔ 

En laissant les diamètres en mm :  m⋅s–1 = **16 m⋅s–1**.

1. **Nommer le phénomène physique observé au point B responsable de l'aspiration de l'air.**

Il s’agit de l’effet Venturi.

L’effet Venturi se produit lors d’un passage d’un fluide dans une conduite dont la section diminue. Il provoque une chute de pression et donc ici une aspiration de l’air.

1. **Montrer que l'expression de la variation de la pression entre les points A et B
*∆p* = *p*B – *p*A peut s'exprimer : **

La relation de Bernoulli dans la conduite horizontale appliquée sur une ligne de courant passant par les points A et B donne : *pA* + ·*ρ*·*vA2 + ρ*·*g*·*zA = pB* + ·*ρ*·*vB2 + ρ*·*g*·*zB*

La conduite étant horizontale : *z*A = *z*B.

Ainsi : *pA* + ·*ρ*·*vA2 = pB* + ·*ρ*·*vB2*

Et : Δ*p* = *pB – pA* = ·*ρ*·*vA2 –*·*ρ*·*vB2*

****

1. **Calculer la valeur numérique de *Δp*. Commenter.**

**** Pa = **– 1,1×105 Pa.**

Commentaire : La forte chute de pression conduit à l’aspiration de l’air, conforme à l’effet Venturi.

Remarque : La pression atmosphérique est proche de 1,0×105 Pa, la baisse de pression semble donc trop grande puisqu’elle conduirait à une pression négative (impossible). Sans doute que le régime d’écoulement de l’eau n’est permanent.

1. **Montrer qu’il faut ajouter 344 g de dioxygène à l’eau du bassin pour atteindre un taux de dioxygène de 6 mg·L–1.**

Le taux d’oxygénation doit passer de 4 mg·L–1 à 6 mg·L–1 soit une augmentation de 2 mg·L–1.

2 mg = 2×10–3 g ⇔ 1 L = 1×10–3 m3

*m*(O2) = ? g ⇔ *V*eau = 172 m3

⇒  = **344 g.**

1. **Calculer le volume d’eau qui doit être brassé par l’aérateur pour assimiler la masse de dioxygène nécessaire.**

L’aérateur permet l’assimilation de 6 mg de dioxygène par litre d’eau brassé.

6×10–3 g ⇔1×10–3 m3

 344 g ⇔ *V*eau, brassée = ? m3

⇒  = **57 m3.**

1. **Déterminer si l’oxygénation de l’eau peut être faite en moins de deux heures dans ces conditions.**

Avec un débit volumique de , il faut une durée Δ*t* égale à :



soit ≈ **4,4×103 s** soit environ **1,2 h** < 2 h.

L’oxygénation de l’eau peut être faite en moins de deux heures.

**Merci de nous signaler d’éventuelles erreurs à** **labolycee@labolycee.org**