

Devoir de contrôle N° 3

Section : 2^{ème} sciences

Epreuve : sciences physiques

Date : 20-04-2022

Coefficient : 4

Durée : 1h

- ❖ L'utilisation de la calculatrice est permise.
- ❖ L'épreuve comporte 4 exercices : 2 exercices chimie et 2 exercices physiques repartie sur 3 pages numérotées de 1 à 3 y compris celle-ci.
- ❖ Il est conseillé de donner les expressions littérales avant toute application numérique.

Chimie : -Exercice 1 : Solutions aqueuses de base.
-Exercice 2 : Notion de pH et forces des acides et des bases.

Physique : -Exercice 1 : Poussée d'Archimède.
-Exercice 2 : Forces et pression.

Chimie : (8 points)

Toutes les solutions aqueuses sont préparées à 25 °C $[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-]=10^{-14}$, $V_M=24 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice 1 : (4 points)

On considère les solutions aqueuses suivantes :

- (S) : solution basique forte d'hydroxyde de potassium KOH de concentration molaire $C=2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- (S') : solution basique faible d'ammoniac NH_3 de concentration molaire $C'=10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V'=200\text{ml}$ et de $\text{pH}'=10,1$.

I)

- 1) Définir une base.
- 2) Ecrire l'équation de dissociation ionique de KOH dans l'eau. Déduire les entités chimiques présentes dans cette solution.
- 3) Calculer la concentration molaire de chacune des entités chimiques présentes dans la solution S.
- 4) Déduire le pH de la solution S. **On donne : $5=10^{0,7}$**

II)

- 1) Montrer que l'ammoniac est une base faible.
- 2) Ecrire l'équation de la dissociation ionique de la base NH_3 dans l'eau. Déduire les entités chimiques présentes dans cette solution.
- 3) Sachant que le pourcentage d'ionisation de l'ammoniac dans l'eau est 12,6%. Calculer la concentration molaire de NH_3 .

CAP	BAR
A ₁	0.5
A ₂	0.5+0.5
B	0.5
A ₂	0.5
A ₂	0.5
A ₂	0.5
C	0.5
A ₁	0.25
A ₂	0.5

Exercice 2 : (4 points)

- 1) On dissout un volume $V=240 \text{ cm}^3$ de chlorure d'hydrogène HCl à l'état gazeux de façon à obtenir un volume $V_s=200 \text{ cm}^3$ de solution.
 - a- Ecrire l'équation de la réaction de dissociation ionique de HCl (électrolyte fort).
 - b- Calculer la concentration molaire de chacun des ions présents dans

- la solution.
- c- Calculer le **pH** de la solution.
- d- Déterminer le volume d'eau qu'il faut ajouter à la solution pour que son **pH** augmente de **1**.
- 2) On considère une solution (**S**) de soude **NaOH** (électrolyte fort) de concentration molaire $C=10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V=2\text{L}$.
- a- Ecrire l'équation de dissociation ionique de la soude dans l'eau et calculer le **pH** de la solution obtenue.
- b- On dissout dans la solution (**S**) une masse **m** de soude. Calculer la valeur de la masse **m** pour que le **pH** de la solution soit égale à **12**.
- 3) On dissout une masse $m'=0,31\text{g}$ d'une base (**B**) de formule **CH₅N**,dans l'eau pure pour obtenir un volume $V'=100 \text{ cm}^3$ de solution ,la mesure de **pH** de cette solution ,donne **11,5**
- a- Calculer la molarité de la solution.
- b- Calculer la concentration molaire de la solution en ion **OH⁻**.
- c- Vérifier que la base (**B**) est faible.
- On donne : $M(C)=12\text{g.mol}^{-1}$; $M(N)=14\text{g.mol}^{-1}$; $M(Na)=23\text{g.mol}^{-1}$; $M(H)=1\text{g.mol}^{-1}$ $M(O)=16\text{g.mol}^{-1}$ et $5=10^{0,7}$

A ₂	0.5
B	0.5
A ₂	0.25+0.5
A ₂	0.5
A ₂	0.25
B	0.5
B	0.25

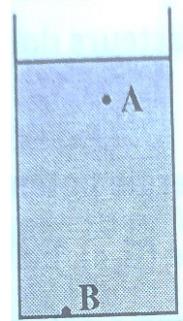
Physique :(12 points)

Exercice 1 :(5.5 points)

Un récipient cylindrique de section $S=0,2 \text{ m}^2$ contenant **90 L** d'eau.

- 1)
- a- Enoncer le principe fondamental de l'hydrostatique.
- b- Déterminer la hauteur **H** d'eau dans le récipient.
- c- Calculer la différence de pression entre les points **A** et **B** sachant que le point A est situé à **5 cm** de la surface libre de l'eau et **B** un point du fond du récipient.
- 2) On accroche à un dynamomètre vertical un solide (**S**) de masse volumique $\rho=2,7 \text{ g.cm}^{-3}$ et de volume $V=189 \text{ cm}^3$.On introduit une partie de ce solide dans l'eau .
Le dynamomètre indique **4N**.
- a- Montrer que le poids du solide est égal à **5N**.
- b- Représenter les forces exercées sur (**S**).
Echelle **2N** **1cm**.
- c- Déterminer le volume immergé du solide dans l'eau.

On donne : $\|\overrightarrow{g}\|=10 \text{ N.Kg}^{-1}$ $\rho_{\text{eau}}=1000 \text{ kg.m}^{-3}$



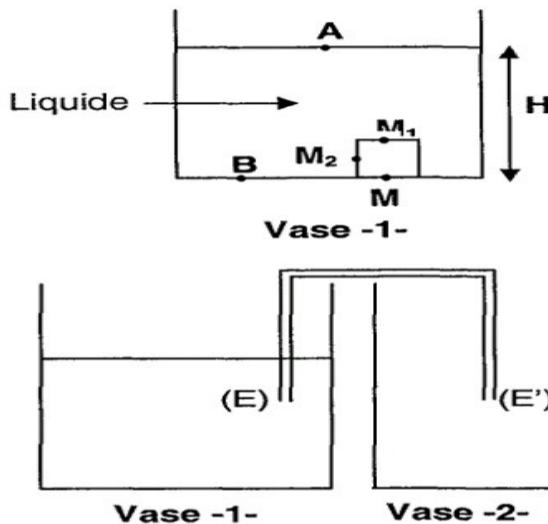
A ₁	0.5
B	1
A ₂	1
B	1
A ₂	1
B	1

2

Exercice 2 :(6.5 points)

On donne la pression atmosphérique $p_0=1,03$ Bar

Un vase métallique de forme cylindrique dont le fond est plan et horizontale a une surface $S=100 \text{ cm}^2$ contient 2000 cm^3 d'un liquide de masse volumique ρ .



- 1) Calculer la valeur de la valeur de la pression atmosphérique en pascal.
- 2) Déterminer la hauteur H du liquide dans la vase.
- 3) Déterminer la masse volumique du liquide sachant que la différence de pression entre un point B du fond et un point A de la surface libre du liquide est **2500 Pa**.
- 4) On place au point M un cube en plomb.
 - a- Représenter les forces pressantes exercées par le liquide au point M_1 et M_2 .
 - b- Comparer les valeurs de ces deux forces. Justifier.
- 5) On introduit l'extrémité (E) d'un tube de communication dans la vase (V_1) ,on l'aspire de l'autre extrémité (E') quand le liquide parvient on introduit (E') dans l'autre vase (V_2) de section $S_2=25 \text{ cm}^2$.
Préciser quand le liquide cesse à circuler et déterminer le volume de liquide dans chaque vase.

(On néglige le volume de tube de communication)

A_1	0.5
A_2	1
B	0.5
B	1
B	$1+0.5$
$C+B$	$1+1$

BON COURAGE