

Licence Biologie 1^{ère} année
Sujet de Biologie cellulaire (B11)

1^{er} semestre
1^{ère} session

Les machines à calculer ne sont pas autorisées. Attention de bien soigner la rédaction (orthographe correcte et pas d'abréviations non justifiées).

- PARTIE COURS -
(Notation sur 13 points)

I- (2 points)

De façon générale, la classification biologique comprend 6 règnes. Nommez-les en précisant le groupe (procaryote ou eucaryote) auquel ils appartiennent.

II- (2 points)

Représentez schématiquement l'enveloppe d'une bactérie Gram-positive et celle d'une bactérie Gram-négative (légende).

III- (2 points)

Schématiser un desmosome (légende).

IV- (2 points)

Nommer les différents niveaux de condensation chromatinienne.

V- (5 points) Noter sur votre copie les mots ou expressions manquantes.

a)- Il existe 2 principales classes de transporteurs membranaires : les -----, qui lient spécifiquement les solutés puis ----- pour transférer le soluté à travers la membrane, et les ----- qui forment des pores hydrophiles permettant à certains solutés de traverser la membrane selon leurs gradients-----.

b)- Les agents les plus utiles pour rompre les interactions ----- et détruire la double couche lipidique sont les -----, petites molécules amphiphiles qui tendent à former des ----- dans l'eau.

c)- Un phage ----- peut se comporter de deux manières différentes : il peut programmer la production de nouveaux phages et lyser la cellule (cycle -----) ou il peut s'intégrer au chromosome bactérien (cycle -----). Un chromosome viral intégré dans le chromosome bactérien s'appelle un -----.

d)- Les rétrovirus sont des virus à --- qui ont une ADN polymérase inhabituelle : la ----- qui fabrique à partir du génome viral une molécule d' --- ----caténaire.

e)- Il existe trois types principaux de lipides membranaires : le(s) -----, le(s) plus abondant(s), le(s) ----- et le(s) -----.

f)- La température de transition de phase d'une double couche lipidique artificielle composée d'un seul type de phospholipides est d'autant plus ----- que les chaînes hydrocarbonées sont ---- et/ou -----.

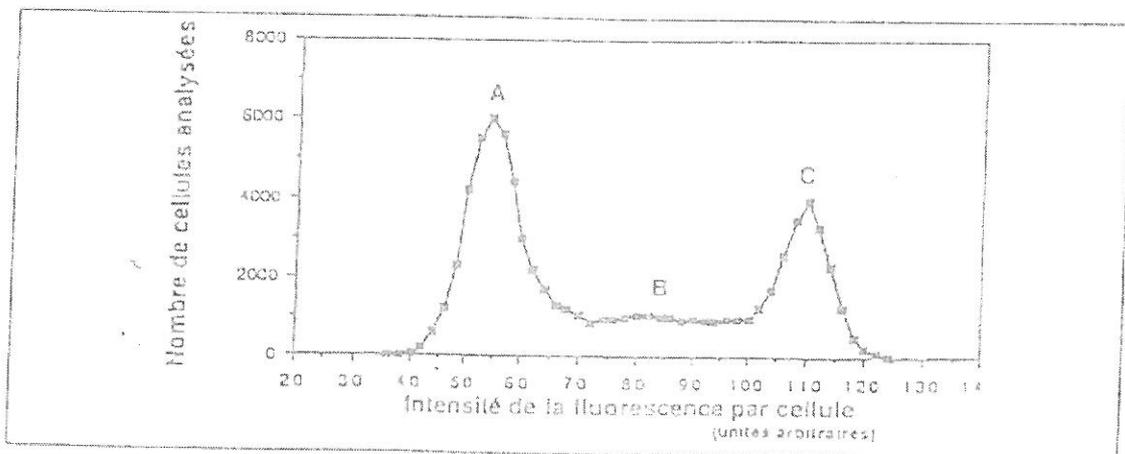
- g)- Le mouvement d'ions à travers les membranes douées de perméabilité sélective est régi par deux forces : ----- et ----- . Il existe une différence de potentiel électrique de part et d'autre de toutes les membranes plasmiques, l'intérieur étant ----- par rapport à l'extérieur.
- h)- Les gradients Na^+ maintenus par l'ATPase $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ sont responsables du -----, du ----- et de -----.
- i)- La ----- forme une couche bien délimitée qui réunit la membrane nucléaire interne à la chromatine.
- j)- Les principales protéines associées à l'ADN chez les eucaryotes sont les -----.

- PARTIE TD -
(Notation sur 7 points)

Remarque : Des réponses brèves et donc précises sont demandées pour chaque question.

I- (4 points)

Soit la courbe représentée ci-dessous correspondant à l'étude d'une population asynchrone de cellules somatiques (tg = 20 heures) telle que les cellules du pic A représentent 50 %, celles du pic B 30 %. Aucune cellule n'est en G_0 .



1/- A quel stade du cycle sont les cellules du pic A, celles du pic B et celles du pic C ? Justifier la réponse.

2/- Donner sur une échelle de 24 heures la quantité d'ADN par cellule (courbe : Compléments d'ADN/cellule en fonction du temps).

II- (3 points)

Des cellules en culture possédant à leur surface des récepteurs de la transferrine sont incubées pendant 1 heure à 4°C avec de la transferrine marquée radioactivement au ^{59}Fe .

1/- Etant donné le marquage utilisé, sous quelle forme se trouve la transferrine ?

2/- Pourquoi a-t-on placé les cellules à 4°C ? (Indication : la fluidité des membranes dépend de la température).

Après lavage des cellules, la radioactivité restant liée aux cellules est mesurée. Elle ne dépasse pas une valeur limite même si l'on augmente le temps d'incubation ou la concentration en transferrine marquée.

3/- Donner l'allure de la courbe de la radioactivité par culture cellulaire en fonction de la concentration de transferrine radioactive dans le milieu. Commenter cette courbe.

LICENCE BIOLOGIE 1^{ERE} ANNEE
Sujet de Biologie cellulaire (B11)

1^{er} semestre
2^{eme} session

Rappel : Les calculatrices et les téléphones portables ne sont pas autorisés.

- PARTIE COURS -
(Notation sur 13 points)-

I (4 points) - Recopier les phrases suivantes en complétant.

- 1- Les bactéries sont en forme de _____ (coques), de _____ (bacilles) ou de _____ (spirochètes).
- 2- Leur dimension linéaire est de quelques _____.
- 3- Elles sont souvent entourées d'une coque protectrice, _____, sous laquelle se trouve _____ qui délimite _____ qui est un compartiment interne _____.
- 4- On distingue, dans le règne des procaryotes, deux grands groupes de parentés éloignées : les _____ et les _____.
- 5- Certaines bactéries peuvent vivre en symbiose en pratiquant le _____, le _____ ou le _____.
- 6- A quelques exceptions près toutes les frontières internes et externes de l'organisme sont bordées d'une couche de cellules _____ appelée _____.
- 7- La membrane des microvillosités des cellules qui bordent la lumière de l'intestin grêle contient des _____ qui permettent l'accès du glucose, des acides aminés et d'autres molécules à la cellule. Ces cellules ont un pôle _____ et un pôle _____.
- 8- La pompe $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ fonctionne selon un mode _____, pompant activement _____ vers l'extérieur de la cellule et _____ vers l'intérieur contre leurs _____. Les gradients Na^+ maintenus par la pompe sont responsables du _____, du _____ et de _____.

II (1,5 points)

Expliquer en 2 lignes la différence entre un phage lytique et un phage tempéré. Donner un synonyme à chacun de ces deux adjectifs.

III (1,5 points)

Nommer les mouvements possibles pour les lipides et protéines membranaires.

IV (2 points)

Nommer les différentes phases d'une courbe de croissance et donner pour chacune d'elle l'évolution du paramètre caractéristique.

V (3 points)

Quels sont les paramètres qui déterminent la position des nucléosomes dans la chromatine. Faire un schéma explicatif.

VI (1 point)

Définition du paradoxe de la valeur C (2 lignes maximum).

- PARTIE TD - (Notation sur 7 points)

I- 2,5 points

1/- Donner l'allure des courbes d'une absorption par pinocytose et d'une absorption par endocytose par l'intermédiaire de récepteurs (Quantité absorbée en fonction de la concentration). Dans les deux cas, vous expliquerez votre tracé en détaillant si nécessaire les différentes parties de la courbe.

II- 4,5 points

Soit une lignée cellulaire (temps de génération : 20 heures) dans laquelle le pourcentage de cellules en phase S est à tout instant de 30%.

Les cellules d'une boîte de culture sont mises en suspension et leur ADN est rendu fluorescent par un colorant spécifique, de telle sorte que l'intensité de la fluorescence soit proportionnelle à la quantité d'ADN. Ces cellules vont passer devant un détecteur qui mesure l'intensité de la fluorescence de chacune et délivre une courbe de distribution des teneurs en ADN dans la population. Cette courbe met en évidence trois catégories cellulaires différentes A, B et C.

Grâce à cette technique, le pourcentage de cellules en phase G1 a été estimé à 45%.

D'autre part, la durée de la phase M a été estimée à 2h.

1/- Nommer l'appareil ou la technique permettant ce type d'analyse.

2/- Donner l'allure de la courbe (légende).

3/- Quelle est la durée des phases S et G1.

4/- Comment la durée de la mitose a-t-elle été déterminée ? Quel est le pourcentage de cellules en mitose (index mitotique) ?

Examen de Biologie Végétale (L1 ; B12)
1^{er} semestre A. A. 2009-2010

Question 1 (6 pts/20) :

Les tissus primaires conducteurs.

Question 2 (2 pts/20) :

Organisation de la fleur isolée.

Question 3 (6 pts/20) :

Schéma du cycle de développement (avec texte explicatif) de la Funaire hygrométrique.

Question 4 (6 pts/20) :

Les Monocots : caractéristiques générales et synthèse de la systématique.

Examen de Biologie Végétale (L1 ; B12)
1^{er} semestre A. A. 2009-2010

Question 1 (6 pts/20) :

Les tissus primaires conducteurs.

Question 2 (2 pts/20) :

Organisation de la fleur isolée.

Question 3 (6 pts/20) :

Schéma du cycle de développement (avec texte explicatif) de la Funaire hygrométrique.

Question 4 (6 pts/20) :

Les Monocots : caractéristiques générales et synthèse de la systématique.

Examen de Biologie Végétale (L1 ; B12) –Rattrapage -
1^{er} semestre A. A. 2009-2010

Question 1 (10 pts/20) :

Réduction des prothalles chez les Ptéridophytes (schémas avec explications).

Question 2 (10 pts/20) :

Position systématique et schéma du cycle de développement (avec explications) du Pin sylvestre.

Examen de Biologie Végétale (L1 ; B12) –Rattrapage -
1^{er} semestre A. A. 2009-2010

Question 1 (10 pts/20) :

Réduction des prothalles chez les Ptéridophytes (schémas avec explications).

Question 2 (10 pts/20) :

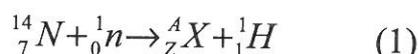
Position systématique et schéma du cycle de développement (avec explications) du Pin sylvestre.

**Université du Sud-Toulon-Var,
Faculté des Sciences & Techniques
Licence 1^{ère} Année –
SV**

Épreuve de Chimie Atomistique (5 Janvier 2010)
Durée de l'épreuve : 1 heure 30 -
Sans document- Calculatrices non programmables autorisées.

I. Réactions nucléaires (2 points).

Le bombardement des noyaux d'atomes d'azote par les neutrons aboutit à la réaction nucléaire dont l'équation est la suivante :



- 1-Énoncer les deux lois de conservation qui ont permis d'écrire l'équation (1).
- 2-L'application des lois de conservation précédentes permet de déterminer la nature du noyau A_ZX . Quel élément est associé à X ?

II. Relation énergie longueur d'onde (3 points)

On considère un électron accéléré sous une tension de 40 000 Volts (au sein d'un tube produisant des rayons X par exemple).

- 1- Calculer son énergie cinétique E_c en eV
- 2- Calculer sa longueur d'onde associée en utilisant la relation de Louis de Broglie.
- 3- Si cet électron d'énergie E_c percute un métal, quelle pourrait être la longueur d'onde minimale du rayonnement électromagnétique (rayons X) émis par ce métal ?

III. Modèle de Bohr (2 points)

On donne l'énergie d'un niveau n d'un atome hydrogénoïde de numéro atomique Z:

$$E_{n,Z} = -13,6 (Z/n)^2 \text{ en eV.}$$

- 1- Indiquer un ion hydrogénoïde obtenu à partir de l'atome de béryllium Be (Z=4)? Calculer en eV les énergies des niveaux n=1 et n=2 de cet ion.
- 2- Quelle serait la longueur d'onde d'un photon associé à une transition d'un électron passant du niveau n=2 (état initial) au niveau n=1 (état final) ?

On donne l'expression utile :

$$E \text{ (eV)} = hc / \lambda = 12400 / \lambda \text{ si la longueur d'onde } \lambda \text{ est exprimée en } 10^{-10} \text{ m ou } \text{Å}.$$

IV. Structure électronique et nombres d'oxydation (7 points)

On donne les atomes suivants :

H (Z=1), N (Z=7), O (Z=8), Na(Z=11), S(Z=16), Cl (Z=17)

a) Pour chaque atome, écrire la configuration électronique liée aux électrons externes (électrons de valence).

b) Compte tenu des structures électroniques, indiquer le degré d'oxydation de chaque élément dans les entités neutres suivantes : N_2O , SO_3 , $HClO_4$, Na_2SO_4 .

Exemples pour HF : $H^+ F^-$, pour Li_2O : $(Li^+)_2 O^{2-}$, pour $MgCO_3 = Mg^{2+} CO_3^{2-}$

V. Représentations de Lewis (6 points)

Donner la représentation de Lewis (en la justifiant) des six molécules ci-dessous, en la justifiant (l'atome central est souligné ; on précisera les représentations intermédiaires qui conduisent au résultat).



Données utiles.

H		Classification partielle						He
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

$E(\text{photon}) = h c / \lambda$ où h désigne la constante de Planck, λ la longueur d'onde du photon

$E_c = \frac{1}{2} m v^2$ pour une particule matérielle de masse m .

Constante de Planck : $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Masse de l'électron : $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Charge de l'électron : $e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Relation de de Broglie : $\lambda = h / m v$ où v est la vitesse de la particule matérielle.

$1 \text{ eV} = 96 \ 470 \text{ J. mol}^{-1}$

On donne l'expression utile :

$E(\text{eV}) = h c / \lambda = 12400 / \lambda$ si la longueur d'onde λ est exprimée en 10^{-10} m (ou Å).

Université du Sud-Toulon-Var,
Faculté des Sciences & Techniques
Licence 1^{ère} Année –
SV

Épreuve de Chimie Atomistique
Session 2
17 février 2010

Durée de l'épreuve : 1 heure 30 –

Sans document- Calculettes non programmables autorisées.

I. Réactions nucléaires (2 points).

Un atome noté X est constitué à l'état naturel d'un mélange de deux isotopes A_ZX et ${}^{A'}_{Z'}X$ ou Z et Z' sont les numéros atomiques, A et A' sont les nombres de masse de chaque isotope. La masse molaire de l'atome moyen (état naturel) vaut $M = 6,939$ g. L'un de ses isotopes A_ZX a une masse molaire de 7g et son noyau comporte 3 protons. L'autre isotope ${}^{A'}_{Z'}X$ comporte 3 neutrons seulement.

- 1- Écrire les formules de ces deux isotopes en justifiant le résultat. Quel est le nom de cet atome X ?
- 2- Quel est le pourcentage en isotope majoritaire ?

II. Relation énergie longueur d'onde (3 points)

On considère un électron accéléré sous une tension U de 100 000 Volts (au sein d'un microscope électronique par exemple).

- 1- Calculer son énergie cinétique E_c en eV puis en unité SI.
- 2- Calculer la vitesse v en $m.s^{-1}$ de l'électron ainsi accéléré.
- 3- Calculer sa longueur d'onde associée λ (en m), en utilisant la relation de Louis de Broglie.

III. Modèle de Bohr (4 points)

On donne l'énergie d'un niveau n d'un atome hydrogénoïde de numéro atomique Z:

$$E_{n,Z} = -13,6 (Z/n)^2 \text{ en eV.}$$

- 1- Indiquer l'ion hydrogénoïde obtenu à partir de l'atome de bore B (Z=5)? Calculer en eV les énergies des niveaux n=1 et n=2 de cet ion hydrogénoïde.
- 2- Quelle serait la longueur d'onde d'un photon associé à une transition d'un électron passant du niveau n=2 (état initial) au niveau n=1 (état final) ?

On donne l'expression utile :

$$E \text{ (eV)} = hc / \lambda = 12400 / \lambda \text{ si la longueur d'onde } \lambda \text{ est exprimée en } 10^{-10} \text{ m ou } \text{Å}.$$

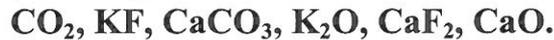
IV. Structure électronique et nombres d'oxydation (6 points)

On donne les atomes suivants :

H (Z=1), C (Z=6), O (Z=8), F (Z=9), K(Z=19), Ca (Z=20)

a) Pour chaque atome, écrire la configuration électronique liée aux seuls électrons externes (électrons de valence).

b) Compte tenu des structures électroniques, indiquer le degré d'oxydation formel (ou nombre d'oxydation) de chaque élément dans les entités neutres suivantes :



Justifier les résultats à partir de la notion d'électronégativité notamment.

Exemples pour NaCl = Na⁺ Cl⁻, pour Na₂S = (Na⁺)₂ S²⁻, pour MgSO₄ = Mg²⁺ (SO₄)²⁻

V. Représentations de Lewis (5 points)

Donner la représentation de Lewis (en la justifiant) des six molécules ci-dessous, en la justifiant (l'atome central est souligné ; on précisera les représentations intermédiaires qui conduisent au résultat).



Données utiles.

H		Classification partielle						He
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

$E \text{ (photon)} = h c / \lambda$ où h désigne la constante de Planck, λ la longueur d'onde du photon

$E_c = \frac{1}{2} m v^2$ pour une particule matérielle de masse m .

Constante de Planck : $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Masse de l'électron : $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Charge de l'électron : $e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Relation de de Broglie : $\lambda = h / mv$ où v est la vitesse de la particule matérielle.

$1 \text{ eV} = 96 470 \text{ J. mol}^{-1}$

On donne l'expression utile :

$$E \text{ (eV)} = hc / \lambda = 12400 / \lambda \text{ si la longueur d'onde } \lambda \text{ est exprimée en } 10^{-10} \text{ m (ou } \text{Å}).$$

Licence de Biologie (1^{ère} année)

- Examen de Chimie Organique (C12) -

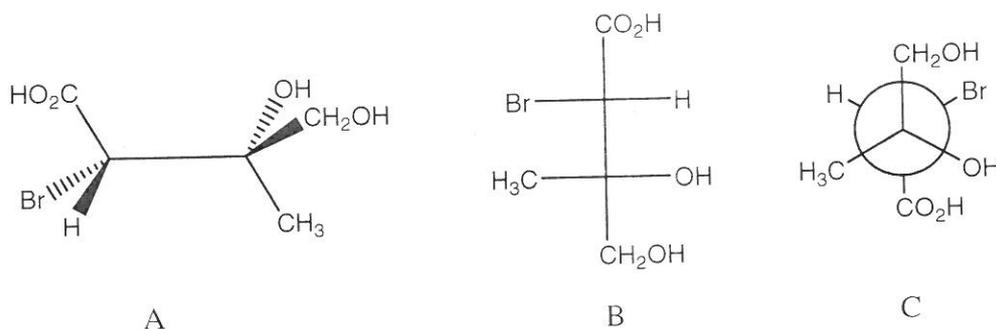
Durée de l'examen : 2 heures. Ce sujet comporte 2 pages.
L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé. Aucun document n'est autorisé.

Question de cours :

Pour une molécule possédant deux atomes de carbone asymétrique, indiquez le nombre maximum d'isomères possibles et les relations d'isomérisie les reliant les uns aux autres.

Exercice 1

Soit les trois molécules A, B et C :



- Indiquez la configuration absolue des atomes de carbone asymétrique des trois structures A, B et C.
- Donnez les configuration relatives de A, B et C.
- Indiquez les relations d'isomérisie les reliant.

Exercice 2

Les molécules suivantes comportent-elles un système conjugué ? Dans le cas d'une réponse positive, dessiner toutes les formes limites ainsi que l'hybride de résonance et indiquer si un effet mésomère existe.

- 2-méthylprop-1-èn-1-ol.
- 3-éthylhex-3-èn-2-one.
- hexa-1,4-diène.
- hexa-2,4-diène.

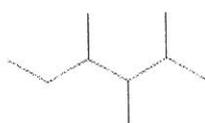
Exercice 3

Soit un composé de masse molaire $M = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ dont la formule brute est du type $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

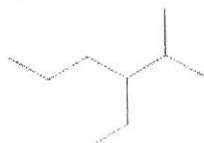
- Sachant que l'analyse élémentaire indique les proportions suivantes : C : 64,9% et H : 13,5%, donner la formule brute de ce composé.
- Calculer le degré d'insaturation correspondant. Qu'est-ce que cela signifie ? A quelle(s) famille(s) chimique(s) ce composé peut-il appartenir ?
- Dessiner l'ensemble des isomères qui correspondent à cette formule brute.

Exercice 4

a) Nommer les trois composés suivants :



I



II



III

b) Dans le cas du composé **III**, dessiner sa structure de Lewis et indiquer les différents types de liaisons (pour les liaisons polarisées utiliser la convention δ^+/δ^-).

Licence de Biologie (1^{ère} année)
- Examen de Chimie Organique (C12) -

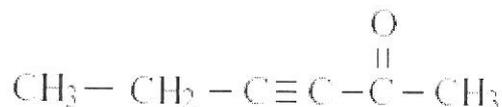
Durée de l'examen : 2 heures.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé. Aucun document n'est autorisé

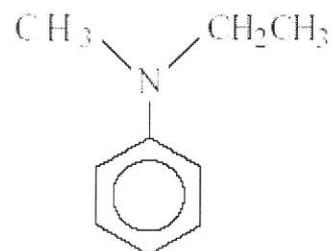
Exercice 1

Nommer les composés suivants :

a)



b)



Exercice 2

Donner les formules semi-développées des composés suivants :

a) Acide 4-oxocyclohexanoïque

b) (1E, 3E) 1-bromo-4-chloro-buta-1,3-diène

Exercice 3

Soit la molécule de but-2-ynal :

- 1) Représenter sa structure de Lewis et sa formule développée.
- 2) Indiquer l'hybridation des atomes de carbone et d'oxygène en précisant les différents types de liaisons (pour les liaisons polarisées utiliser la convention δ^+/δ^-)
- 3) Dire si cette molécule est le siège d'une délocalisation d'électrons. Justifier votre réponse

- Si oui :
- a) Quel(s) type(s) d'électrons sont mis en jeu ?
 - b) Représenter les différentes formes limites.
 - c) Donner la structure de l'hybride de résonance.
 - d) Dire s'il existe un effet mésomère et indiquer sa nature.

Exercice 4

Soit l'acide (2*S*,3*S*) 2-bromo-3-hydroxybutane-1,4-dioïque :

- a) Dessiner cette molécule selon les représentations suivantes : Cram, Fisher et Newman.
- b) Est-elle chirale ? Justifier votre réponse.
- c) S'agit-il de configuration relative ou absolue lorsque l'on parle d'acide **(2*S*,3*S*)** 2-bromo-3-hydroxybutane-1,4-dioïque.
- d) Combien de stéréoisomères cette molécule possède-t-elle ? Justifier votre réponse.
Dessiner ces stéréoisomères en précisant les relations d'isomérisie qui les relie.

Exercice 5

Soit une molécule de formule brute $C_{12}H_{24}ON_2$.

- a) Calculer son degré d'insaturation.
- b) Quelles conclusions peut-on en tirer quant à la structure de ce composé ?
- c) Sachant que cette molécule porte une fonction amide, peut-elle être cyclique ?

EXAMEN DE M13, Janvier 2010: les documents et les calculatrices sont INTERDITES

(NB: tous les log sont en base e)

1. Tracer le graphe de la fonction

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

en détaillant:

- Son domaine et son signe
- Les limites pour $|x| \rightarrow \infty$
- Etudier la dérivée de f et expliquer le comportement de f' pour $x \rightarrow \pm 1$

2. Tracer le graphe de la fonction

$$g(x) = \frac{1}{\log(x-3)}$$

en détaillant à nouveau:

- Domaine et signe
- Limites à l'infini et dans les points où f n'est pas définie
- Signe de la dérivée et croissance de f

3. Calculer les limites suivantes en utilisant la technique que l'on préfère

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{2x}}{x}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\frac{1}{\log(3x)}}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\log(1+x)}$
- $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 - \sin x) \tan x$

4. Développer les fonctions suivantes autour de 0:

- $h(x) = \frac{1}{(3-x)^2} \log(1 - \frac{x}{2})$ à l'ordre 2
- $l(x) = \sin^2(x)e^{\frac{x}{3}}$ à l'ordre 3

M13 Février 2010. Note sur 20: les documents et les calculatrices sont interdits. Les logarithmes sont en base e .

QUESTIONS

- (1) Etudier le graphe de la fonction suivante

$$f(x) = 1 - x^2 e^{-x}$$

Etudier en particulier:

- le signe de f
- les limites où f n'est pas définie et pour $x \rightarrow \pm\infty$
- la dérivée de f et où f est croissante ou décroissante.
- tracer le graphe

- (2) Etudier le graphe de la fonction suivante

$$g(x) = -\frac{3}{x} - 4 \log(x) + x$$

Etudier en particulier:

- le signe de g
- les limites où g n'est pas définie et pour $x \rightarrow \pm\infty$
- la dérivée de g et où g est croissante ou décroissante.
- tracer le graphe

- (3) Calculer les limites suivantes en utilisant la technique que l'on préfère

$$\lim_{x \rightarrow 0} x(1 - \log x)$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (x + 2)e^{-x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2 \cos x + \cos 2x}{x^2}$$

EXAMEN DU MODULE P13

COURS, TD et DOCUMENTS NON AUTORISES, calculatrices autorisées.
 Durée 1H30.

Les portables doivent être éteints.

EXERCICE 1 (sur 6 pts)

Un appareil photo possède un objectif que l'on assimilera à une lentille mince convergente de distance focale $f' = +50$ mm. On note O le centre optique de la lentille.

On photographie un têtard de 4mm de longueur située à 15 cm de l'objectif.

- 1) Calculer la **taille** de l'image donnée par l'appareil.
- 2) On modifie l'appareil de la façon suivante : on place une lentille divergente de distance focale -20 mm de centre O' **en arrière** de la lentille convergente de façon que $OO' = 60$ mm et on photographie le même têtard après mise au point.
 - a) Calculer la position de l'image du têtard à travers le système des deux lentilles.
 - b) Quelle est la taille de l'image obtenue ?
 - c) Faire la construction géométrique (échelle $\frac{1}{2}$ en longueur et 2 en hauteur) du dispositif optique et retrouver graphiquement les résultats précédents.

EXERCICE 2 (sur 8 pts)

Deux charges q et $-2q$ sont distantes de $a = 6$ cm sur un axe $x'Ox$ orienté par un vecteur unitaire \vec{i} . La charge q est en O et vaut $10 \mu\text{C}$. On donne $K = 9 \cdot 10^9$ U.S.I.

- 1) Calculer le module commun de la force de Coulomb qui s'exerce entre les deux charges.
- 2) Déterminer l'abscisse du point A, **comprise entre 0 et a**, pour laquelle le potentiel s'annule.
- 3) Déterminer l'abscisse **négative** du point B pour laquelle le potentiel s'annule encore.
- 4) Montrer que le potentiel ne peut pas s'annuler pour les points d'abscisses $x > a$?
- 5) Calculer le champ électrostatique \vec{E} créé par les deux charges aux points A et B.

EXERCICE 3 (sur 6 pts)

Selon la loi de refroidissement de Newton, le taux de perte de chaleur d'un corps est lié à la différence de température entre le corps et le milieu dans lequel il se trouve par une décroissance exponentielle .

La loi s'écrit $T(t) = T_e + (T_0 - T_e) e^{-rt}$ avec :

- $T(t)$, la température du corps (en ° Celsius)

- t , le temps (en secondes)

- T_e , la température du milieu (en ° Celsius).

- r , une constante positive.

- 1) Que représentent T_0 et r ? Quelles sont leurs unités ?
- 2) On suppose que la température du milieu est de 10°C . Déterminer la valeur de r si $T_0 = 60^\circ\text{C}$ et, qu'en outre, $T = 16,5^\circ\text{C}$ au temps $t = 90$ s.
- 3) Déterminer la température au temps $t = 20$ s si la température du corps au temps $t = 0$ s vaut 100°C , et que le milieu se trouve à toujours à une température de 10°C .
- 4) Donner les allures de l'évolution de T en fonction du temps dans les trois cas suivants : $T_0 < T_e$; $T_0 > T_e$; $T_0 = T_e$.

EXAMEN DU MODULE P13

COURS, TD et DOCUMENTS NON AUTORISES, calculatrices autorisées.
Durée 1H30.
Les portables doivent être éteints.

EXERCICE 1 (sur 6 pts)

Une lentille convergente L_1 , de distance focale $f_1 = 7,5$ cm et de centre O_1 , donne d'un objet AB réel situé à 10 cm de O_1 , une image A_1B_1 .

- 1) Déterminer la nature, la position et le grandissement de cette image.
- 2) On intercale une lentille L_2 , de centre O_2 , de façon que $\overline{O_1O_2} = +20$ cm. L'image définitive A_2B_2 de AB obtenue est alors virtuelle, située à 10 cm de O_2 . Calculer la distance focale f_2 de L_2 , le grandissement obtenu à travers L_2 et le grandissement total à travers le système.
- 3) Faire la construction à l'échelle de ces images à travers le système optique $\{L_1; L_2\}$.

EXERCICE 2 (sur 3 pts)

Trois charges q_A , q_B et q_C sont respectivement fixées aux sommets A, B et C d'un triangle isocèle ABC, rectangle en A. On appelle O le milieu du côté BC.

- 1) Exprimer le potentiel $V(O)$ créé par ces trois charges au point O en fonction de la longueur a des côtés AB et AC.
- 2) En déduire la valeur de q_C pour que $V(O)$ soit nul, lorsque $q_A = +\sqrt{2} \mu C$ et $q_B = -2\sqrt{2} \mu C$

EXERCICE 3 (sur 4 pts)

Deux charges ponctuelles $q_1 = +2 \cdot 10^{-8}$ C et $q_2 = +5 \cdot 10^{-8}$ C sont maintenues à une distance $d = 30$ cm l'une de l'autre. A quelle distance x de q_1 faut-il placer une charge négative q_3 pour qu'elle soit en équilibre sous l'action des forces exercées par q_1 et q_2 ?

EXERCICE 4 (sur 7 pts)

Un condensateur, initialement déchargé, se charge sous la tension $E = 16$ V à travers une résistance R. La capacité du condensateur est $C = 1,73 \mu F$.

- 1) Etablir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la tension U_C aux bornes du condensateur.
- 2) On mesure qu'au bout du temps $t_1 = 3$ ms, la tension U_C vaut $\frac{E}{2}$. Calculer la constante de temps du circuit. En déduire la valeur de R.
- 3) Calculer le temps t_2 au bout duquel $U_C = \frac{E}{4}$.
- 4) Calculer la valeur de U_C à $t = \tau$.
- 5) Tracer la courbe U_C en fonction du temps en utilisant les valeurs précédemment trouvées.

Le 06 janvier 2010

*Examen, durée : 1h30***► READING COMPREHENSION: Choose the best answer. Only one answer is correct. (4pts)**

In some rural agricultural societies, the collection of available fuel such as firewood, dung cake, and agricultural waste can take 200 to 300 person-days per year. As well as being time-consuming, the typical patterns of collection lead to deforestation, soil erosion, and ecological imbalances. In the future, experts predict that even if food supplies are adequate for rural populations, fuel supplies for domestic use may not be.

In the light of such considerations, a team in India has developed a solar oven for home use. The oven is cheaply constructed, easily operated, and extremely energy efficient. The device consists of an inner and outer metal box, a top cover, and two panes of plain glass. The inner box is painted black to absorb maximum solar radiation. The space between the two boxes is filled with an insulating material, such as rice husks, which are easily available and which, because of their high silicon content, neither attract insects nor rot easily. Other easily available materials for insulation are ground nutshells or coconut shells. An adjustable mirror mounted on one side of the oven box reflects the sunlight into the interior, boosting the temperatures by 15-30 degrees Celsius. This is most useful during the winter when the sun is lower. Inside the oven, a temperature between 80 and 120 degrees Celsius above ambient temperature can be maintained. This is sufficient to cook food gradually but surely. Trials have shown that all typical food dishes can be prepared in this solar device without loss of taste or nutrition.

1. This passage is mainly about
 - a) deforestation in rural agricultural societies
 - b) use of rice husks in an insulation material
 - c) design and use of a solar oven
 - d) maintenance of temperature in a solar oven

2. All of the following are mentioned as typical fuels in parts of rural agricultural societies EXCEPT
 - a) firewood
 - b) dung cake
 - c) solar power
 - d) agricultural waste

3. The word “domestic” in line 5 is closest in meaning to
 - a) industrial
 - b) agricultural
 - c) natural
 - d) household

4. The word “their” in line 12 refers to
 - a) insulated boxes
 - b) rice husks
 - c) ground nutshells
 - d) coconut shells

5. According to the passage, the use of an adjustable mirror increases the oven temperature by
 - a) 80-120 degrees Celsius
 - b) at least 80 degrees Celsius
 - c) up to 30 degrees Celsius
 - d) up to 15 degrees Celsius

6. According to the passage, the adjustable mirror is most useful
 - a) at midday
 - b) during the winter
 - c) when firewood is lacking
 - d) to improve taste and nutrition

7. Where would this kind of oven be most useful?
 - a) on a camping trip
 - b) in a busy restaurant
 - c) in a rural community
 - d) in a cold wintry climate

8. Where in the passage does the author give reasons for the need of a solar oven?
 - a) lines 4-6
 - b) lines 8-9
 - c) lines 16-18
 - d) lines 19-20

➤ **QCM « grammaire et structures » Choisir la bonne réponse (4pts)**

1. They have lived in Manchester..... they retired.

a) whenever	b) while
c) ever since	d) as

2. He in Britain for a couple of years, then emigrated to Australia.

a) has been staying	b) stayed
c) has stayed	d) was staying

3. Mr Sack took his new Ferrari for a test spin : « I 7 miles, when I heard this banging and I saw smoke coming out! ».

- a) was driving
- b) had driven
- c) will drive
- d) have driven

4. This is the worst case our doctor has seen ,

- a) still
- b) never
- c) ever
- d) already

5. Some of the students English before they came here last fall.

- a) never speak
- b) were never speaking
- c) had never spoken
- d) have never spoken

6. They from her lately.

- a) didn't hear
- b) haven't heard
- c) are not hearing
- d) don't hear

7. She has been a public figure ever since she her autobiography.

- a) has been writing
- b) wrote
- c) had been writing
- d) had written

8. Profits increased by 5% last year and this year.

- a) did not decrease
- b) are not in decrease
- c) are not decreased
- d) have not decreased

9. I've visited 12 different countries

- a) just to now
- b) until here
- c) so far
- d) by here

10. "Is it a very expensive book?"

"I don't know, I haven't bought it"

- a) still
- b) yet
- c) already
- d) ever

11. That person has been standing there ages.

- a) since
- b) while
- c) for
- d) during

12. There is a book on my desk but it to me.

- a) isn't belonging
- b) belong
- c) doesn't belong
- d) didn't belong

13. I..... in London at that time.

- a) was not alive
- b) have lived
- c) was living
- d) have not lived

4. When is someone going to announce the results of the contest?
→.....
5. The judges will judge the applicants on the basis of their originality.
→.....
6. Is Professor Rivers teaching that course this semester?
→.....

➤ **Complete the sentences using “have something done” (1.5 pts)**

Examples : We ... *are having the house painted* at the moment (the house / paint).

... *Did you have your hair cut*last week (you / your hair / cut)?

1. Many years ago heby a famous artist. (his portrait / paint).
2. Your hair is too long. I think you should.....(it / cut).
3. How often (you / your car / service) ?

➤ **Répondre en anglais aux questions suivantes portant sur les textes étudiés en classe :**

1. What is ecotourism ? Do you think it should be developed or restricted ? Justify your answer. (**80 words minimum**, 3pts)

2. Why did the mayor of New York City, Michael Bloomberg, decide on a ban on cell phones in New York high schools? Did everyone agree with him? Do you think there should be such a ban in French high schools? Why or why not? (**100 words minimum**, 4pts)

février 2010

seconde session : 1h30

➤ **READING COMPREHENSION: Choose the best answer. Only one answer is correct. (3pts)**

History books record that the first film with sound was *The Jazz Singer* in 1927. But sound films, or “talkies”, did not suddenly appear after years of silent screenings. From the earliest public performances in 1896, films were accompanied by music and sound effects. These were produced by a single pianist, a small band, or a full-scale orchestra; large movie theatres could buy sound-effects machines. Research into sound which was reproduced at exactly the same time as the pictures – called “synchronized sound” – began soon after the very first films were shown. With synchronized sound, characters on the movie could sing and speak. As early as 1896, the newly invented gramophone, which played a large disc carrying music and dialogue, was used as a sound system. The biggest disadvantage was that the sound and pictures could become unsynchronized if, for example, the gramophone needle jumped or if the speed of the projector changed. This system was only effective for a single song or dialogue sequence.

In the “sound-on-film” system, sounds were recorded as a series of marks on celluloid which could be read by an optical sensor. These signals would be placed on the film alongside the image, guaranteeing synchronization. Short feature films were produced in this way as early as 1922. This system eventually brought us “talking pictures.”

1. The passage is mainly about the
 - a) history of silent movies
 - b) disadvantages of synchronized sound
 - c) development of sound with movies
 - d) research into sound reproduction

2. According to the passage, films using sound effects were screened
 - a) before 1896
 - b) as early as 1896
 - c) as early as 1922
 - d) in 1927

3. The word “screenings” in line 2 is closest in meaning to
 - a) projections
 - b) revelations
 - c) demonstrations
 - d) diversions

4. Which of the following is NOT mentioned as a producer of sound to accompany movies?
 - a) A jazz singer
 - b) A single pianist
 - c) A small band
 - d) A gramophone

5. It can be inferred that
 - a) most movie theatres had a pianist
 - b) sound-effects machines were not common because they were expensive
 - c) orchestras couldn't synchronize sound with the pictures
 - d) gramophones were developed about the same time as moving pictures

6. According to the passage, gramophones were ineffective because they
- a) got out of synchronization with the picture
 - b) were too large for most movie theatres
 - c) were newly invented and still had imperfections
 - d) changed speeds when the needle jumped

➤ **ESSAY: (8pts)**

Write about a film that you have seen or a book that you have read recently. Did you enjoy it or not? Explain. (180 words minimum)

➤ **QCM « grammaire et structures » Choisir la bonne réponse (6pts)**

1. You should your headlights repaired before night fell.
 - a) have
 - b) have made
 - c) make
 - d) have had
2. You can be sure that your children will be well
 - a) looked for
 - b) looked after
 - c) looking after
 - d) looking for
3. I'd be glad to drive to your home but I can't : my car
 - a) is repaired
 - b) was repaired
 - c) is being repaired
 - d) has been repaired
4. Do you want me to call you as soon as ?
 - a) we will arrive
 - b) we shall arrive
 - c) we arrive
 - d) we arrived
5. Your watch is too fast; you should
 - a) make it repair
 - b) get it repair
 - c) have it repaired
 - d) have it repair
6. I terribly hungry.
 - a) have
 - b) am having
 - c) have got
 - d) am
7. "You'd better take an umbrella, it a lot in Scotland!"
 - a) is raining
 - b) rain
 - c) rains
 - d) doesn't rain
8. " I to the doctor's this afternoon. Could you come with me?"
 - a) 'm going
 - b) go
 - c) went
 - d) goes

Examen de Biologie et Physiologie Animale (B22 - L1SV)
2ème Semestre Année Universitaire 2009-2010

Partie Biologie Animale (10 / 20)

Question 1 (2,5 pts)

- Quand sont apparus les premiers Poissons ?
- Quand sont apparus les premiers Amphibiens ?
- Quand sont apparus les premiers Reptiles ?
- Quand sont apparus les premiers Oiseaux ?
- Quand sont apparus les premiers Mammifères ?

Question 2 (3.5 pts)

Position systématique, nom latin et schéma du cycle de développement de la petite douve du foie

Question 3 (4 pts)

Les Annélides

Partie Physiologie Animale (10 / 20)

Question 1 (3 pts)

Transport de l'O₂ dans le sang

Question 2 (4 pts)

Régulation de la circulation

Question 3 (3 pts)

Absorption des produits de la digestion

Examen de Biologie et Physiologie Animale (L1 - B22)
2ème Semestre Année Universitaire 2009-2010

Partie Biologie Animale (10 / 20)

Question 1 (2,5 pts)

- Quand sont apparus les premiers Poissons ?
- Quand sont apparus les premiers Amphibiens ?
- Quand sont apparus les premiers Reptiles ?
- Quand sont apparus les premiers Oiseaux ?
- Quand sont apparus les premiers Mammifères ?

Question 2 (3.5 pts)

Position systématique, nom latin et schéma du cycle de développement de la petite douve du foie

Question 3 (4 pts)

Les Annélides

Partie Physiologie Animale (10 / 20)

Question 1 (3 pts)

Transport de l'O₂ dans le sang

Question 2 (4 pts)

Régulation de la circulation

Question 3 (3 pts)

Absorption des produits de la digestion

Examen de Biologie et Physiologie Animale (B22 - L1SV)
2^{ème} Semestre - 2^{ème} Session - Année Universitaire 2009-2010

Partie Biologie Animale (10 / 20)

Question 1 (2,5 pts)

- Quand sont apparus les premiers Poissons ?
- Quand sont apparus les premiers Amphibiens ?
- Quand sont apparus les premiers Reptiles ?
- Quand sont apparus les premiers Oiseaux ?
- Quand sont apparus les premiers Mammifères ?

Question 2 (3.5 pts)

Position systématique, nom latin et schéma du cycle de développement de la petite douve du foie

Question 3 (4 pts)

Les Annélides

Partie Physiologie Animale (10 / 20)

Question 1 (3 pts)

Déroulement de la ventilation pulmonaire

Question 2 (4 pts)

Anatomie du coeur

Question 3 (3 pts)

Structure et fonctionnement du néphron

Examen de Biologie et Physiologie Animale (L1 - B22)
2^{ème} Semestre - 2^{ème} Session - Année Universitaire 2009-2010

Partie Biologie Animale (10 / 20)

Question 1 (2,5 pts)

- Quand sont apparus les premiers Poissons ?
- Quand sont apparus les premiers Amphibiens ?
- Quand sont apparus les premiers Reptiles ?
- Quand sont apparus les premiers Oiseaux ?
- Quand sont apparus les premiers Mammifères ?

Question 2 (3.5 pts)

Position systématique, nom latin et schéma du cycle de développement de la petite douve du foie

Question 3 (4 pts)

Les Annélides

Partie Physiologie Animale (10 / 20)

Question 1 (3 pts)

Déroulement de la ventilation pulmonaire

Question 2 (4 pts)

Anatomie du coeur

Question 3 (3 pts)

Structure et fonctionnement du néphron

Examen prtiel C21

Aucun document autorisé, calculatrice autorisée. Durée 1H30

QCM (Questionnaire à choix multiples) Généralités et Thermochimie L1 C21

- 1) La masse volumique ρ d'un corps est-elle :
 - a) Le produit de sa masse par son volume ?
 - b) Le quotient de son volume par sa masse ?
 - c) Le quotient de sa masse par son volume ?

- 2) Un système fermé peut échanger avec le milieu extérieur :
 - a) de la chaleur
 - b) de la matière
 - c) de la matière et de la chaleur

- 3) Un corps pur de masse m change d'état, sans changement de température. Quelle est l'expression de la chaleur mise en jeu? On appelle L la "chaleur latente" de changement d'état, en $J.g^{-1}$.

$Q = m L$	$Q = L / m$	$Q = mL^2$	$Q = m^2 L$
-----------	-------------	------------	-------------

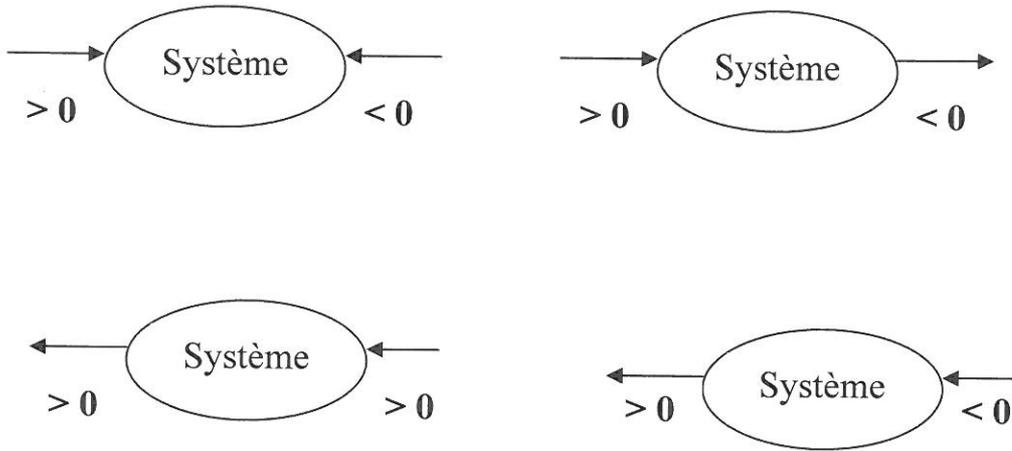
- 4) Parmi les quatre propositions de groupes de variables ci-dessous, quelle est celle qui ne comporte que des variables **intensives** ?

P, M, T	P, n, M	ρ, P, T	V, n, M
-----------	-----------	--------------	-----------

- 5) Un système physique peut effectuer différents types de transformations. Quelle est, parmi les définitions proposées, celle qui est fautive ?

Une transformation isotherme s'effectue à température constante	Une transformation isobare s'effectue à pression constante	Une transformation isochore s'effectue à volume constant	Une transformation isenthalpique s'effectue à pression constante
---	--	--	--

11) Il est convenu d'un signe des échanges (chaleur et travail) entre un système et son environnement, selon qu'ils s'effectuent de l'environnement vers le système ou l'inverse. Lequel des quatre cas ci-dessous est-il correct ?



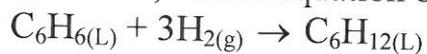
13) L'enthalpie H d'un système physique est une fonction d'état de celui-ci, c'est à dire qu'elle ne dépend que de son état. Elle peut donc s'exprimer en fonction de variables d'état et autres fonctions d'état du système.

Parmi les quatre propositions ci-dessous, donner celle qui correspond bien à la définition de l'enthalpie et de ses variations.

$H = U + PT$	$H = U + PV$	$H = U + PT$	$H = U + PV$
$\Delta H = Q_P$ chaleur échangée par le système à pression constante	$\Delta H = Q_V$ chaleur échangée par le système à volume constant	$\Delta H = Q_T$ chaleur échangée par le système à température constante	$\Delta H = Q_P$ chaleur échangée par le système à pression constante

II-Enthalpie de réaction.

On considère la réaction d'hydrogénation du benzène à 298K et à pression constante, selon l'équation bilan :



Calculez l'enthalpie de cette réaction connaissant les enthalpies de combustion $\Delta H^\circ_{\text{C}}$ des réactifs et des produits, ainsi que l'enthalpie de liquéfaction de l'eau.

$$\Delta H^\circ_{\text{C}} (\text{C}_6\text{H}_{6, \text{L}}) = -3272,94 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (avec formation d'eau à l'état liquide)}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{C}} (\text{H}_{2, \text{g}}) = -242,02 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (avec formation d'eau à l'état gazeux)}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{C}} (\text{C}_6\text{H}_{12, \text{L}}) = -3925,02 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (avec formation d'eau à l'état liquide)}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{liquéfaction}} \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} = -43,47 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (avec formation d'eau à l'état liquide)}$$

Examen de C21

Aucun document autorisé, calculatrice autorisée. Durée 2H

THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

I) Calcul d'entropie (4 pts)

Dans un calorimètre adiabatique à volume constant, on mélange 200 g d'eau prise à une température de 100°C avec 400 g d'eau prise à une température de 10°C.

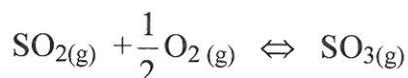
- Quelle est la température finale ?
- Calculer la variation d'entropie du système au cours de ce mélange.

On donne :

$$C_{V_{H_2O(l)}} = C_{P_{H_2O(l)}} = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

II) Equilibre chimique (8 pts)

On considère la synthèse du trioxyde de soufre selon la réaction :



1°) Calculer la constante d'équilibre K_p à la pression constante de 1 atm. et à 298K.

Commenter le résultat.

2°) Etablir la relation de Van't Hoff : $\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H^\circ_T}{RT^2}$

3°) Industriellement cette synthèse est effectuée à 450°C en utilisant un catalyseur (V_2O_5).

En utilisant la relation de Van't Hoff, calculer K_p à cette température, sachant que ΔH°_T varie avec T. Commenter le résultat.

4°) Discuter **qualitativement** l'influence successive de la température puis de la pression totale sur le déplacement de cet équilibre.

5°) On définit le rendement R de la conversion du dioxyde de soufre en trioxyde de soufre

par le rapport : $R = \frac{n \text{ SO}_3 \text{ obtenu}}{n \text{ SO}_3 \text{ théorique}} = \frac{n \text{ SO}_2 \text{ disparu}}{n \text{ SO}_2 \text{ initial}}$. (n : nombre de moles)

Sachant que l'on utilise au départ un mélange stœchiométrique (1 mol de SO_2 et 0,5 mol de O_2), donner l'expression de la constante d'équilibre en fonction de R et de la pression totale P.

...../.....

Données :

	SO ₂ (g)	SO ₃ (g)	O ₂ (g)
ΔH_f° (kJ.mol ⁻¹)	-296,83	-395,72	0
S° (J. mol. ⁻¹ K ⁻¹)	248,22	256,76	205,13
Cp (J. mol. ⁻¹ K ⁻¹)	39,87	50,67	29,35

III) Oxydo-réduction. (8pts)

On réalise une pile en associant une électrode d'argent plongeant dans une solution aqueuse de nitrate d'argent 1M et une électrode de cuivre plongeant dans une solution aqueuse de nitrate de cuivre II, 1M.

- 1) Faire le schéma complet de la pile et justifier la polarité des électrodes. Indiquer le sens de circulation des électrons et le sens du courant lorsque la pile débite dans les conditions standard.
- 2) Donner la représentation symbolique conventionnelle de cette pile.
- 3) Ecrire les réactions chimiques qui se produisent aux électrodes.
- 4) Calculer la f.e.m. de la pile dans les conditions standard. En déduire la variation d'enthalpie libre de la réaction :



On donne : constante de Faraday = 96500 C mol⁻¹.

$$E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = + 0,520 \text{ V.}$$

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = + 0,799 \text{ V}$$

Examen de C21

Aucun document autorisé, calculatrice autorisée. Durée 2H

THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

I) Premier principe (5 points)

1) Quel travail faut-il fournir lors de la compression isotherme à 25°C et réversible, de 50 g de diazote (supposé gaz parfait) de 1 à 20 atm. ? Calculer la quantité de chaleur mise en jeu lors de cette compression. Conclusion ?

2) Quel est le travail effectué par ce gaz comprimé lors de sa détente, spontanée, isotherme contre l'atmosphère ? Calculer la quantité de chaleur mise en jeu lors de cette détente. Conclusion ?

Données à 298 K :

$$\text{Masse molaire } N_2 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

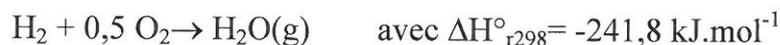
$$R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}.$$

$$R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$1 \text{ atm.} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$$

II) Température de flamme. (5 points)

On considère la réaction de combustion à pression constante du dihydrogène dans l'air avec formation d'eau à l'état gazeux selon :



1) Calculer la température (théorique) maximale atteinte lorsque le mélange initial est dans les proportions stœchiométriques.

2) Même question en utilisant de l'air au lieu de l'oxygène pur ; les proportions restant stœchiométriques. L'air contient environ 80% (molaire) de N_2 et 20% (molaire) de O_2 . Commenter la différence des deux températures obtenues.

...../.....

Données :

Composition moyenne de l'air (1 volume de O₂ pour 4 volumes de N₂).

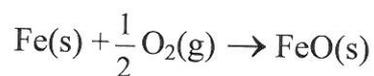
Capacités calorifiques à pression constante en J.K⁻¹.mol⁻¹ :

	O ₂ (gaz)	H ₂ (gaz)	H ₂ O (gaz)	N ₂ (gaz)
C _p	29,4	28,8	33,6	29,1

III) Thermochimie (10 points)

1) Définir l'enthalpie standard de formation d'un composé.

2) La combustion du fer dans le dioxygène s'effectue selon la réaction:



2-a) Sachant que l'enthalpie standard de formation de FeO (s) est -266 kJ.mol⁻¹ à 298K, calculer sa valeur à 800K. La formation de FeO à 800K est-elle endothermique ou exothermique?

2-b) Calculer la variation d'entropie standard $\Delta S_r^\circ_{298}$ de cette réaction.

2-c) En supposant la grandeur ΔS_r° indépendante de la température, étudier la spontanéité de la réaction entre 298 et 800K.

Données :

	Fe(s)	FeO(s)	O ₂ (g)
C _p en J. mol. ⁻¹ K ⁻¹	17,50+2,48.10 ⁻² T	51,82+6,78.10 ⁻³ T	29,97+4,18.10 ⁻³ T
S ^o ₂₉₈ en J. mol. ⁻¹ K ⁻¹	27,28	57,5	205,138

Université du Sud Toulon Var
UFR Sciences et Techniques
Licence Sciences et Technologies 1^{ère} Année (SV)

Examen Partiel C22
19 Avril 2010
CHIMIE ATOMISTIQUE (2^{ème} niveau)
1 H
Sans document, ni calculatrice

I. Atome hydrogénoïde (6 points).

On donne la forme de la fonction 1s pour un atome hydrogénoïde de numéro atomique $Z=3$:

$$\Psi_{1s} = K_{1s} \cdot \exp(-3r/a_0)$$

avec a_0 rayon de Bohr de l'hydrogène ;
 $K_{1s} = (1/\pi)^{1/2} (3/a_0)^{3/2}$ est la constante de normation.

- 1) Quel est cet atome ou ion hydrogénoïde avec $Z=3$?
- 2) A partir de la densité de probabilité de présence de l'électron $D = (\Psi_{1s})^2$ définir la densité radiale de probabilité de présence notée D_{rad} . On rappelle que la surface d'une sphère de rayon r a pour expression : $4\pi r^2$.
- 3) Tracer qualitativement la courbe représentant la densité radiale de probabilité de présence D_{rad} de cet électron 1s en fonction du rapport r/a_0 .
 On calculera d'abord la dérivée de cette fonction, puis ses points d'annulation.
- 4) Qu'observe-t-on à la distance $r=a_0/3$?

II. Niveaux d'énergie (6 points)

On donne les configurations électroniques utiles des couches externes dans le tableau en fin de texte. On pourra raisonner en terme d'électronégativité afin de placer les niveaux atomiques.

Les énergies des niveaux 2s valent :

-19 eV pour le carbone C, -25,6 eV pour l'azote N.

Les énergies de niveaux 2p valent :

-12 eV pour le carbone C, -12,9 eV pour l'azote N.

II.1. Représenter sur un diagramme d'énergie qualitatif, prenant en compte les valeurs des énergies des niveaux 2s et 2p, les niveaux des orbitales

moléculaires des molécules **CN** puis **CN⁻**. On pourra prendre en compte les deux possibilités de construction des orbitales.

II.2. Préciser pour chaque molécule **CN** et **CN⁻** : l'ordre des liaisons (simple, double, triple...), son paramagnétisme ou son diamagnétisme, sa stabilité chimique. Pourquoi l'ion négatif **CN⁻** est-il *a priori* plus stable que la molécule **CN**?

III. Orbitales moléculaires et représentations spatiales 3D : modèle VSEPR (8 points).

On considère les 4 molécules suivantes : **H₂O**, **NCl₃**, **CF₄**, **CO₂**.

Les atomes centraux sont soulignés. Les structures électroniques utiles sont données dans le tableau ci-dessous.

1- En faisant appel à la méthode dite **VSEPR** (répulsion des paires électroniques), représenter ces **4 molécules dans un dessin, en trois dimensions**, en indiquant le nombre de liaisons dans chaque molécule, et en précisant la présence ou non de paires libres E. Préciser notamment si ces molécules sont linéaires, triangulaires ou tétraédriques (paires E incluses).

2-Désigner une molécule **polaire** et une **non polaire** en expliquant pourquoi.

H (13,5) 1s¹		Configurations électroniques et énergies (E₁) de première ionisation (entre parenthèses)					He (24,5) 1s²
Li [He] 2s¹	Be [He] 2s²	B [He] 2s² 2p¹	C [He] 2s² 2p²	N [He] 2s² 2p³	O [He] 2s² 2p⁴	F [He] 2s² 2p⁵	Ne [He] 2s² 2p⁶
Na [Ne] 3s¹	Mg [Ne] 3s²	Al [Ne] 3s² 3p¹	Si [Ne] 3s² 3p²	P [Ne] 3s² 3p³	S [Ne] 3s² 3p⁴	Cl [Ne] 3s² 3p⁵	Ar [Ne] 3s² 3p⁶

EXAMEN DU MODULE C22**Partie « C22, ORGA » : Mécanismes Réactionnels en Chimie Organique**

-Chaque partie (Atomistique et Chimie Organique) est à rendre sur copie séparée-

Durée de l'examen : 1 heure pour la partie chimie organique du C22.

L'usage d'une calculatrice n'est pas autorisé.

Partie 1 : Etude des conformations

- I- Expliquez pourquoi le cyclohexane est plus stable que le cyclobutane.
- II- Soit le *trans*-1,3-dichlorocyclohexane
- Cette molécule est-elle le siège d'un équilibre conformationnel ? Justifier votre réponse
 - Si oui, quelle est la valeur de la constante d'équilibre K ?

Partie 2 : Etude des mécanismes réactionnels

- I- On étudie la réaction suivante :
- $$\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{A} + \text{B}$$
- Donner les formules développées de A et B
- Indiquer lequel est obtenu de façon majoritaire et justifier votre réponse à l'aide du mécanisme de la réaction.
- II- On étudie trois réactions de Substitution Nucléophile
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{NaOH}$
 - $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-Cl} + \text{NaOH}$
 - $\text{Ph-CH}_2\text{-Cl} + \text{NaOH}$
- Pour chacune d'elle,
- Donner le produit obtenu.
 - Indiquer le mécanisme le plus probable et justifier votre réponse.

EXAMEN DU MODULE C22**Partie « C22, ORGA » : Mécanismes Réactionnels en Chimie Organique**

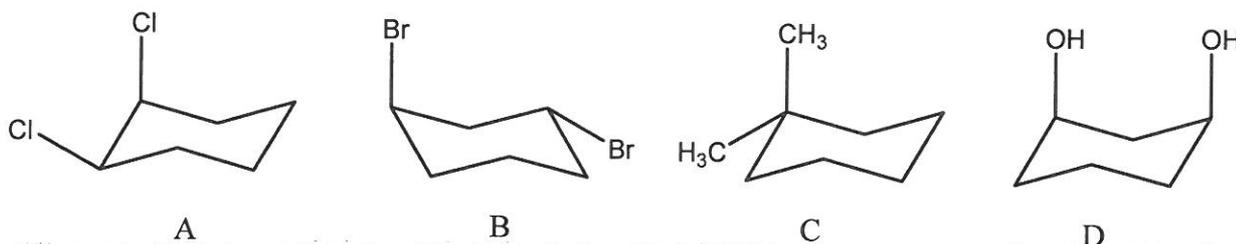
-Chaque partie (Atomistique et Chimie Organique) est à rendre sur copie séparée-

Durée de l'examen : 1 heure pour la partie chimie organique du C22.

L'usage d'une calculatrice n'est pas autorisé.

Partie 1 : Etude des conformations

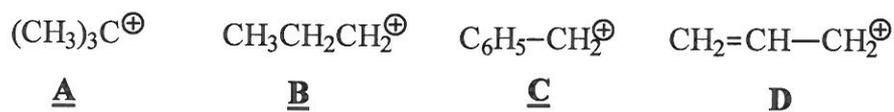
Soit les cyclohexanes suivants :



- Représenter les équilibres conformationnels pour chaque molécule
- Dans quels cas les variations d'enthalpie libre standard relatives aux équilibres sont-elles nulles ?
- Dans les cas des équilibres où les ΔG° sont différentes de zéro, indiquez le conformère le plus stable, et justifiez votre réponse.

Partie 2 : Etude des mécanismes réactionnels

- I- En tenant compte des effets électroniques, comparer la stabilité relative des carbocations **A** à **D**. Justifier votre classement.



- 2- On réalise une réaction d'élimination sur le composé suivant :

(1S,2S)-1,2-dibromo-1,2-diphényléthane [Ph-CHBr-CHBr-Ph]

- a) Indiquer le(s) réactif(s) et/ou condition(s) à utiliser pour réaliser cette élimination.
- b) Donner le(s) composé(s) résultant d'une E1, stéréochimie comprise.
- c) Donner le(s) composé(s) résultant d'une E2, stéréochimie comprise.

Université du Sud Toulon Var
UFR Sciences et Techniques
Licence Sciences et Technologies 1^{ère} Année (BIO)

Examen C22
28 juin 2010 16H
CHIMIE ATOMISTIQUE (2^{ème} niveau)
1 H

Sans document, ni calculatrice programmable

I. Orbitales atomiques 2p et 3d (6 points)

I.1. Une orbitale atomique 2p est représentée par une fonction d'onde :

$$\Psi_{210} = R_{210}(r) \cdot r \cdot \cos\theta = R_{210}(r) \cdot x$$

- où $R_{210}(r)$ est une fonction radiale liée aux indices 210,
- et ne dépend que de la distance $r=OM$,
- OM est la distance de M (point particulier du nuage électronique) par rapport au centre de l'atome,
- x est l'abscisse de M dans le plan (Ox, Oy) et θ est l'angle entre l'axe Ox et la direction du vecteur OM .

1) Les indices (210) représentent les caractéristiques quantiques de la couche : quelles sont ces caractéristiques quantiques (les définir) ?

2) Construire la courbe représentative d'une orbitale atomique ($2p_x$) en représentant dans le plan (Ox, Oy) , pour r fixé et angle θ variable, le vecteur OP de module $OP^2 = (\Psi_{210}/R_{210}(r))^2 = r^2 (\cos \theta)^2$ dont la direction est celle du vecteur OM .

I.2. Représenter qualitativement sur un dessin les 5 orbitales 3d d'un atome hydrogénoïde en indiquant leurs notations conventionnelles. On utilisera des axes classiques suivant les trois directions de l'espace Ox, Oy et Oz orthogonaux, ainsi que des vues de coupes suivant deux directions.

II. Niveaux d'énergie (6 points)

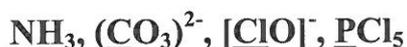
On donne les configurations électroniques utiles des couches externes dans le tableau en fin de texte.

Représenter sur trois diagrammes d'énergie qualitatifs distincts les niveaux des orbitales moléculaires des 4 molécules N_2, F_2, NF, PCI en prenant en compte les électronégativités des atomes. On pourra prendre en compte les deux possibilités de construction des orbitales. Préciser pour chaque molécule : l'ordre des

liaisons (simple, double, triple...), son paramagnétisme ou son diamagnétisme, sa stabilité chimique.

III. Orbitales moléculaires et représentations spatiales 3D : modèle VSEPR (8 points).

On considère les 4 molécules suivantes :



Les atomes centraux sont soulignés. Les structures électroniques utiles sont données dans le tableau ci-dessous.

En faisant appel à la méthode dite VSEPR (répulsion des paires électroniques), représenter ces 4 molécules dans un dessin, en trois dimensions, en indiquant le nombre de liaisons dans chaque molécule, et en précisant la présence ou non de paires libres E.

Préciser notamment si ces molécules sont linéaires, triangulaires, tétraédriques ou pyramidales ou autres (paires E incluses).

On pourra prendre en compte l'existence d'orbitales atomiques 3d quand cela sera nécessaire.

H		Configurations électroniques					He
1s ¹							1s ²
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
[He] 2s ¹	[He] 2s ²	[He] 2s ² 2p ¹	[He] 2s ² 2p ²	[He] 2s ² 2p ³	[He] 2s ² 2p ⁴	[He] 2s ² 2p ⁵	[He] 2s ² 2p ⁶
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
[Ne] 3s ¹	[Ne] 3s ²	[Ne] 3s ² 3p ¹	[Ne] 3s ² 3p ²	[Ne] 3s ² 3p ³	[Ne] 3s ² 3p ⁴	[Ne] 3s ² 3p ⁵	[Ne] 3s ² 3p ⁶

Vendredi 28 Mai 2010

Module P₂₃**Questions à choix multiple (5 points)**

Vous reporterez sur votre copie le numéro de la question et la lettre correspondant à votre réponse (une seule réponse possible). Ne rendez en aucun cas cet énoncé.

- Si on mélange deux volumes identiques de gaz portés à des températures différentes, la température du mélange final est égale...
 - à la différence des deux températures
 - à la somme des deux températures
 - à la moyenne des deux températures
- Comment peut-on définir un *gaz parfait* ?
 - gaz de densité élevée sans interactions entre les molécules
 - gaz de faible densité sans interactions entre les molécules
 - gaz de densité élevée avec de nombreuses interactions entre les molécules
- La *vaporisation* correspond à une transformation ...
 - solide → gaz
 - gaz → solide
 - liquide → gaz
- Une liaison *de type Van der Waals* est une liaison résultant d'une interaction entre ...
 - des ions positifs et un gaz d'électrons
 - des dipôles électriques permanents ou induits
 - des ions de charges opposées
- Une transformation *isochore* est une transformation...
 - à température constante
 - à pression constante
 - à volume constant
- Dans un gaz, la *vitesse quadratique moyenne* des molécules ...
 - ne dépend pas de la température
 - diminue lorsque la température augmente
 - augmente lorsque la température augmente
- Quelle est la dimension du produit P.V dans l'équation des gaz parfaits $P.V = n.R.T$?
 - $[P.V] = [M][L]^2.[T]^{-2}$
 - $[P.V] = [M][L].[T]^{-2}$
 - $[P.V] = [L]^2.[T]^{-1}$

8. Dans le cas de la diffusion moléculaire, le *flux de molécules* est...
- indépendant de la concentration
 - dirigé dans le sens des concentrations croissantes
 - dirigé dans le sens des concentrations décroissantes
9. Quel est l'intérêt de l'*ultracentrifugation* ?
- accélérer la sédimentation de molécules
 - ralentir la sédimentation des molécules
 - modifier la forme des molécules
10. L'équation de *diffusion de la chaleur* $\frac{1}{S} \frac{dQ}{dt} = -K \frac{dT}{dx}$ exprime que...
- la conductivité thermique K dépend du gradient de température
 - le flux de chaleur est inversement proportionnel au gradient de température
 - le flux de chaleur est proportionnel au gradient de température
11. La *conductivité thermique* K est...
- plus grande dans un solide que dans un gaz
 - plus grande dans un liquide que dans un solide
 - plus grande dans un gaz que dans un solide
12. Laquelle de ces trois affirmations est correcte ?
- l'éther a la même viscosité que l'eau
 - l'éther a une viscosité plus faible que l'eau
 - l'éther a une viscosité plus forte que l'eau
13. La *viscosité* d'un fluide...
- est indépendante de la température
 - augmente si la température diminue
 - augmente si la température augmente
14. Le coefficient de friction α d'une molécule de soluté placée dans un solvant dépend de...
- la taille de la molécule de soluté et de la viscosité du solvant
 - seulement de la viscosité du solvant
 - seulement de la taille de la molécule de soluté
15. Dans le cas d'un fluide *statique*, la loi de Bernoulli $P + \rho \cdot g \cdot z + \frac{1}{2} \rho \cdot v^2 = \text{cte}$ permet de dire...
- la différence de pression entre deux points dépend de l'énergie cinétique du fluide
 - la différence de pression entre deux points dépend de l'altitude qui les sépare
 - la pression est en tout point égale quelle que soit l'altitude du point considéré
16. Un *régime permanent* est un régime dans lequel les grandeurs physiques (pression, vitesse,...) décrivant l'écoulement du fluide...
- dépendent des coordonnées de l'espace
 - dépendent du temps
 - sont indépendantes du temps
17. Quel est le rôle du *surfactant pulmonaire* ?
- permettre l'échange d'air entre l'alvéole pulmonaire et les capillaires sanguins
 - arrêter la fonction respiratoire
 - augmenter la surface des alvéoles pulmonaires
18. Une goutte d'eau est *sphérique* car cette forme géométrique correspond :
- à une surface minimale
 - à une énergie potentielle maximale
 - à une énergie cinétique minimale

19. Si on compare la surpression d'une goutte d'eau dans l'air à celle d'une bulle d'air dans l'eau (les deux diamètres étant identiques).
- les deux surpressions sont égales
 - la surpression de la goutte d'eau est supérieure à celle de la bulle d'air
 - surpression de la goutte d'eau est inférieure à celle de la bulle d'air
20. Le savon est un tensioactif, son rôle est de :
- diminuer la tension superficielle
 - augmenter la tension superficielle
 - augmenter la viscosité

Questions de Cours (6 points)

- Expliquer brièvement le principe de l'osmose (on pourra s'aider d'un schéma). Pourquoi le sucre préserve-t-il de la prolifération bactérienne dans la confiture ?
- Comparer l'intensité des interactions, la densité, le degré d'ordre et les distances interatomiques caractéristiques dans les trois états de la matière.
- Qu'observe-t-on lorsque des molécules de soluté sont placées dans un solvant, ces molécules étant soumises à leur propre poids.
- Le sang est un liquide considéré comme un liquide visqueux. Expliquer la manière dont il s'écoule dans les veines, pour cela vous pouvez comparer ce comportement à celui de l'écoulement de l'eau dans un tuyau (Pour simplifier on considère que la veine et le tuyau sont horizontaux).

Exercice 1 (5 Points)

Une masse d'un gaz supposé parfait est considérée dans les trois états successifs suivants :

Etat 1 caractérisé par : $P_1 = 10^5 \text{ Pa}$; $V_1 = 2 \text{ litres}$; $T_1 = 20^\circ\text{C}$

Etat 2 caractérisé par les grandeurs thermodynamiques P_2 , V_2 et T_2

Etat 3 caractérisé par les grandeurs thermodynamiques P_3 , V_3 et T_3

- Déterminer le nombre de moles correspondant.
- Le passage de l'état 1 à l'état 2 s'effectue à pression constante par une élévation de température de 20 K. Déterminer P_2 , V_2 et T_2 .
- Calculer le travail échangé au cours du passage de l'état 1 à l'état 2.
- Le passage de l'état 2 à l'état 3 s'effectue à température constante par une augmentation de pression de 10^4 Pa . Déterminer P_3 , V_3 et T_3 .
- Calculer le travail échangé au cours du passage de l'état 2 à l'état 3.

On donne : $R = 8.31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Exercice 2 (4 points)

Une artère, supposée cylindrique et horizontale, présente un rétrécissement. Au point A, son diamètre est $d_1 = 18 \text{ mm}$. La vitesse du sang est notée $v_1 = 30 \text{ cm.s}^{-1}$ et la pression est $P_1 = 114657 \text{ Pa}$. Dans sa partie rétrécie au point B, son diamètre est noté d_2 , la vitesse du sang est notée v_2 et la pression P_2 .

On suppose que le sang est un *fluide parfait* de masse volumique $\rho = 1050 \text{ kg.m}^{-3}$.

- 1) En utilisant l'équation de Bernoulli, calculer la valeur de la vitesse v_2 lorsque la pression P_2 au point B atteint la valeur de la pression atmosphérique $P_2 = 101325 \text{ Pa}$.
- 2) Quelle est alors la valeur de la section S_2 ? En déduire le diamètre d_2 de la partie rétrécie.
- 3) Maintenant l'artère a une section qui devient égale à $S'_2 = 10 \text{ mm}^2$ dans sa partie rétrécie. En utilisant l'équation de Bernoulli, déterminer la valeur de la pression P'_2 .
- 4) Comparer la pression P'_2 obtenue avec la pression atmosphérique $P_{\text{atm}} = 101325 \text{ Pa}$. Que pourrait-il se passer pour l'artère ?

On donne : $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$; $P + \rho.g.z + \frac{1}{2}\rho.v^2 = \text{cte}$

Lundi 28 Juin 2010

Module P23**Vrai ou Faux ? (5 Points)**

Indiquer sur votre copie le numéro de la question et votre réponse.

1. Le coefficient de diffusion d'une particule sphérique augmente quand son rayon décroît.
Vrai
Faux
2. Dans le cytoplasme cellulaire, les ions K^+ sont immobiles puisque leur concentration est identique partout.
Vrai
Faux
3. Un changement d'état se fait, à pression donnée, à température constante.
Vrai
Faux
4. La viscosité d'une solution augmente quand la température augmente.
Vrai
Faux
5. La vitesse d'un fluide visqueux s'écoulant dans un tube cylindrique est maximale au centre du tube.
Vrai
Faux
6. Les forces d'interaction entre deux molécules augmentent lorsque la distance augmente.
Vrai
Faux
7. Lorsqu'un système fournit une énergie au milieu extérieur, elle est comptée positivement.
Vrai
Faux
8. La vitesse quadratique moyenne d'une particule est indépendante de la température.
Vrai
Faux
9. La quantité de chaleur qui intervient lors d'un changement d'état est calculée à partir de la chaleur latente.
Vrai
Faux
10. Une liaison métallique correspond à la mise en commun d'électrons de liaison.
Vrai
Faux
11. Dans la relation $P.V = n R.T$, la constante des gaz parfaits R s'exprime en $J.mol^{-1}.K^{-1}$.
Vrai
Faux

12. La *surpression* d'une goutte d'eau dans l'air est identique à la *surpression* d'une bulle d'air dans l'eau (les deux diamètres étant identiques).

Vrai

Faux

13. Le phénomène d'*osmose* correspond au transfert, à travers une membrane semi-perméable, d'un solvant depuis une solution diluée vers une solution concentrée.

Vrai

Faux

14. D'après l'équation de Bernoulli, la pression d'un fluide en écoulement horizontal est plus élevée à l'endroit où la vitesse est la plus forte.

Vrai

Faux

15. L'ultracentrifugation permet d'accélérer la sédimentation des molécules.

Vrai

Faux

16. L'unité de la masse volumique dans le système international est le $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

Vrai

Faux

17. Le phénomène de perte de charges est lié à la viscosité du fluide qui s'écoule.

Vrai

Faux

18. D'après la loi de Dalton, la pression absolue d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions partielles des gaz qui composent ce mélange.

Vrai

Faux

19. On considère un récipient, contenant du sel dissous dans de l'eau, dans lequel on plonge deux électrodes reliées à une pile. Le phénomène d'électrolyse qui apparaît met en jeu une diffusion des anions Cl^- et des cations Na^+ en sens opposé.

Vrai

Faux

20. L'état *amorphe* est un état intermédiaire entre le solide et le liquide

Vrai

Faux

Exercice 1 (4 Points)

L'hémoglobine a une masse molaire $M = 68\,000 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et une masse volumique de $1,35\cdot 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$. La molécule peut être assimilée à une sphère de rayon $a = 30 \text{ \AA}$, le coefficient de friction étant alors $\alpha = \pi\eta a$ où η est la viscosité de l'eau.

1. Calculer la vitesse de sédimentation des molécules dans l'eau lorsqu'elles sont soumises à l'accélération de la pesanteur g . Quel est le déplacement de la molécule en 24 heures ?

2. Calculer cette vitesse lorsque les molécules sont placées dans une centrifugeuse soumise à une accélération centripète de $10^5 \times g$. Quel est le déplacement de la molécule en 24 heures ?

Conclusion ?

Données : $v_s = \frac{M}{\alpha N} \left(1 - \frac{\rho'}{\rho} \right) g$, $\eta(\text{eau}) \approx 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, $g = 9,81 \text{ m}/\text{s}^2$, $\rho' = 1 \text{ kg}/\ell$

Exercice 2 (4 points)

1. Définir brièvement les différents termes apparaissant dans l'équation de Bernoulli :

$$P + \rho \cdot g \cdot z + \frac{1}{2} \rho \cdot v^2 = \text{cte}$$

2. Réécrire cette équation dans le cas d'un fluide *statique*.

3. *Application*. A quelle profondeur h sous l'eau se situe un plongeur quand il est soumis à une pression P :

- de 10^5 Pa ?
- de $2 \cdot 10^5$ Pa ?
- de $5 \cdot 10^5$ Pa ?
- de 10^6 Pa ?

Données : $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; Pression atmosphérique : $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$

Exercice 3 (4 points)

1. Utiliser la relation d'Einstein pour calculer les coefficients de diffusion de l'oxygène et de l'hémoglobine dans l'eau à la température ambiante ($T = 20^\circ\text{C}$). On assimilera ces molécules à des sphères de rayons respectifs $1,5 \text{ \AA}$ et 30 \AA .

2. Si le coefficient de diffusion d'un certain virus dans l'eau à température ambiante est $D \approx 10^{-7} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, quelle est sa taille ?

3. Ce type de calcul est-il valable pour une molécule d'ADN ? Justifier la réponse.

Données : Relation d'Einstein : $D = \frac{kT}{\alpha} = \frac{kT}{6\pi\eta a}$; $\eta(\text{eau}) \approx 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ à $T = 20^\circ\text{C}$; $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

Exercice 4 (3 points)

1. Une seringue contient 60 ml d'air à la pression atmosphérique ($P_{\text{atm}} = 101\,325 \text{ Pa}$) et à la température de 25°C .

Déterminer le nombre de moles de gaz contenues dans la seringue.

2. On bouche l'extrémité de la seringue et on pousse le piston de façon à réduire le volume gazeux à 20 ml , on suppose que la température du gaz reste constante au cours de la transformation.

Déterminer la pression finale du gaz dans la seringue.

3. On revient à l'état initial ($V = 60 \text{ ml}$ à $P_{\text{atm}} = 101\,325 \text{ Pa}$ et à la température de 25°C), on augmente la température de 40°C en gardant la pression constante.

Déterminer le volume final occupé par le gaz dans la seringue.

L'air est considéré comme un gaz parfait ($R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$).

Université du Sud Toulon-Var

Licence 1:ère année. L1BIO. Mardi 25 Mai 2010

2009 - 2010

Examen d'Analyse. M23*Avertissement:* le barème est donné à titre indicatif. Durée: 2 heures**Exercice 1** (4 points): Sommes de Riemann.

1) Montrer que $I_n = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{n}{n^2 + k^2}$ peut s'écrire sous la forme $I_n = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(\frac{k}{n}\right)$, avec une fonction $f : [0, 1] \rightarrow \mathbf{R}$ que l'on déterminera. En déduire que $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n = \frac{\pi}{4}$.

2) Déterminer de même $\lim_{n \rightarrow \infty} J_n$, avec $J_n = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{1}{2n - k}$.

Exercice 2 (5 points).

- Effectuer la division euclidienne de $P(x) = x^3 - 2x^2 + 2$ par $Q(x) = x^2 - 4x + 4$.
- Décomposer en éléments simples la fraction $\frac{2x-3}{(x-2)^2}$.
- En déduire les primitives de $F(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ pour $x > 2$, et déterminer celle qui s'annule pour $x = 3$.

Exercice 3 (5 points).

- Calculer au moyen du changement de variables $x = \sin \theta$ l'intégrale

$$I = \int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$$

[On rappelle que $\cos^2 \theta = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\theta)$.]

- Calculer $J = \int_0^1 \sqrt{t(1-t)} dt$. [On pourra poser $t = \frac{1}{2} + x$ pour se ramener au cas précédent.]

Exercice 4 (6 points). On se propose d'étudier un modèle de réaction en chaîne.

- Soit $\lambda > 0$. On considère l'équation différentielle

$$(1) \quad \dot{y}(t) + \lambda y(t) = 0$$

Déterminer l'ensemble des solutions de (1) sur \mathbf{R}^+ puis celle vérifiant $y(0) = y_0 > 0$

- Soit $\mu > \lambda$. On considère à présent l'équation avec second membre

$$(2) \quad \dot{z}(t) + \mu z(t) = \lambda y(t)$$

Donner l'ensemble des solutions de l'équation homogène, puis une solution particulière de la forme $Ce^{-\lambda t}$. Déterminer la solution de (2) vérifiant $z(0) = 0$.

3) Mêmes questions dans le cas où $\mu = \lambda$. Interpréter physiquement ces résultats.

4) Déterminer un équivalent de $z(t)$ quand $t \rightarrow +\infty$. [On distinguera les cas $\mu > \lambda$ et $\mu = \lambda$.]

Université du Sud Toulon-Var
Licence 1:ère année. L1BIO. Juin 2010
2009 - 2010

Examen d'Analyse M23 2:ieme Session

Avertissement: le barême est donné à titre indicatif. Durée: 2 heures

Exercice 1 (4 points): Sommes de Riemann.

1) Montrer que $I_n = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{n+k}{n^2+k^2}$ peut s'écrire sous la forme $I_n = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(\frac{k}{n}\right)$, avec une fonction $f : [0, 1] \rightarrow \mathbf{R}$ que l'on déterminera. Calculer $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n$.

2) Déterminer de même $\lim_{n \rightarrow \infty} J_n$, avec $J_n = n^{-3/2} \sum_{k=0}^{n-1} \sqrt{j}$.

Exercice 2 (5 points).

1) Factoriser sur \mathbf{R} le polynome $Q(x) = x^4 - 1$. Effectuer la division euclidienne de $P(x) = x^5 - 2x^4 + x + 2$ par $Q(x)$.

2) Décomposer en éléments simples la fraction $\frac{2x}{x^4-1}$.

3) En déduire les primitives de $F(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ pour $-1 < x < 1$, puis pour $x > 1$. Déterminer celle qui s'annule pour $x = 0$.

Exercice 3 (5 points).

1) Soit $\varphi : [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbf{R}, x \mapsto t = \varphi(x)$. Enoncer la formule du changement de variable pour calculer l'intégrale $\int_a^b f(t)dt$, Calculer au moyen du changement de variable $y = x^2$:

$$I = \int_{-2}^1 \frac{x^3 + x}{x^4 + 1} dx$$

2) Calculer au moyen d'une i.p.p. $\int x \cos x dx$ et $\int x \sin x dx$. Calculer alors $\int x^2 \cos x dx$ et $\int x^2 \sin x dx$.

Exercice 4 (6 points).

1) Soit $\lambda > 0$. On considère l'équation différentielle

$$(1) \quad \dot{y}(t) + \lambda y(t) = 0$$

Déterminer l'ensemble des solutions de (1) sur \mathbf{R}^+ puis celle vérifiant $y(0) = y_0$

2) On considère à présent l'équation avec second membre

$$(2) \quad \dot{z}(t) + \lambda z(t) = e^{-t}$$

Déterminer suivant la valeur de λ l'ensemble des solutions de (2) sur \mathbf{R}^+ puis celle vérifiant $y(0) = 0$

3) Mêmes questions pour

$$(3) \quad \dot{z}(t) + \lambda z(t) = te^{-t}$$

$$(4) \quad \dot{z}(t) + \lambda z(t) = t^2 + t + 1$$

$$(5) \quad \dot{z}(t) + \lambda z(t) = \cos t + 2 \sin 2t$$

Indication: on cherchera une solution particulière du même type que le second membre, éventuellement après multiplication par un polynôme.

le 26 mai 2010

Examen, durée : 1h30

➤ **READING COMPREHENSION: Choose the best answer. Only one answer is correct. (4pts)**

According to airline industry statistics, almost 90% of airline accidents are survivable or partially survivable. But passengers can increase their chances of survival by learning and following certain tips. Experts say that you should read and listen to safety instructions before takeoff and ask questions if you have uncertainties. You should fasten your seat belt low on
5 your hips and as tightly as possible. Of course you should also know how the release mechanism of your belt operates. During takeoffs and landings, you are advised to keep your feet flat on the floor. Before takeoff you should locate the nearest exit and an alternative exit and count the rows of seats between you and the exits so that you can find them in the dark if necessary.

10 In the event that you are forewarned of a possible accident, you should put your hands on your ankles and keep your head down until the plane comes to a complete stop. If smoke is present in the cabin, you should keep your head low and cover your face with napkins, towels or clothing. If possible, wet these for added protection against smoke inhalation. To evacuate as quickly as possible, follow crew commands and do not take personal belongings with you.
15 Do not jump on escape slides before they are fully inflated, and when you jump, do so with your arms and legs extended in front of you. When you get on the ground, you should move away from the plane as quickly as possible, and never smoke near the wreckage.

1. What is the main topic of the passage?
 - a) Airline industry accident statistics
 - b) Procedures for evacuating aircraft
 - c) Guidelines for increasing aircraft passenger survival
 - d) Safety instructions in air travel

2. Travelers are urged by experts to read and listen to safety instructions
 - a) in an emergency
 - b) before locating the exits
 - c) if smoke is in the cabin
 - d) before takeoff

3. According to the passage, airline travelers should keep their feet flat on the floor
 - a) throughout the flight
 - b) during takeoffs and landings
 - c) especially during landings
 - d) only if an accident is possible

4. According to the passage, which exits should an airline passenger locate before takeoff?
- The one that can be found in the dark
 - The two closest to the passenger's seat
 - The nearest one
 - The ones with counted rows of seats between them
5. The word "them" in line 8 refers to
- rows
 - feet
 - seats
 - exits
6. It can be inferred from the passage that people are more likely to survive fires in aircraft if they
- keep their heads low
 - wear a safety belt
 - don't smoke in or near a plane
 - read airline safety statistics
7. Airline passengers are advised to do all of the following EXCEPT
- locate the nearest exit
 - ask questions about safety
 - fasten their seat belts before takeoff
 - carry personal belongings in an emergency
8. The word "evacuate" in line 13 is closest in meaning to
- evade
 - vacate
 - abscond
 - forestall

➤ **Choose the correct form of the verb, singular or plural. (1pt)**

Example: Gymnastics is / ~~are~~ my favourite sport. ('is' is correct)

- The trousers you bought for me doesn't / don't fit me.
- Physics was / were my best subject at school.
- Fortunately the news wasn't / weren't as bad as we had expected.
- Can I borrow your scissors? Mine isn't / aren't sharp enough.

➤ **Put the verb into the correct form. (2pts)**

Examples: If I found £100 in the street, I **would keep** (keep) it.
They'd be rather angry if you **didn't visit** (not/visit) them.

17. since last month.
 a) It was raining b) It has been raining
 c) It is raining d) It rained
18. Who is responsible this terrible mess?
 a) to b) of
 c) with d) for
19. What's wrong having a bit of fun?
 a) with b) of
 c) about d) to
20. Have you applied the job that was advertised?
 a) with b) for
 c) about d) to
21. The success of this project relies everyone making an effort.
 a) with b) for
 c) on d) to
22. I bought some new shoes which are very similar a pair I had before.
 a) like b) for
 c) with d) to
23. There was little demand tickets.
 a) of b) for
 c) to d) from
24. I still enjoyed the week the weather.
 a) in spite b) despite
 c) but d) even though

➤ ***Répondre en anglais aux questions suivantes portant sur les textes étudiés en classe. (2X4pts)***

1. *Give examples of gadgets that you use every day. Do gadgets always make our lives easier? Do you think we rely too much on them? Do computers and gadgets make us antisocial or not? Explain. (100 words minimum)*

2. *What are the special characteristics of the “lighthouse”? What are some of its advantages? Would you like to live in a house like this? What sort of house would you like to live in? Describe it. (100 words minimum)*

le 30 juin 2010

Examen 2^{me} session, durée : 1h30

➤ *Complete the text about scorpions with **the / a / Ø**. (2pts)*

1. Douglas Gaffin is zoologist working at Oklahoma University. One of his fields of expertise is arachnid ecology.
2. scorpion is nocturnal animal and its study is facilitated as it fluoresces under ultraviolet light at night.
3. The species is extremely resistant. Desert scorpions can withstand high temperatures of up to 47°C which kill other arthropods, while other sorts of scorpion can be frozen for weeks and within few hours, return to normal levels of activity.
4. After sexual activity females sometimes eat male.
5. The venom of some species found in Middle East, South Africa and Philippines can be highly dangerous as it contains neurotoxins which attack nervous system and can cause death.

➤ *Complete the sentences with the verbs in brackets in any appropriate tense. (2pts)*

Example: Fred failed the test because he didn't study. However, if he (study) **had studied** for the test, he (pass) **would have passed** it.

1. It's too bad Helen isn't here. If she (be) here, she (know) what to do.
2. If I (have) my camera with me yesterday, I (take) a picture of Alex standing on his head.
3. I'm almost ready to plant my garden. I have a lot of seeds. Maybe I have more than I need. If I (have) more seeds than I need I (give) some to Nellie.
4. You should tell your father exactly what happened. If I (be) you, I (tell) him the truth as soon as possible.

➤ Which of the underlined parts of these sentences is right?
(2pts)

Example: Sue was very helpful. She gave me some good advice / ~~advices~~ ('advice' is right)

1. We had a very good weather / very good weather when we were on holiday.
2. Sorry I'm late. I had trouble / troubles with the car this morning.
3. I want something to read. I'm going to buy a / some paper.
4. It's very difficult to find a work / job at the moment.
5. Bad news don't / doesn't make people happy.
6. Our travel / journey from London to Istanbul by train was very interesting.
7. The flat is empty. We haven't got any furnitures / furniture yet.
8. When the fire alarm rang, there was a complete chaos / complete chaos.

➤ QCM « *grammaire et structures* » Choisir la bonne réponse.
(4pts)

1. As soon as the school year over I will go on holidays.
a) will be
b) will have been
c) is
d) has been
2. to write poetry.
a) I'd loved
b) I will love
c) I would love
d) I would loved
3. It is the biggest mistake she
a) has never made
b) has ever made
c) was ever made
d) was ever making
4. How..... if I tell them I am no longer interested in it?
a) are they reacting
b) will they react
c) do they react
d) will they have reacted
5. It so serious if you'd referred to your boss before!
a) would be
b) wouldn't have been
c) will have been
d) would be
6. Suppose you won that prize, what you do with it?
a) should
b) should have
c) would
d) would have
7. I've visited 12 different countries
a) just to now
b) until here
c) so far
d) by here

saturated with different gases from the air at different rates. When the diver ascends, oxygen is used by the body tissues, carbon dioxide is released quickly, and nitrogen remains. The nitrogen needs to be released gradually from the bloodstream and body tissues. If nitrogen is subjected to a too rapid pressure reduction, it forms gas bubbles in the blood vessels. The bubbles become trapped in the capillaries. This prevents blood and oxygen from supplying necessary nutrients to body tissues, which consequently begin to die.

Saturation and desaturation are affected by various factors such as the depth, length of time, and amount of exertion underwater. There are other factors that a diver must take into account when determining a safe ascent rate. These include the diver's sex and body build, the number of dives undertaken within the previous 12 hours, the time spent at the dive location before the dive, and the composition of the respiration gas.

1. The passage is mainly about
 - a) how to calculate a safe depth when diving
 - b) how to determine saturation and desaturation rates
 - c) instructions for diving safely
 - d) the factors causing the bends in divers

2. According to the passage, gas bubbles
 - a) trap the capillaries
 - b) are gradually released from the tissues and bloodstream
 - c) block the supply of nutrients to body tissues
 - d) are formed from compressed air

3. According to the passage, the bends
 - a) is the major diving hazard
 - b) reduces pressure in the bloodstream
 - c) is a condition caused by diving too quickly
 - d) is a direct result of dying body tissues

4. The word "which" in line 11 refers to
 - a) blood
 - b) oxygen
 - c) nutrients
 - d) tissues

5. The word "exertion" in line 13 is closest in meaning to
 - a) effort
 - b) athletics
 - c) swimming
 - d) breathing

6. It can be inferred from the passage that
 - a) a woman is more likely to get the bends
 - b) men and women may ascend at different rates
 - c) heavy people shouldn't dive
 - d) men are better divers than women

7. The word “undertaken” in line 15 is closest in meaning to
- a) submerged
 - b) uncovered
 - c) attempted
 - d) encountered
8. Which of the following does NOT affect the desaturation of body tissues?
- a) The location of the dive
 - b) The number of previous dives
 - c) The composition of the gas being used
 - d) The amount of activity underwater

➤ *ESSAY (6pts)*

Give examples of sports that you practise or that you would like to practise. Explain why these sports appeal to you. Do you think that practising a sport is essential in life? Why or why not? **(150 words minimum)**