

★ ★ ★
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 répartie 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 $[H_3O^+].[OH^-]=10^{-14}$, $V_M=24 \text{ L.mol}^{-1}$

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 $pH'=10,1$.

I)

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

II)

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

Exercice 2 : (4 points)

- 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.
 - Ecrire l'équation de la réaction de dissociation ionique de HCl (électrolyte fort).
 - Calculer la concentration molaire de chacun des ions présents dans

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

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 mol.L⁻¹ et de volume **V=2L**.

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'=0,31g** d'une base (B) de formule **CH₅N**, dans l'eau pure pour obtenir un volume **V'=100 cm³** 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)=12g.mol⁻¹** ; **M(N)=14g.mol⁻¹** ; **M(Na)=23g.mol⁻¹** ; **M(H)=1g.mol⁻¹** **M(O)=16g.mol⁻¹** et **5=10^{0,7}**

Physique :(12 points)

Exercice 1 :(5.5 points)

Un récipient cylindrique de section **S=0,2 m²** 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 **ρ=2,7 g.cm⁻³** et de volume **V=189 cm³**. On introduit une partie de ce solide dans l'eau.

Le dynamomètre indique **4N**.

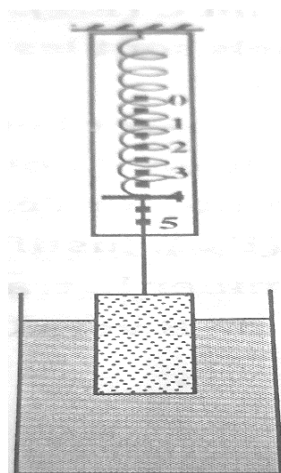
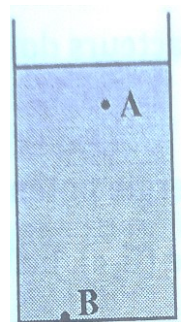
a- Montrer que le poids du solide est égal à **5N**.

b- Représenter les forces exercées sur (S).

Echelle **2N → 1cm**.

c- Déterminer le volume immergé du solide dans l'eau.

On donne : **||g||= 10 N.Kg⁻¹** **ρ_{eau}=1000 kg.m⁻³**



A₂ 0.5
B 0.5

A₂ 0.25+0.5

A₂ 0.5

A₂ 0.25
B 0.5
B 0.25

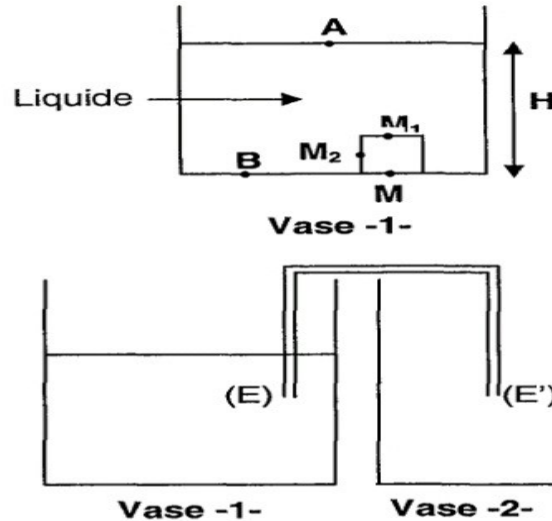
A₁ 0.5
B 1
A₂ 1

B 1
A₂ 1
B 1

Exercice 2 :(6.5 points)

On donne la pression atmosphérique $p_0=1,03 \text{ Bar}$

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 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