

Concours d'Entrée 23/07/2005
Epreuve de Chimie (30 mn)

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

Anonymat

Cette épreuve comporte 3 exercices

Anonymat

Exercice N° 1 : (8pts)

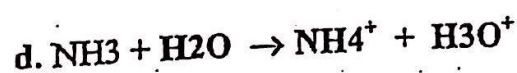
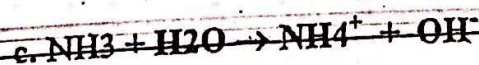
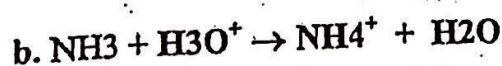
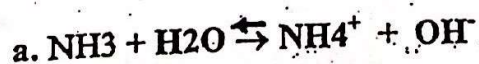
Toutes les mesures ont été prises à 25°C, sachant que le produit ionique de l'eau $K_e = 10^{-14}$
On considère une solution aqueuse S1 de l'acide fort HA de concentration $C_1 = 10^{-5}$ mol/l.

1. Ecrire l'équation de dissociation de l'acide HA dans l'eau.
2. Calculer le pH de la solution S1.
3. On prélève un volume V ($V = 10$ ml) de la solution S1, auquel on ajoute un volume V_e ($V_e = 990$ ml) d'eau pure et on obtient une solution S'1. Calculer la concentration $C'1$ de la solution S'1.
4. Calculer le pH de la solution S'1 sachant que la concentration de $OH^- = 6,21 \cdot 10^{-8}$ mol/l et $\log 6,21 = 0,79$.

Exercice N° 2 : (8pts)

A. On considère la solution aqueuse S1 de l'ammoniaque de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-2}$ mol/l et de pH = 10,8 à la température de 25°C.

1. L'équation entre l'eau et l'ammoniaque est :



2. Est ce que l'ammoniaque est un (e) :

- a. Base faible
- b. Base forte
- c. Acide fort
- d. Acide faible.

B. On donne les acides suivants :

pKa	Formules
2,9	CH_2ClCOOH
4,2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
1,3	CHCl_2COOH
4,75	CH_3COOH

1. Quelles sont les bases correspondantes à ces acides ?

- a. CH_2ClCOOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, CHCl_2COOH , CH_3COOH
- b. $\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$, $\text{CHCl}_2\text{COO}^-$, CH_3COO^-
- c. CH_2ClCOOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$, CH_3COO^- , CHCl_2COOH .

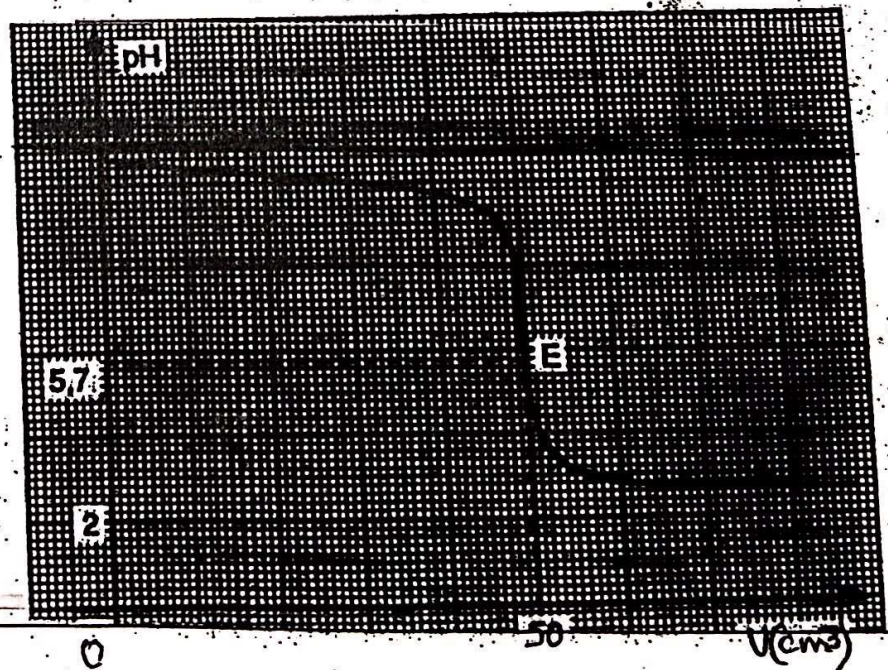
2. Classer ces acides par ordre croissant en fonction de leur acidité :

- a. CHCl_2COOH , CH_2ClCOOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, CH_3COOH
- b. CH_3COOH , CH_2ClCOOH , CHCl_2COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- c. CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, CH_2ClCOOH , CHCl_2COOH .

Exercice N° 3 : (4pts)

1. Le pH d'une solution S1 d'acide chlorhydrique est de 2, quelle est la concentration C1 de cette solution ?

2. On dose un volume $V_2 = 50 \text{ cm}^3$ d'une solution aqueuse S2 de l'ammoniaque par la solution S1. L'étude des variations du pH en fonction du volume ajouté V de la solution S1 conduit à la courbe suivante. Calculer la concentration C2 de la solution ammoniacale.



Nom et prénom :

Date et lieu de naissance :

Signature obligatoire :

Exercice 1

Soit f l'application qui au point M d'affixe z , associe le point M' d'affixe z' avec

$$z' = \frac{z+1+i}{z-i} = g(z), \quad z \neq i$$

- 1- La solution de l'équation $g(z) = 4$ est $z_0 = \dots\dots$
- 2- Le point $A(2i)$ a pour image A' d'affixe $z_1 = \dots\dots$
- 3- Soient B et C les points d'affixes respectives i et $-1-i$. Par interprétation géométrique de $|z'|$ et $\arg z'$:
 - L'ensemble des points M d'affixe z tel que $|z'| = 1$ est
 - L'ensemble des points M d'affixe z tel que z' est imaginaire pur est

Exercice 2

Soit (U_n) définie par
$$\begin{cases} U_0 = 2 \\ U_{n+1} = U_n^2 \end{cases}$$

1- $U_1 = \dots\dots$ $U_2 = \dots\dots$ $U_3 = \dots\dots$

2- (U_n) est elle arithmétique ? géométrique ?
.....

3- Soit $V_n = \ln(U_n)$

a- (V_n) est géométrique de raison $q = \dots$

b- L'expression de U_n en fonction de n est : $U_n = \dots$

c- Soient $S_n = V_0 + \dots\dots + V_n$ et $P_n = U_0 \times U_1 \times \dots\dots \times U_n$

Les expressions de S_n et P_n en fonction de n sont :

$S_n = \dots\dots\dots$

$P_n = \dots\dots\dots$

Exercice 3

1- Soit $f(x) = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$

a- Le domaine de définition de f est $D_f = \dots$ b- f est elle paire ? impaire ? ni paire ni impaire ?c- La dérivée de f est donnée par :

$f'(x) = \dots$

2- Soit $I = \int_0^3 \frac{3}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$

la valeur de I est $I = \dots$ **Exercice 4**

Une urne contient 4 boules blanches et 3 boules noires. On tire deux boules de l'urne de la manière suivante :

- Si la première boule tirée est blanche, on la remet dans l'urne et on tire une deuxième boule.

- Si la première boule tirée est noire, on ne la remet pas dans l'urne et on tire une deuxième boule de l'urne.

Soient les événements :

B_1 « la première boule tirée est blanche »

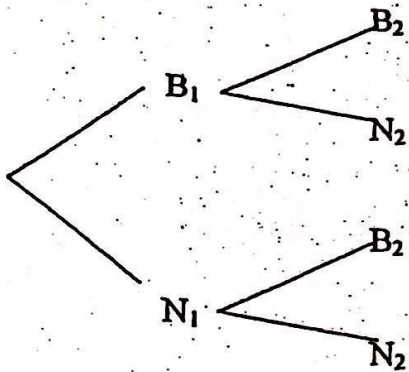
B_2 « la deuxième boule tirée est blanche »

N_1 « la première boule tirée est noire »

N_2 « la deuxième boule tirée est noire »

L'arbre associé à cette épreuve est :

Anonymat



- 1- Pondérer cet arbre (donner la probabilité de chaque branche)
- 2- La probabilité de l'événement B_2 est : $p = \dots\dots\dots$
- 3- La probabilité pour que la première boule tirée soit noire sachant que la deuxième tirée est blanche est : $q = \dots\dots\dots$

Exercice 5

L'espace est rapporté à un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. On considère les plans (P) et (Q) d'équations respectives :

(P) : $y + 2x + z = 0$

(Q) : $x + y - z + 1 = 0$

1- Un vecteur normal à (P) est : $\vec{n} (\dots, \dots, \dots)$

Un vecteur normal à (Q) est : $\vec{n}' (\dots, \dots, \dots)$

2- Soit (D) la droite d'intersection de (P) et (Q). Une représentation paramétrique de (D) est :

$$(D) : \begin{cases} x = \dots\dots\dots \\ y = \dots\dots\dots \\ z = \dots\dots\dots \end{cases}$$

3- Soit A (2, 3, -1), la distance de A à (P) est $d = \dots\dots\dots$

Nom et Prénom :

Concours d'entrée 2005

Date de naissance :

Epreuve de physique

Signature du candidat

Concours d'entrée 2005
Epreuve de physique

N° Anonymat :

En face de chaque proposition, répondre dans la case par vrai ou faux.

Réponse juste : 0,5 point

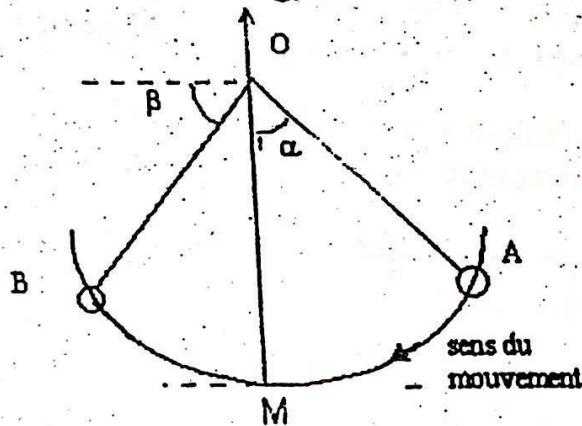
Pas de réponse : 0 point

Réponse fausse : -0,5 point

Exercice I Oscillations d'un pendule frottements négligeables.

Une bille de masse m est suspendue à un fil de masse négligeable.
L'origine de l'énergie potentielle de pesanteur est le point M .

On donne : $m = 200\text{g}$, $OA = 0.5\text{m}$, vitesse initiale en A : $7,2\text{ km h}^{-1}$.


 1) L'altitude du point B a pour expression $OB(1 - \sin(\beta))$.

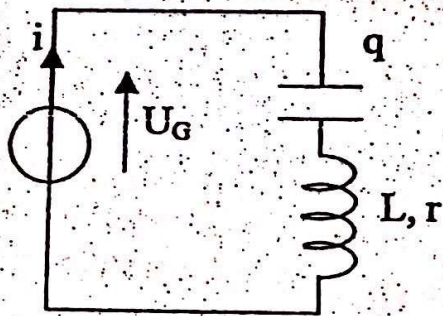
 2) L'altitude du point A a pour expression $OA(1 - \cos(\alpha))$.

On suppose dans la suite de l'exercice que l'altitude du point A est 0.0873m et celle de B est 0.0793m .

 3) Si la masse de la bille est doublée alors sa vitesse au point B demeure inchangée.

 4) La vitesse en B est 6 km h^{-1}

exercice II On utilise le circuit représenté ci-contre constitué de :



- Condensateur de capacité $C = 1 \mu\text{F}$
- Bobine d'inductance L et de résistance $r = 2\Omega$

Un générateur alimente le circuit avec une tension U_G qui est proportionnelle à l'intensité du courant $U_G = Ki$.

1) L'équation différentielle qu'induit la charge q au niveau du condensateur est

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{(r-K)}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{q}{Lc} = 0$$

2) La valeur de K pour que le circuit soit le siège d'oscillations sinusoïdales est 2Ω .

3) Sachant que la fréquence des oscillations sinusoïdales est $N_0 = 2,5$ KHz, L est égal alors à $8,3 \cdot 10^{-3}$ H.

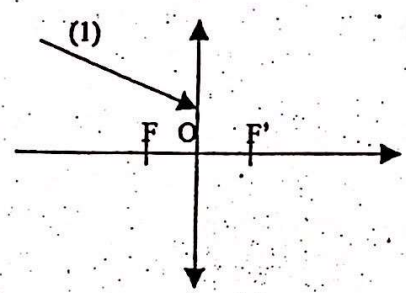
4) La fréquence d'oscillations Ω_0 augmente quand la capacité du condensateur augmente.

1) On dispose d'une lentille convergente de 10 cm de distance focale. Sa vergence est $C = 0,1 \delta$.

2) On dispose d'une lentille convergente de 10 cm de distance focale. Un objet AB placé devant une lentille à 60 cm du centre optique donne une image A'B' derrière la lentille à 12 cm du centre optique

3) Suivant sa position par rapport au miroir, l'image A'B' d'un objet AB donnée par un miroir plan est plus grande que l'objet.

4) Après avoir traversé la lentille, le rayon (1) passe par le foyer F'.



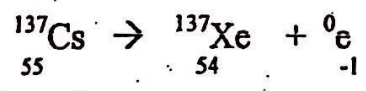
Exercice IV

Le césium Cs 137 est un élément radioactif, émetteur β . La demi-vie $t_{1/2}$ du césium 137 est 30ans.

On donne : $_{52}\text{Te}$; $_{53}\text{I}$; $_{54}\text{Xe}$; $_{55}\text{Cs}$; $_{56}\text{Ba}$.

On prendra : $\ln 2 = 0,7$ et $\ln 10^{-2} = -4,6$.

1) L'équation de désintégration du noyau de césium 137 s'écrit :



2) Le noyau fils peut se mettre dans un état excité et émettre un rayonnement γ .

3) La constante radioactive λ vaut environ $2,3 \text{ an}^{-1}$.

4) La durée calculée nécessaire à la disparition de 99% de césium 137 est $t = 200\text{ans}$.

Exercice V

Une balle supposée ponctuelle de masse $m = 200\text{g}$ est lancée d'un point A, situé à la distance h du point O du sol, avec une vitesse initiale horizontale $V_A = 4\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. La balle n'est soumise qu'à son poids.

Donnée. Valeur du champ de pesanteur : $g = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

La balle touche le sol à la distance $d = 4\text{ m}$ du point O.

1) Dans le repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$, l'équation de la trajectoire s'écrit :

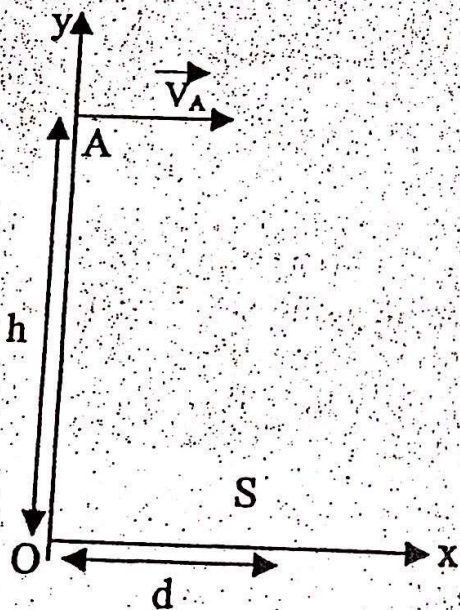
$$y = \frac{g x^2}{2 V_A^2} + h$$

2) La durée de la chute est de 1s.

3) La hauteur h a pour valeur 5m.

4) La vitesse d'arrivée au sol de la balle peut s'écrire :

$$V_s = \sqrt{V_A^2 + 2gh}$$



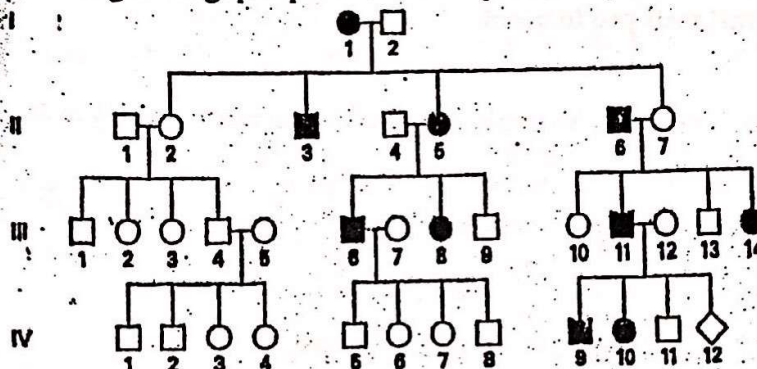
Nom et Prénom
Date et lieu de naissance
Signature obligatoire

Cette épreuve comporte 5 questions

ANONYMAT

Question 1 :

La chorée de Huntington est une affection neurologique héréditaire très grave. L'anomalie identifiée en 1993 est une mutation qui consiste en une répétition anormale du triplet CAG dans le gène appelé IT15. Le document ci-dessous livre l'arbre généalogique d'une famille atteinte de cette maladie génétique. L'analyse de cet arbre généalogique permet de comprendre le mode de transmission de la chorée de Huntington.



Repérer les affirmations exactes. Mettre "juste" ou "faux" devant chacune des propositions suivantes :

- a) Le gène étudié est localisé sur un autosome.....
- b) Le gène étudié est localisé sur la partie propre du chromosome X.....
- c) Le fœtus IV12 est obligé d'être atteint par la maladie.....
- d) Le fœtus IV12 est obligé d'avoir un génotype homozygote récessif pour être atteint de cette maladie.....

Question 2 :

Complétez par les mots-clés manquants pour obtenir une synthèse crédible:

- ✓ Dès la puberté et jusqu'à la ménopause,libèrent de manière cyclique un ovule [gamète femelle].est l'événement majeur du cycle ovarien.
- ✓ Le cycle ovarien comprend une phase.....; au cours de laquelle se développe un follicule contenant un ovocyte et produisant des.....; et une phasequi succède à l'ovulation et est caractérisée par la mise en place d'un corps jaune et la production de.....
- ✓ L'activité des ovaires et de l'utérus est cyclique et synchrone.
- ✓ Le complexe hypothalamo-hypophysaire détermine et règle de façon cyclique la sécrétion des hormones ovariennes. Cette évolution est sous le contrôle de la sécrétion deet dehypophysaires, elles-mêmes permises par la sécrétion pulsatile depar l'hypothalamus.
- ✓ Les hormones ovariennes agissent en retour sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. Elles exercent unpendant la phase folliculaire et la phase lutéale, et unen milieu de cycle, qui permet la décharge ovulante de LH entraînant l'ovulation.
- ✓ Cette coordination aboutit à réunir les conditions optimales d'une fécondation et d'une nidation.

Question 3 :

Mettre "juste" ou "faux" devant chacune des propositions suivantes :

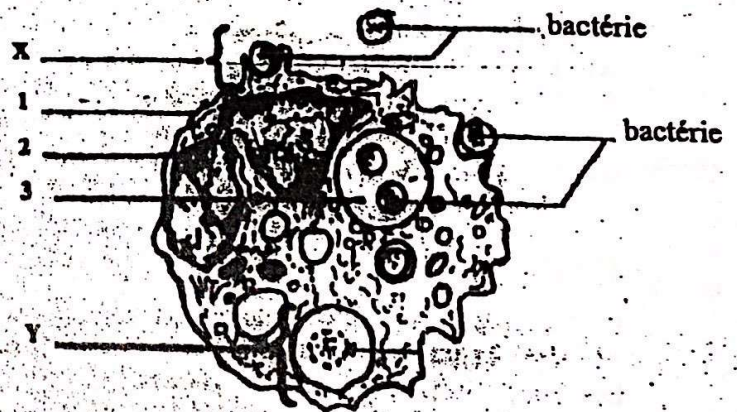
- 1. Les allèles d'un gène :
 - a. Sont identiques chez l'homozygote.....
 - b. Occupent toujours le même locus sur un chromosome donné.....

- c. Se séparent lors de la méiose.....
 - d. Sont réunis lors de la fécondation.....
2. Les crossing-over :
- a. Se produisent au moment de la fécondation.....
 - b. Se réalisent entre chromosomes homologues.....
 - c. Sont sans effet sur la diversité des gamètes produits.....
 - d. Sont un phénomène anormal mais peu fréquent.....
3. La fécondation :
- a. Réunit les gamètes en fonction du bagage génétique constitué au moment de la méiose.....
 - b. Annule le brassage génétique réalisé par la méiose.....
 - c. Assure une séparation indépendante des allèles de chaque gène.....
 - d. Contribue à la variabilité génétique des individus d'une espèce.....

Question 4 :

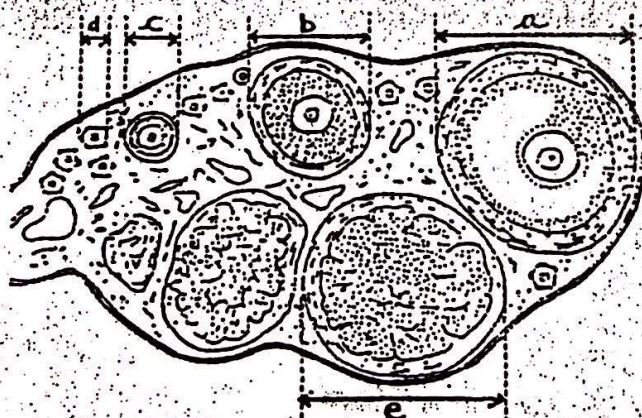
- Donner un titre et les légendes correspondants aux numéros du schéma suivant :

- Titre :
- 1 :
- 2 :
- 3 :



- Préciser la fonction de cette cellule.....
- Nommer les deux stadés X et Y figurant sur le schéma
- X.....
- Y.....
- Préciser l'aspect de la réponse immunitaire.....

Question 5 :



Le dessin de ce document représente la coupe théorique d'un ovaire observé au microscope optique. Les éléments a, b, c, d, e, représentent cinq phases de l'évolution d'un follicule ovarien.

Donnez un nom à chacun des cinq éléments :

- a..... b..... c.....
- d..... e.....