

Nom et prénom :
Date et lieu de naissance :
Signature obligatoire :

Anonymat

Cette épreuve comporte 4 Exercices

Anonymat

ENTOURER LA (OU LES) REPONSE(S) JUSTE(S)

NB : Réponse juste (0,5 point)
Pas de réponse (0 point)
Réponse fausse (-0,5 point)

EXERCICE I

1/ La réaction entre un acide fort et une base forte est une réaction :

- (A) partielle
- (B) totale
- (C) totale puis partielle

2/ La constante d'acidité K_A du couple A/B est égale à :

- (A) $\frac{[A]}{[B] \cdot [H_3O^+]}$
- (B) $\frac{[A] \cdot [H_3O^+]}{[B]}$
- (C) $\frac{[B] \cdot [H_3O^+]}{[A]}$

3/ La formule générale d'un acide carboxylique est :

- (A) R-OH
- (B) RCOH
- (C) RCOOH

4/ La réaction entre un aldéhyde et l'eau donne naissance à un :

- (A) Aldéhyde
- (B) Alcool
- (C) Acide carboxylique

5/ Quelle masse de nitrate de potassium (KNO_3) doit-on ajouter à 250 g d'eau pour avoir une solution de concentration égale à 0,2 mol/l de KNO_3 ;
 $M(\text{KNO}_3) = 101 \text{ g/mol}$:

(A) 5,1 g

(B) 50,5 g

(C) 5100 g

EXERCICE II

1/ Lorsqu'on dissout un volume V_0 de HCl dans de l'eau distillée, on obtient une solution aqueuse de HCl de volume 0,5 l et de concentration 0,25 mol/l. Sachant que le volume molaire est de 24 L/mol. Le volume V_0 de HCl dissout est :

(A) 3 L

(B) 7,8 L

(C) 15 L

2/ A 20 cm^3 d'une solution de concentration 10^{-1} mol/L, on ajoute 80 cm^3 d'eau. La concentration du mélange est :

(A) 1,75 mol/L

(B) $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L

(C) $2,5 \cdot 10^{-2}$ mol/L

3/ Combien faut-il de grammes de solution NaCl à 5% pour obtenir 3,2 g de NaCl ?

(A) 1,6 g

(B) 64 g

(C) 156,25 g

4/ Combien y'a-t-il de molécules dans une mole de O_2 ?

($N_{\text{avogadro}} = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

(A) 2

(B) $6 \cdot 10^{23}$

(C) $12 \cdot 10^{23}$

Nom et prénom :
Date et lieu de naissance :
Signature obligatoire :

Anonymat

Cette épreuve comporte 4 Exercices

Anonymat

5/ A 40°C , le produit ionique de l'eau $K_w = 9,6 \cdot 10^{-14}$. Quel est le pH de cette solution ?

- (A) 13,01
- (B) 7
- (C) 6,51

EXERCICE III

1/ La zone de virage de l'héllanthine est 3,1- 4,4. Cet indicateur coloré est adapté au :

- (A) dosage d'une base faible par un acide fort.
- (B) dosage d'un acide faible par une base forte.
- (C) dosage d'un acide fort par une base forte.

2/ Si on rajoute 10ml d'eau distillée à 50ml d'une solution tampon de pH = 3,5. Son pH :

- (A) resté constant
- (B) augmente
- (C) baisse

3/ Le volume équivalent d'un dosage de 20ml d'acide éthanóique par une solution de soude, de concentration $c_b = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, vaut $v_{eq} = 19 \text{ mL}$. Sans faire de calculs, indiquer quelle est la concentration de la solution initiale d'acide éthanóique.

- (A) $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- (B) $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- (C) $9,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

EXERCICE IV

1/ Un alcool saturé (A) a pour formule brute $C_4H_{10}O$.

Quels sont les différents isomères de constitution possibles ?

— Donner pour chacun la formule semi-développée correspondante.

.....
.....
.....
.....
.....

2/ Une réaction chimique dont les produits sont un acide carboxylique et un alcool est une réaction :

- (A) d'hydrolyse
- (B) d'estérification

3/ Si on ajoute de l'eau au milieu réactionnel lors d'une réaction d'estérification, on :

- (A) diminue le rendement de cette réaction.
- (B) augmente le rendement de cette réaction.

4/ La réaction de saponification est :

- (A) totale
- (B) limitée

5/ Une molécule de chlorure d'hydrogène est un réactif nucléophile.

- (A) vrai
- (B) faux

6/ En temps de pénurie, on peut fabriquer du savon avec :

- (A) de la cendre et du vinaigre
- (B) de la graisse et du vinaigre
- (C) de la cendre et de la graisse

Anonymat

Nom et prénom :
Date et lieu de naissance :
Signature obligatoire :

Anonymat

Exercice 1 / (4,5 points)

1) les solutions, dans \mathbb{C} , de l'équation $z^2 + z + 1 = 0$ sont :

$z_1 = \dots\dots\dots$ et $z_2 = \dots\dots\dots$

- donner sous forme algébrique :

$z_1^{2004} = \dots\dots\dots$ $z_2^{2004} = \dots\dots\dots$

2) soient A, B, M et M' les points d'affixes respectives : i, -2, z et z' avec $z' = \frac{z-i}{z+2}$ (1)

- en utilisant la relation (1), Interpréter géométriquement :

$|z'| = \dots\dots\dots$ et $\arg z' = \dots\dots\dots$

- l'ensemble des points M(z) tels que :

$|z'| = 1$ est : $\dots\dots\dots$

z' est réel est : $\dots\dots\dots$

z' est imaginaire pur est : $\dots\dots\dots$

Exercice 2 : (3pts)

Soit (U_n) la suite définie par :

$U_0 = 1$ et $U_{n+1} = \frac{1}{2} U_n - \frac{3}{2}$ pour $n \geq 0$

Soit $V_n = U_n + \alpha$ pour tout n.

- donner la valeur de α pour que (V_n) soit géométrique :

$\alpha = \dots\dots\dots$

- soit $\alpha = 3$, exprimer V_n et U_n en fonction de n :

$V_n = \dots\dots\dots$ $U_n = \dots\dots\dots$

Exercice 3 : (3pts)

Une urne contient 5 boules blanches et 4 boules noires. On tire simultanément et au hasard 3 boules de l'urne. Soit X la variable aléatoire définie par le nombre de boules blanches tirées. Calculer les probabilités suivantes (ou donnera les résultats sous forme de fractions irréductibles)

$P(X=0) = \dots\dots\dots$

$P(X=1) = \dots\dots\dots$

$P(X=2) = \dots\dots\dots$

$P(X=3) = \dots\dots\dots$

Exercice 4 : (5,5pts)

1/ soit $f(x) = \frac{x+1}{e^{2x} + 3e^x - 4}$; le domaine de définition de f est $D_f = \dots\dots\dots$

* $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x-2} = \dots\dots\dots$

* $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(3x)}{\sin x} = \dots\dots\dots$

2) Soit $I_n = \int_0^1 (1-x)^n e^x dx$ pour $n \in \mathbb{N}^*$

- Exprimer I_{n+1} en fonction de I_n :

$I_{n+1} = \dots\dots\dots$

Anonymat

- Calculer I_1 et I_2

$I_1 = \dots\dots\dots$

$I_2 = \dots\dots\dots$

Anonymat

3) soit $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ pour $x \in]0, +\infty[$

- la dérivée de f est donnée par :

$f'(x) = \dots\dots\dots$

- le nombre de solution(s) de l'équation $f(x) = \frac{1}{2e}$ est : $\dots\dots\dots$

Exercice 5 : (4 points)

1) Soient A, B et C trois points donnés du plan. En utilisant la notion de barycentre,

déterminer l'ensemble D des points M vérifiant $\|2\vec{MA} - \vec{MB} + 3\vec{MC}\| = \|\vec{MA} + \vec{MB} + 2\vec{MC}\|$

D est : $\dots\dots\dots$

2) L'espace est muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

* L'équation du plan P passant par A(1,1,1) et de vecteur normal $\vec{n} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ est :

P : $\dots\dots\dots$

Soit D la droite définie par : $\begin{cases} x - y + z + 1 = 0 \\ x + 3y + z + 2 = 0 \end{cases}$

* Une représentation paramétrique de D est $\begin{cases} x = t \\ y = \dots \\ z = \dots \end{cases}$

* L'intersection de D et P est : $\dots\dots\dots$

Nom et Prénom :

Concours d'entrée 2004

Date de naissance :

Epreuve de physique

Signature du candidat :

Concours d'entrée 2004
Epreuve de physique

N° Anonymat

En face de chaque proposition, répondre par vrai (V) ou par faux (F).

Réponse juste : 0,5 point

Pas de réponse : 0 point

Réponse fausse : - 0,5 point

Exercice I

La réaction de fusion entre un noyau de deutérium ${}^2_1\text{H}$ et un noyau de tritium ${}^3_1\text{H}$ conduit à la formation d'un noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$.

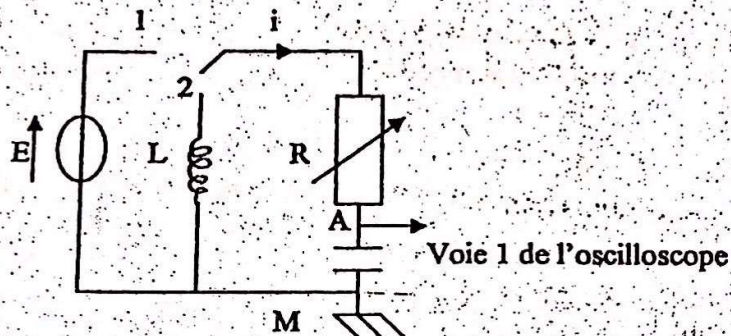
Données :

Noyau	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_2\text{He}$
EI/A(MeV/nucéon)	1,183	2,825	7,074

- A. Le noyau de deutérium ${}^2_1\text{H}$ contient un proton et deux neutrons.
- B. Il y a formation d'un proton au cours de cette réaction.
- C. L'énergie libérée par la réaction se trouve entièrement sous la forme de rayonnement γ .
- D. L'énergie libérée par la réaction est égale à 17,455MeV.

Exercice II

Le circuit ci-contre comporte un générateur de tension constante E , une bobine d'inductance L (de résistance négligeable), un conducteur ohmique de résistance R (R ajustable de 0 à 10 k Ω), un condensateur de capacité C , et un interrupteur.



On place l'interrupteur en position 1.

A. Dans le cas où $R=0$, l'équation liant la tension u_{AM} , sa dérivée par rapport au temps et les caractéristiques du circuit s'écrit :

$$\frac{d^2 u_{AM}}{dt^2} + \frac{u_{AM}}{LC} = 0$$

On bascule l'interrupteur en position 2.

B. Quand l'interrupteur est en position 2, l'intensité circule initialement dans le sens indiqué sur le schéma.

C. On observe des oscillations forcées sur la voie 1 de l'oscilloscope.

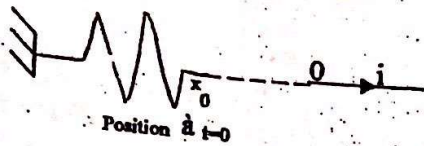
D. L'équation liant la tension u_{AM} , sa dérivée par rapport au temps et les caractéristiques du circuit s'écrit :

$$\frac{du_{AM}}{dt} + \frac{u_{AM}}{RC} + \frac{E}{RC} = 0$$

Exercice III

Un ressort de masse négligeable, à spires non jointives, de coefficient de raideur k et de longueur à vide l_0 , est fixé à son extrémité gauche à un support fixe. L'axe du ressort est horizontal.

Une bille de masse $m=100\text{g}$ est fixée à l'autre extrémité libre.



Le mouvement de la bille est étudié dans un repère $(0, i)$ où l'origine 0 du repère coïncide avec la position de repos du centre d'inertie de la bille. On comprime le ressort de telle sorte qu'à $t=0$ on ait $x = -0,10\text{m}$, puis on abandonne le système sans vitesse initiale.

Pendant 10 secondes, on observe 20 oscillations de la bille, l'amplitude de ces oscillations, restant pratiquement constante.

Données : $\pi^2 \approx 10$.

- La période des oscillations est de 10s.
- L'accélération du mouvement du centre d'inertie de la bille à $t=0$ a pour valeur $a=16\text{m.s}^{-2}$.
- La période des oscillations est donnée par la relation $T=2\pi\sqrt{k/m}$.
- La valeur de la constante de raideur k du ressort est de $1,6\text{N.m}^{-1}$.

Exercice IV

Une petite bille considérée ponctuelle de masse $m=200\text{g}$ est lancée d'un point 0 , d'une fenêtre d'un immeuble, située à la distance h du sol, avec une vitesse $V_0=10\text{m.s}^{-1}$, le vecteur vitesse faisant un angle $\alpha=8^\circ$ avec une vitesse orientée vers le bas. La bille touche le sol en point I situé à $1,40\text{m}$ de A , pied de l'immeuble.

La résistance de l'air est négligeable.

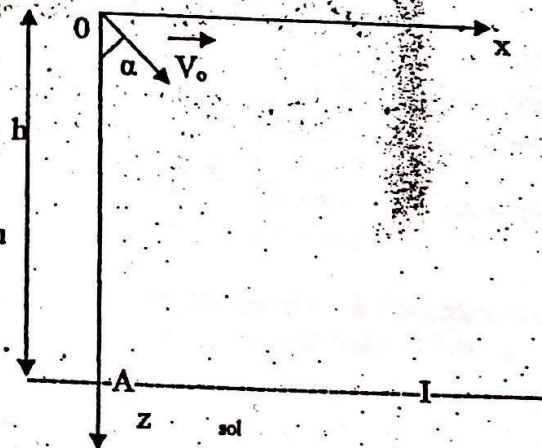
Données

Accélération de la pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

$\tan 8^\circ \sim \sin 8^\circ \sim 0,14$.

$\cos 8^\circ \sim 1$.

- La distance h a pour valeur 5m .
- Le temps de chute a pour valeur $0,14\text{s}$.
- La vitesse de la bille, quand elle arrive au sol en I , a pour valeur $14,1\text{m.s}^{-1}$.
- La valeur de la vitesse de la bille, quand elle arrive au sol en I , dépend de l'angle α .

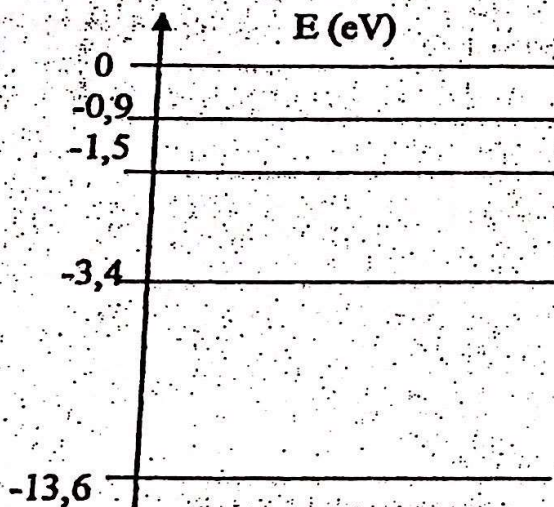


Exercice V

Les niveaux d'énergie possibles de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation $E_n = -E_0/n^2$ (n entier supérieur ou égal à 1) avec $E_0 = 13,6 \text{ eV}$. La constante de Planck est notée h et la célérité de la lumière est notée c .

Un diagramme simplifié de ces niveaux est donné ci-contre :

- A. L'atome d'hydrogène est dans son état fondamental pour $n=\infty$.
- B. L'énergie de la molécule d'hydrogène n'est pas quantifiée.
On fournit successivement à l'atome d'hydrogène, pris dans son état fondamental, les quanta d'énergie suivants : 6 eV, 12,7 eV et 15 eV grâce à des radiations électromagnétiques.
- C. Les quanta d'énergie 6 eV et 12,7 eV sont absorbés par l'atome.
- D. L'atome d'hydrogène se déexcite du niveau d'énergie 2 au niveau d'énergie 1 en émettant une radiation de longueur d'onde $\lambda = hc/(E_2 - E_1)$.



Nom et prénom :

Date et lieu de naissance :

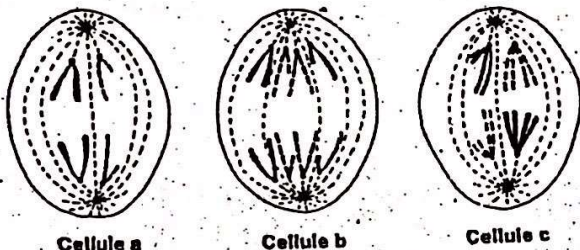
Signature obligatoire :

Anonymat

Cette épreuve comporte 6 Questions

Anonymat

Question 1 : Etat de trois cellules différentes, dans un testicule, au cours de la même phase de trois divisions cellulaires différentes :



Le document représente trois cellules photographiées au cours de la même phase de trois divisions cellulaires différentes se déroulant dans un testicule. Pour simplifier, le nombre $2n$ de chromosomes est limité à 4. Relever parmi les affirmations celles qui sont exactes et celles qui sont fausses. Mettre « juste » ou « faux » devant chacune des propositions suivantes :

La cellule C représente :

- L'anaphase de la première division de méiose :
- L'anaphase de la deuxième division de méiose :
- L'anaphase d'une mitose :
- La métaphase de la deuxième division de méiose :

Question 2 : Repérer les affirmations exactes. Mettre « juste » ou « faux » devant chacune des propositions suivantes :

- Un anticorps est une protéine capable de se lier spécifiquement à un antigène :
- La molécule d'anticorps est formée de deux chaînes polypeptidiques, une chaîne lourde et une chaîne légère :
- La chaîne lourde d'une immunoglobuline est constante (et donc identique d'un anticorps à l'autre) alors que la chaîne légère est variable :
- Le résultat d'une liaison entre des anticorps et des antigènes solubles est la formation de complexes immuns insolubles qui précipitent :
- La phagocytose d'une bactérie est facilitée lorsque celle-ci est enduite d'anticorps fixés sur les antigènes de la paroi :
- La détection d'un antigène par un lymphocyte B déclenche une sécrétion immédiate d'anticorps par ce lymphocyte :
- Le lymphocyte T reconnaît les antigènes dissous dans les liquides de l'organisme :
- Les lymphocytes cytotoxiques proviennent de la multiplication clonale de LT4 puis leur différenciation en cellules tueuses :
- Les LT4 agissent sur les autres lymphocytes grâce à la sécrétion d'anticorps :