

Partiel de "Bases de Programmation" du premier semestre

Mardi 2 Novembre 2021 - Durée : 1 heure

Aucun document ni appareils électroniques ne sont autorisés.

Soignez impérativement la présentation de vos réponses. Les algorithmes non indentés obtiendront une note nulle.

Exercice 1

Soit l'algorithme suivant :

Spécification du problème

Donnée : un entier positif saisi au clavier

Résultat : affiche si ...

Algorithme

01 variables

02 entier R,S,P,Val,Valbis;

03 début

04 écrire "Donner un nombre entier positif : ";

05 lire Val;

06 $S \leftarrow 0$;

07 $P \leftarrow 1$;

08 Valbis \leftarrow Val;

09 tantque (Valbis > 9) faire

10 R \leftarrow Valbis mod 10;

11 Valbis \leftarrow Valbis div 10;

12 S \leftarrow S + R;

13 P \leftarrow P \times R;

14 fintantque

15 S \leftarrow S + Valbis;

16 P \leftarrow P \times Valbis;

17 si (P mod S = 0) alors

18 écrire "Le ... des chiffres de ", Val, "vaut ", P div S, " fois la ... des chiffres de ", Val;

19 finsi

20 fin

Pour mémoire, l'instruction $x \bmod y$ donne pour résultat le modulo (reste) de la division entière de x par y et l'instruction $x \operatorname{div} y$ donne le quotient de la division entière de x par y .

Question 1 (4 points) :

Donner la trace d'exécution de cet algorithme pour les cas où la valeur saisie est égale à 422 et à 765.

Question 2 (1.5 points) :

Compléter les trois champs ... de l'algorithme par les textes qui conviennent.

Exercice 2

Une compagnie d'assurance automobile propose à ses clients trois familles de tarifs identifiables par une couleur, du moins au plus onéreux : tarifs vert, orange et rouge. Le tarif dépend de la situation du conducteur :

- conducteur de moins de 25 ans et titulaire du permis depuis moins de deux ans, se voit attribuer le tarif rouge, si toutefois il n'a jamais été responsable d'accident. Sinon, la compagnie refuse de l'assurer.
- un conducteur de moins de 25 ans et titulaire du permis depuis plus de deux ans, ou de plus de 25 ans mais titulaire du permis depuis moins de deux ans a le droit au tarif orange s'il n'a jamais provoqué d'accident, au tarif rouge pour un accident, sinon il est refusé.
- un conducteur de plus de 25 ans titulaire du permis depuis plus de deux ans bénéficie du tarif vert s'il n'est à l'origine d'aucun accident et du tarif orange pour un accident, du tarif rouge pour deux accidents, et refusé au-delà.

Question 1 (2 points) :

Quelles sont les données nécessaires au calcul du tarif correspondant au client ?

Question 2 (2 points) :

Donner l'arbre de décision qui permet de représenter l'ensemble des cas possibles.

Question 3 (3 points) :

Ecrire l'algorithme qui permet de résoudre le problème posé.

Exercice 3 (7.5 points)

Ecrire un programme qui demande à l'utilisateur deux valeurs entières Val1 et Val2 telles que $Val1 < Val2$ ainsi qu'un troisième entier D. La saisie devra être répétée jusqu'à ce que la condition soit vérifiée. Une fois la condition satisfaite, votre programme devra afficher le nombre d'entiers multiples de D compris entre Val1 et Val2 ainsi que la somme de ces entiers.

Exemple d'exécution avec l'affichage :

Donnez trois entiers D, Val1 et Val2 tels que $Val1 < Val2$:

5
30
8

Mauvaise saisie, recommencez!! Donnez trois entiers D, Val1 et Val2 tels que $Val1 < Val2$:

3
10
30

Il existe 7 multiples de 3 entre 10 et 30, leur somme est égale à 147.



Université de Picardie - Jules Verne
Faculté des Sciences

Partiel Licence - S1

Module De l'atome à la liaison

Novembre 2021

Calculatrice autorisée

Des réponses succinctes sont attendues (elles ne seront justifiées que lorsque ce sera explicitement demandé)

Des annexes (tableau périodique, facteurs de conversion et constantes) sont fournies en fin d'énoncé

Partie I : Modèle pré-quantique et quantique de l'atome – Spectres atomiques

1) Pour l'atome d'hydrogène, donner le nom et le domaine de rayonnement électromagnétique associé aux séries de transitions d'émission retombant sur les niveaux $n = 5$, $n = 4$, $n = 3$.

2.1) Après avoir rappelé succinctement la définition d'un **ion hydrogéoïde**, indiquer à quel ion correspond l'ion hydrogéoïde issu de l'azote ($Z = 7$), en donnant sa nomenclature (on précisera la charge de cet ion).

2.2) Donner, en électronvolt (eV) et en Joules (J), l'énergie d'ionisation de cet ion hydrogéoïde.

2.3) Calculer, pour le cas du spectre d'émission de cet ion hydrogéoïde associé à l'élément azote, la valeur de la raie de tête (ou première raie) et de la raie limite (dernière raie) dans le cas d'un niveau de retombée $n = 3$.

3) L'énergie de l'électron dans l'atome d'**Hydrogène** dépend des nombres quantiques n , l et m_l . **Vrai ou Faux ?**

4) On souhaite connaître dans le cas de **H** et de **Be³⁺** l'allure **qualitative** des niveaux énergétiques (sans échelle d'énergie précise) des différentes orbitales atomiques associées à $n = 1$, $n = 2$ et à $n = 3$, dont on précisera le nom. Tracer, dans chaque cas (**H** et **Be³⁺**), le diagramme énergétique associé à ces trois niveaux. Dans ces diagrammes, existe-t-il des **niveaux dégénérés** ? La situation décrite pour **H** et **Be³⁺** sur ces différents niveaux énergétiques est-elle attendue de manière similaire dans le cas d'un atome **polyélectronique** ?

5) Calculer la longueur d'onde d'un avion de **10 tonnes** se déplaçant à deux fois la vitesse du son, celle-ci étant égale dans l'air à **340 m.s⁻¹**. Qu'en concluez-vous ?

6) On considère, pour l'atome d'hydrogène, la transition électronique **du niveau fondamental vers le niveau d'énergie de nombre quantique $n = 4$** .

6.1) Représenter, en utilisant une flèche, cette transition sur un diagramme énergétique de l'atome d'hydrogène, en reportant les valeurs d'énergie (en eV) des différents niveaux impliqués. S'agit-il d'une **absorption** ou d'une **émission** ? Justifier.

6.2) Donner la valeur numérique de la longueur d'onde $\lambda_{1 \rightarrow 4}$ du photon impliqué lors de cette transition. Indiquer également la valeur du nombre d'onde et de la fréquence correspondants.

6.3) Représenter qualitativement en utilisant des flèches l'ensemble des différentes transitions de désexcitation qui peuvent se produire **à partir du niveau excité précédemment atteint ($n = 4$)**.

6.4) Indiquer, pour celle correspondant **à la plus faible valeur d'énergie impliquée** parmi toutes les transitions identifiées comme possibles en question 6.3), à quel **domaine du rayonnement électromagnétique elle appartient**, après avoir calculé explicitement la valeur de longueur d'onde qui la caractérise (**les grandeurs des autres transitions ne doivent pas être calculées**).

6.5) On considère à présent l'atome d'hydrogène comme étant **de nouveau dans son état fondamental**. Il **absorbe** alors un photon de longueur d'onde $\lambda = 88,5 \text{ nm}$. Que se passe-t-il ? Justifier précisément le phénomène qui intervient.

Partie II : Nombres quantiques – Orbitales atomiques – Modèle de Slater des atomes polyélectroniques – Propriétés périodiques

- 1) Combien de **case(s) quantique(s)** caractérise(nt) une sous-couche **f** ?
- 2) On considère un électron d'un atome X, dans un état quantique défini par **$n = 4$** et **$m_l = 2$** . Les affirmations suivantes sont-elles exactes ?
- 2.1) Cet électron peut posséder un nombre **$l = 5$** .
- 2.2) Cet électron peut se trouver dans une orbitale **d**.
- 2.3) Cet électron peut se trouver dans l'orbitale **4p**.
- 2.4) Cet électron peut présenter un nombre quantique de spin **$m_s = -1/2$** .
- 3) On considère l'orbitale atomique **2p_z**.

Indiquer par Vrai ou Faux les affirmations suivantes :

- 3.1) Son expression dépend des nombres quantiques **n , l et m_l** .
- 3.2) Sa **partie angulaire** est **constante**.
- 3.3) Elle présente un **plan nodal**.
- 3.4) Elle présente une **direction privilégiée dans l'espace**.
- 4) On considère les orbitales atomiques **1s** et **2s**. Comment les différencie-t-on de l'orbitale **3p_z**? **Répondre succinctement en donnant un critère concernant la forme et le volume effectif de l'orbitale.**
- 5) Parmi les deux propositions qui sont faites dans le tableau qui suit pour les expressions de la fonction d'onde associée aux orbitales atomiques **2s** et **2p_z**, que l'on vous demande d'attribuer, indiquer dans la dernière colonne de ce tableau (à recopier sur votre copie) à quelle orbitale chaque ligne fait référence. Cette sélection devra être **justifiée de deux façons différentes**.

n	ℓ	Partie radiale	m_ℓ	Partie angulaire	Orbitale
2	1	$\left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2} \cdot \frac{1}{2\sqrt{6}} \cdot \frac{r}{a_0} \cdot e^{-\frac{r}{2a_0}}$	0	$\sqrt{\frac{3}{4\pi}} \cdot \cos \theta$	
2	0	$\left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2} \cdot \frac{1}{2\sqrt{2}} \cdot \left(2 - \frac{r}{a_0}\right) \cdot e^{-\frac{r}{2a_0}}$	0	$\frac{1}{\sqrt{4\pi}}$	

6) Donner la définition de l'électronégativité. Indiquer les charges δ^+ et δ^- qui sont présentes sur chacun des atomes dans LiH et HF. Justifier cela à partir du critère d'électronégativité.

ANNEXES

Facteurs de conversion et constantes :

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ Ry} = 13,6 \text{ eV}$$

$$1 \text{ Ry} = 2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$\text{masse de l'électron : } m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{masse du proton : } m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

TABLEAU PERIODIQUE DES ÉLÉMENTS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1																	He 2
Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
Fr 87	Ra 88	Ac 89															
			Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Td 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71	
			Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lw 103	

Licence – L1S1

UE Les Entités Chimiques Partiel

Mercredi 03 Novembre 2021 Durée : 1 h 00 (avec tiers-temps : 1 h 20)

SANS document – SANS calculatrice - SANS téléphone portable

1. La classification périodique des éléments et son histoire :
 - a. Quels étaient, selon les Alchimistes, les 4 éléments de la Nature ?
 - b. Décrire (une phrase) une expérience historique (18^{ème} siècle) ayant révolutionné la notion d'élément chimique.
 - c. Nommer les 3 principales particules fondamentales de la matière
 - d. Nommer et énoncer les 3 règles de remplissage des niveaux d'énergie électroniques. Appliquer ces règles en donnant la configuration électronique fondamentale pour $Z = 13$.
 - e. Donner les noms et les symboles de dix éléments non métalliques.
 - f. Schématiser une classification périodique des éléments, et y indiquer la localisation des principales familles, des 4 groupes, et les symboles des éléments des trois premières périodes ($n=1, 2$ et 3).
2. Donner les noms des éléments suivants : Li, Na, Cl, W, Sn, Au, Hg, Xe, Ti, V.
3. Donner les noms/symboles des alcalins et des halogènes. Ecrire la réaction des alcalins avec l'eau.
4. Quelle est la configuration électronique générale des gaz rares ? Parmi ces éléments, quels sont ceux dont on ne connaît aucun composé (pour l'instant).
5. Le potassium (Symbole K, $Z=19$) est constitué de trois isotopes :
 - 2 sont stables : ^{39}K (abondance : 93,26 %) et ^{41}K (abondance : 6,73 %)
 - 1 est instable (radioactif) : ^{40}K (abondance : 0,01 %).
 - a. Donner le nombre de neutrons, de protons et la masse molaire pour chacun de ces 3 isotopes.
 - b. Donner la relation permettant de calculer la masse molaire moyenne du potassium.
 - c. Par quelles méthodes peut-on séparer deux isotopes ?
6. Répondre par **VRAI** ou **FAUX** :
 - a. Les isotopes d'un même élément ont le même nom et le même symbole
 - b. Les isotopes d'un même élément ont le même numéro atomique.
 - c. Les noyaux les plus stables ont des valeurs de Z et A paires.
 - d. Les métaux sont tous solides dans les CNTP (1 atm, 20°C)
 - e. Une sous-couche d peut contenir 12 électrons.
 - f. L'énergie d'un électron est dictée par les 4 nombres quantiques n, l, m, s .
 - g. L'Uranium est l'élément naturel (non synthétique) ayant le Z le plus élevé
 - h. Les non-métaux sont des éléments à faible électronégativité
 - i. La majorité des éléments chimiques sont des métaux.
 - j. La configuration électronique fondamentale (stable) du carbone ($Z=6$) est : $1s^2 2s^2 2p^2$

Calcul Matriciel (Novembre 2021)

L'usage de la calculatrice est interdit

Exercice 1 :

- 1) Trouver les racines carrées du nombre complexe $1 - \sqrt{8}i$.
- 2) Utiliser (1) pour résoudre l'équation $iz^2 - z + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$
- 3) Ecrire $1 - i$ sous forme exponentielle.
- 4) Vérifier que $\sqrt[6]{2} \exp \frac{7i\pi}{12}$ est une racine cubique (troisième) de $1 - i$.
- 5) Trouver les racines cubiques de 1. En déduire toutes les racines cubiques de $1 - i$.

Exercice 2 :

On considère la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

- 1) Montrer que A est inversible.
- 2) Trouver A^{-1} , l'inverse de A .
- 3) Résoudre le système d'équations linéaires suivante (on pourra utiliser (2))

$$\begin{cases} x + 2y - z + t = 1 \\ -x + y + z + 2t = 1 \\ x + 3y + 2z + t = 1 \\ x + y + z - t = 1 \end{cases}$$

Exercice 3 :

On considère la matrice $B = \begin{pmatrix} a+b & 2a-b & -a+2b \\ a-b & a+b & 2b \\ a+3b & -a-b & 2a \end{pmatrix}$ où $a, b \in \mathbb{R}$.

- 1) Calculer $\det(B)$ sous forme factorisée. (penser à la somme des trois colonnes)
- 2) Déduire de (1) les conditions nécessaires et suffisantes sur a, b pour que la matrice B soit inversible.

Licence STS – L1 – S1 – Portail Chimie/SVT et Physique/Chimie
La molécule organique en 2D

Mercredi 3 novembre 2021 – 14h30-15h30

Les téléphones portables ne sont pas autorisés et doivent être éteints pendant l'épreuve.

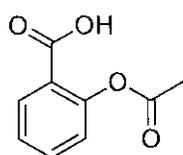
Sans document. Avec calculatrice.

Vos réponses devront être clairement justifiées.

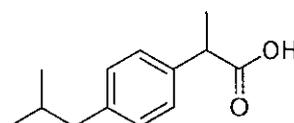
Exercice 1.

L'ibuprofène est un anti-inflammatoire utilisé dans le traitement de courte durée de la fièvre et/ou des douleurs.

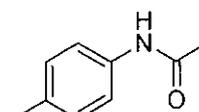
- 1) La combustion de 0.30 g d'ibuprofène donne 0.833 g de CO₂ et 0.236 g de H₂O. Calculer les pourcentages massiques %C, %H et %O.
- 2) Dédurre la formule brute de l'ibuprofène sachant que cette molécule a une masse molaire M = 206 g.mol⁻¹.
- 3) Pour traiter la fièvre ou les douleurs, d'autres médicaments sont disponibles comme par exemple le paracétamol ou l'aspirine, tous représentés ci-dessous.



A



B



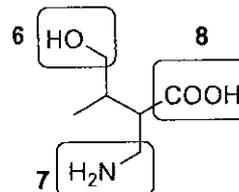
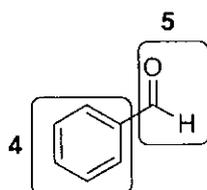
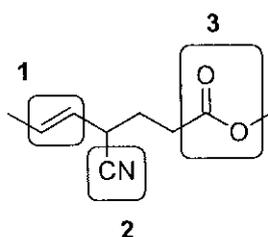
C

A l'aide de la formule brute déterminée précédemment, identifier, en justifiant, la structure de l'ibuprofène parmi A, B et C.

- 4) Représenter l'ibuprofène en formule développée et semi-développée.

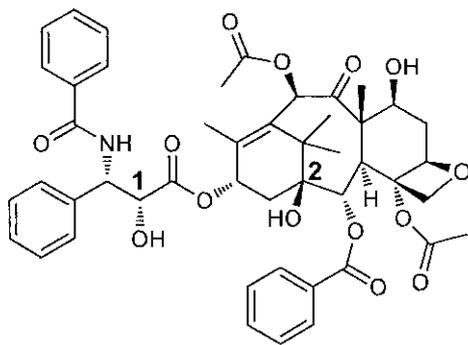
Exercice 2.

Donner le nom des groupements fonctionnels numérotés ci-dessous.



Exercice 3.

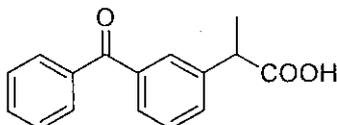
La molécule de taxol est un anticancéreux extrait de l'écorce d'if du pacifique.



- 1) Lister les groupements fonctionnels qui composent cette molécule dans l'ordre alphabétique en précisant le nombre de chacun d'entre eux.
- 2) Quelle est la nature des alcools notés 1 et 2 ?
- 3) Donner le degré d'insaturation du taxol en justifiant à partir des éléments de structure.

Exercice 4.

Soit la molécule de kétoprofène (anti-inflammatoire) ci-dessous :



- 1) Quelle est sa formule brute ?
- 2) Quelle est la formule permettant de calculer le degré d'insaturation ?
- 3) Calculer le degré d'insaturation du kétoprofène.
- 4) Représenter le kétoprofène en formule semi-développée.

Exercice 5.

Pour chacune des formules brutes suivantes, dessiner en représentation simplifiée(ou topologique) un composé correspondant aux critères indiqués :

- 1) $C_{11}H_{13}NO_3$, un dérivé aromatique avec 2 substituants portant l'un, une fonction ester et l'autre, une fonction amide
- 2) $C_6H_9ClO_2$, composé qui ne contient pas de fonction ester

➤ Questionnaire à choix multiples : 60 pts (ramenés à une note sur 20)

Répondez aux questions sur le formulaire réponse joint, sur lequel vous indiquerez votre numéro d'étudiant selon le procédé suivant (aucun nom sur ce formulaire ; l'utilisation de blanc correcteur est formellement interdite sur ce formulaire) :

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :

Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :

	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

① Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Pour chaque question, cochez/noircissez la (les) case(s) correspondant à la (aux) bonne(s) réponse(s) sur la première ligne. Il y a toujours au moins une réponse juste. **Répondez impérativement sur la première ligne** du formulaire. En cas d'erreur, vous avez la possibilité d'utiliser la deuxième ligne, **mais si elle est utilisée, seule la deuxième ligne sera prise en compte.**

Barème : 2 pts par question ; 0/2 si aucune case n'est cochée. Si vous répondez à la question, un barème relatif sera appliqué selon la formule suivante :

$$\frac{\text{Nb de bonnes réponses cochées}}{\text{Nb total de bonnes réponses}} \times (2\text{pts}) + \frac{\text{Nb de mauvaises réponses cochées}}{\text{Nb total de mauvaises réponses}} \times (-2\text{pts})$$

avec une perte maximale de 1 point par question. Si toutes les cases sont cochées : 0/2.

Question 1 – Un corps en orbite autour du soleil, ayant acquis une forme sphérique ou ellipsoïdale et ayant fait le vide relatif d'autres corps sur son orbite est :

- a) un satellite
- b) une planète
- c) une planète naine
- d) un astéroïde

Question 2 – Les chondrites :

- a) sont les objets les plus vieux du Système solaire
- b) sont des objets différenciés
- c) sont composées de chondres, qui sont des « billes » de silicates et de métaux
- d) renferment des dendrites

Question 3 – La position sur l’orbite terrestre où le Soleil est au zénith de l’équateur correspond :

- a) au solstice
- b) à l’équinoxe
- c) à l’aphélie
- d) au périhélie

Question 4 – Une roche volcanique :

- a) présente une texture plutonique
- b) présente une texture microlithique
- c) est issue du refroidissement rapide d’un magma
- d) est issue du refroidissement lent d’un magma

Question 5 – Les modèles géodynamiques fixistes :

- a) font intervenir une mobilité horizontale de l’écorce terrestre
- b) font intervenir une mobilité verticale de l’écorce terrestre
- c) sont encore d’actualité aujourd’hui
- d) sont tombés définitivement en désuétude avec l’avènement du modèle de la tectonique des plaques

Question 6 – À propos du champ magnétique terrestre :

- a) les aurores polaires témoignent d’une interaction entre le champ magnétique et les particules de vent solaire
- b) le champ magnétique terrestre s’inverse périodiquement au cours du temps
- c) les roches de la croûte océanique peuvent enregistrer le champ magnétique au moment de leur cristallisation
- d) la Terre est la seule planète tellurique du Système solaire à posséder un champ magnétique

Question 7 – Les anomalies magnétiques des roches de la croûte océanique ont été découvertes :

- a) dans les années 1930
- b) dans les années 1960
- c) par Vine et Matthews
- d) par Wine et Martini

Question 8 – Selon la théorie de la tectonique des plaques :

- a) il existe trois types de frontière de plaques (convergente, divergente, diffluyente)
- b) les lithosphères se déplacent rigidement sur l’asthénosphère sous-jacente
- c) l’activité tectonique est cantonnée aux frontières de plaque
- d) la croûte se déplace sur le manteau

Question 9 – Un/des exemple(s) de zone de convergence est/sont :

- a) la dorsale Pacifique
- b) la faille transformante de Vema (située dans l’Atlantique)
- c) la zone de subduction des Andes
- d) la zone de subduction du Japon

Question 10 – Aristote et Ptolémée sont deux savants qui furent partisans du modèle :

- a) géocentrique
- b) héliocentrique
- c) du Big Bang
- d) du Little Bang

Question 11 – Le solidus d'une roche correspond :

- a) au liquidus de la même roche
- b) à une courbe dans un diagramme pression/température au-delà de laquelle la roche considérée commence à cristalliser
- c) au géotherme
- d) à une courbe dans un diagramme pression/température au-delà de laquelle la roche considérée commence à fondre

Question 12 – La fusion partielle intervient :

- a) lorsque le géotherme recoupe le solidus de la roche considérée
- b) lorsque le géotherme recoupe le liquidus de la roche considérée
- c) dans tout le manteau, du Moho jusqu'à 2900 km de profondeur
- d) lorsqu'une roche devient hydratée et que son liquidus est déplacé

Question 13 – À propos des ondes sismiques (cocher la/les réponse(s) correcte(s)) :

- a) la vitesse des ondes S est inférieure à la vitesse des ondes P
- b) les ondes P sont les premières à arriver à une station sismique à la suite d'un séisme
- c) la vitesse des ondes P et S diminue dans le manteau (sauf entre 100 et 200 km sous la surface)
- d) les ondes S ne se propagent pas dans les milieux liquides

Question 14 – La Terre :

- a) effectue sa révolution en 1 jour
- b) effectue sa rotation en 365 jours
- c) tourne autour du Soleil dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
- d) est une planète tellurique

Question 15 – L'ordre des planètes du Système solaire, depuis l'extérieur vers le Soleil, est :

- a) Uranus, Neptune, Saturne, Jupiter, Mercure, Vénus, Terre, Mars
- b) Pluton, Mercure, Vénus, Terre, Mars, Saturne, Jupiter, Uranus, Neptune
- c) Neptune, Uranus, Saturne, Jupiter, Mars, Terre, Vénus, Mercure
- d) Saturne, Uranus, Jupiter, Mars, Terre, Vénus, Mercure

Question 16 – La dérive des continents est une théorie :

- a) qui fût façonnée au début du XX^{ème} siècle
- b) qui s'est basée sur diverses observations (géologiques, paléontologiques, climatiques, géographiques)
- c) qui est similaire à la théorie de la tectonique des plaques
- d) qui fût proposée par Alfred Wegener

Question 17 - La magnitude d'un séisme correspond à la mesure :

- a) de l'intensité du séisme
- b) des dégâts occasionnés par un séisme
- c) de la distance foyer-épïcentre
- d) de l'énergie libérée par le séisme

Question 18 - Une roche basique est une roche :

- a) qui a un pH inférieur à 7
- b) qui a un taux de SiO₂ supérieur à 66 %
- c) qui a un taux de SiO₂ compris entre 45 % et à 52 %
- d) qui a une texture grenue porphyroïde

Question 19 - Au fur et à mesure de la différenciation magmatique, un magma :

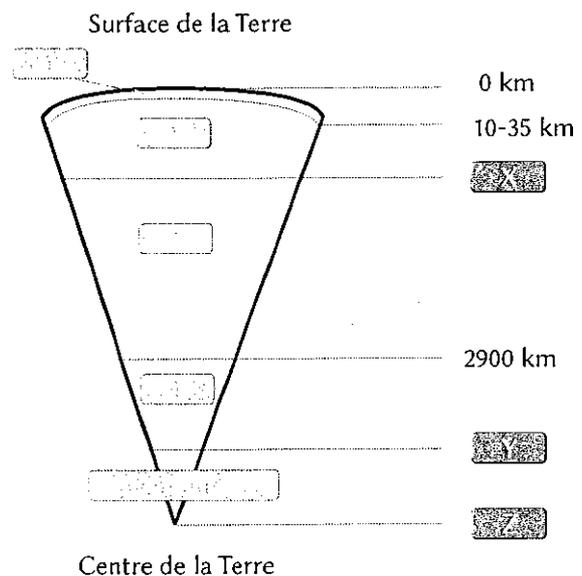
- a) s'enrichit en fer, en calcium et en magnésium
- b) s'enrichit en silicium, en potassium et en sodium
- c) s'appauvrit en fer, en calcium et en magnésium
- d) s'appauvrit en silicium, en potassium et en sodium

Question 20 - À l'axe d'une dorsale océanique se forme la croûte océanique formée de basalte et de gabbros. Ces roches sont formées par un magma qui est issu :

- a) de la fusion partielle du manteau asthénosphérique
- b) de la fusion partielle du manteau lithosphérique
- c) d'un processus de décompression adiabatique
- d) d'une fusion partielle de roches péridotitiques

Question 21 - Sur le schéma incomplet de la structure de la Terre ci-dessous, l'étiquette  correspond :

- a) à la croûte
- b) au manteau supérieur
- c) au manteau inférieur
- d) à la lithosphère



Question 22 - Sur le schéma incomplet de la structure de la Terre ci-contre, l'étiquette  correspond :

- a) à la discontinuité de Gutenberg
- b) à la discontinuité de Moho
- c) à la discontinuité de Lehman
- d) à la discontinuité de Conrad

Question 23 - Sur le schéma incomplet de la structure de la Terre ci-contre, l'étiquette  correspond :

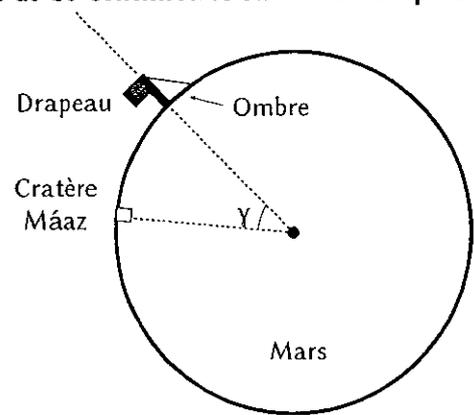
- a) à une profondeur de 3456 km
- b) à une profondeur de 5851 km
- c) à une profondeur de 4992 km
- d) à une profondeur de 6371 km

Coupe schématique de l'organisation interne de la Terre

Remarque : les échelles ne sont pas respectées

Question 24 – On cherche dans les trois prochaines questions à déterminer le rayon r de la planète Mars à partir d'observations faites par le rover *Curiosity*. On a remarqué que le même jour, il n'y a pas d'ombre dans le petit et profond cratère Máaz, alors qu'un drapeau de 3 m de haut, planté par *Curiosity*, séparé de 600 km du cratère Máaz, projette une ombre de 53 centimètres sur le sol. D'après ces données, la valeur de l'angle γ est environ :

- a) 9°
- b) 12°
- c) 7°
- d) 10°



Question 25 – D'après le résultat précédent, la circonférence C de Mars est environ :

- a) 21 600 km
- b) 42 700 km
- c) 18 000 km
- d) 30 900 km

Question 26 – Sachant que $C = 2\pi r$, le rayon r de Mars est environ :

- a) 2860 km
- b) 3440 km
- c) 4920 km
- d) 3350 km

Question 27 – Mars est une planète :

- a) sur laquelle l'eau liquide a existé en surface dans le passé
- b) tellurique
- c) qui présente un rayon plus grand que le rayon terrestre
- d) gazeuse

Question 28 – La distance séparant l'axe de la dorsale de Kolbeinsey (située au nord de l'Islande) de l'anomalie magnétique 7 est de 44 km. Cette anomalie magnétique 7 est datée à 8 Ma. La vitesse d'expansion de la dorsale de Kolbeinsey est donc d'environ :

- a) 0,55 cm.an⁻¹
- b) 1,1 cm.an⁻¹
- c) 55 km.Ma⁻¹
- d) 11 000 m.Ma⁻¹

Question 29 – La dorsale de Kolbeinsey est donc une dorsale :

- a) lente
- b) rapide
- c) moyenne
- d) très moyenne

Question 30 – La dorsale de Kolbeinsey est une frontière de plaque :

- a) en convergence
- b) en divergence
- c) en coulissement
- d) en transformance

QUESTIONNAIRE

Physiologie Humaine

Durée : 2 heures

Remplissez les renseignements demandés sur la fiche de réponses, en majuscules d'imprimerie, puis répondez aux questions en remplissant au feutre noir les cases correspondant aux réponses justes.

Exemple : si D est la seule réponse juste de la question 4 :

Q4 A B C D

En dehors de ces indications, la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tâche, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Q 1. Histoire de l'anatomie :

- A. L'Homme de Néandertal n'avait aucune notion de l'anatomie animale
- B. Galien a décrit l'anatomie humaine en se basant sur des dissections animales
- C. Andréas Vésale est le plus célèbre anatomiste de la renaissance et remet en cause les dogmes du galénisme
- D. Aucune réponse exacte

Q 2. L'anatomie macroscopique des organes :

- A. Peut être abordée en décrivant l'anatomie des systèmes
- B. Permet d'étudier l'histologie et la cytologie des organes
- C. L'anatomie pathologique s'intéresse aux organes sains
- D. Aucune réponse exacte

Q 3. L'étude de la fonction d'un organe :

- A. Fait souvent appel à des notions de physique (forces, électricité, mécanique des fluides ...)
- B. Doit être réalisée sur des animaux vivants
- C. Nécessite la connaissance de la structure de l'organe
- D. Aucune réponse exacte

Q 4. En position anatomique :

- A. Le sujet se tient debout, les pieds à plat sur le sol, les bras le long du corps et les pouces tournés vers l'avant
- B. Le gros orteil se situe en position latérale par rapport aux autres orteils, et en position distale par rapport à la cheville
- C. Une coupe para-sagittale est également appelée coupe médiane
- D. Aucune réponse exacte

Q 5. En position anatomique :

- A. Une coupe frontale est également appelée coupe longitudinale ou coupe verticale
- B. L'extension est un mouvement dans le plan sagittal
- C. La rotation interne est également appelée rotation latérale
- D. Aucune réponse exacte

Q 6. En embryologie :

- A. Une coupe transversale se fait dans la largeur
- B. Une coupe longitudinale est une coupe dans la longueur
- C. Une coupe transversale est également appelée coupe horizontale
- D. Aucune réponse exacte

Q 7. Sur un organe isolé :

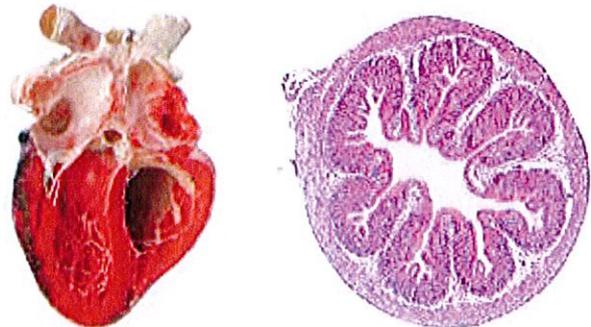
- A. Une coupe longitudinale est également appelée coupe verticale
- B. Une coupe transversale est une coupe horizontale
- C. Une coupe longitudinale peut être une coupe frontale
- D. Aucune réponse exacte

Q 8. Indiquez les types de coupe utilisés pour obtenir ces plans lorsque le sujet se tient en position anatomique :



- A. Sagittale, transversale, frontale
- B. Longitudinale, frontale, horizontale
- C. Sagittale, verticale, transversale
- D. Aucune réponse exacte

Q 9. Indiquez les types de coupe utilisés pour obtenir ces plans :



- A. Frontale, transversale
- B. Longitudinale, transversale
- C. Longitudinale, horizontale
- D. Aucune réponse exacte

Q 10. La plèvre :

- A. Fait partie du système respiratoire
- B. Est constitué de deux feuillets : un feuillet externe appelé viscéral et un feuillet interne appelé pariétal
- C. Ressemble d'un point de vue structural au péricarde
- D. Aucune réponse exacte

Q 11. Les molécules :

- A. Il existe 3 types de molécules : protéines, glucides et acides nucléiques
- B. S'organisent entre elles pour former des organites et des cellules
- C. Sont les plus petites unités viables du corps
- D. Aucune réponse exacte

Q 12. Les tissus :

- A. Sont constitués d'un groupe de cellules semblables
- B. Il existe 3 tissus primaires dans l'organisme
- C. Le tissu cartilagineux fait partie des tissus conjonctifs
- D. Aucune réponse exacte

Q 13. Les organes :

- A. Un groupe de cellules qui coopèrent pour assurer une fonction déterminée est appelé un organe
- B. Sont constitués d'au moins trois tissus différents
- C. Un organe peut faire partie de plus d'un système
- D. Aucune réponse exacte

Q 14. Les systèmes :

- A. Un groupe d'organes qui coopèrent pour assurer une fonction déterminée est appelé un système ou un appareil
- B. Le système lymphatique permet le drainage des tissus et n'a pas de connexion avec le système immunitaire
- C. Le diaphragme fait partie du système respiratoire
- D. Aucune réponse exacte

Q 15. Les grandes fonctions :

- A. Le système urinaire est impliqué dans la fonction de nutrition
- B. Les systèmes squelettiques et musculaires font partie de la fonction de relation
- C. La fonction de nutrition fait appel à plusieurs systèmes pour apporter les nutriments aux cellules et éliminer les déchets de l'organisme
- D. Aucune réponse exacte

Q 16. La fécondation :

- A. Se produit dans le vagin
- B. Fait suite à l'implantation
- C. Est la fusion d'un ovule avec des spermatozoïdes
- D. Aucune réponse exacte

Q 17. La nidation :

- A. A lieu dans les quinze premiers jours après la fécondation
- B. Est rendue possible grâce aux cellules du syncytiotrophoblaste
- C. S'initie du côté du pôle embryonnaire
- D. Aucune réponse exacte

Q 18. Durant la segmentation :

- A. L'œuf migre dans les trompes de Fallope
- B. Il y a spécialisation des blastomères
- C. La zone pellucide éclate
- D. Aucune réponse exacte

Q 19. La gastrulation :

- A. Est la mise en place de l'appareil digestif
- B. Est le premier événement survenant après la fécondation
- C. Nécessite la mise en place préalable de la notochorde
- D. Aucune réponse exacte

Q 20. La plaque neurale :

- A. Se forme à partir du mésoderme
- B. Se développe depuis la partie caudale vers la partie céphalique
- C. Participe à la formation des nerfs périphériques
- D. Aucune réponse exacte

Q 21. La neurulation :

- A. Est la formation du tube neural à partir du mésoderme
- B. Se termine par le stade Neurula
- C. Aboutit à la formation de somites
- D. Aucune réponse exacte

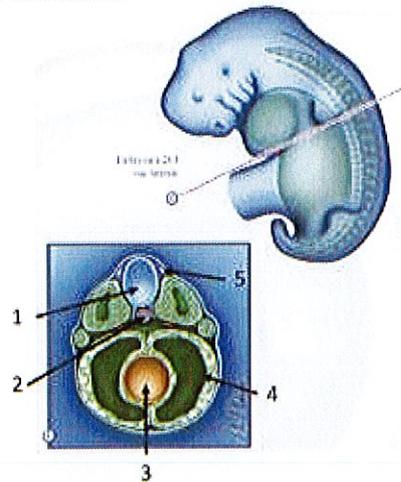
Q 22. La gastrulation se caractérise par :

- A. La perte d'adhérence des cellules hypoblastiques entre elles
- B. La migration cellulaire
- C. La mise en place des feuillet primitifs par différenciation des cellules épiblastiques
- D. Aucune réponse exacte

Q 23. Le mésoderme :

- A. Est un tissu primitif dérivé de l'hypoblaste
- B. Donne le tissu musculaire
- C. Se segmente lors du développement embryonnaire en formant des somites
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 24. Sur ce schéma :



- A. La notochorde n'est plus visible
- B. (5) désigne le sclérotome
- C. (3) désigne le résidu de vésicule vitelline
- D. Aucune réponse exacte

Q 25. Le tube neural :

- A. Se ferme simultanément vers les extrémités céphaliques et caudales
- B. Dérive de l'ectoderme
- C. Se segmente avec les crêtes neurales
- D. Aucune réponse exacte

Q 26. Au cours du développement embryonnaire :

- A. Le mésoderme donne les médullosurrénales
- B. L'ectoderme forme l'ensemble des os du crâne
- C. L'hypoblaste régresse
- D. Aucune réponse exacte

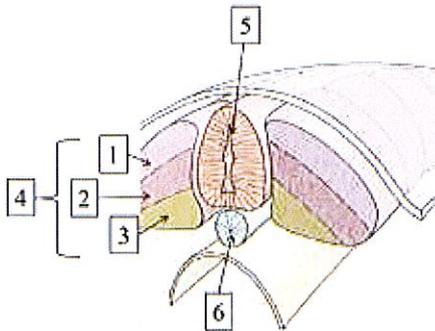
Q 27. Parmi les dérivés suivants, lequel (ou lesquels) provien(nent) de l'ectoderme :

- A. Les placodes sensorielles
- B. Les poils et les glandes sébacées et sudoripares
- C. Tous les os du crâne
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

- Q 28. Le mésoderme latéral permet la formation :
- A. Des néphrotomes
 - B. Du tissu musculaire strié squelettique
 - C. Du tissu musculaire lisse
 - D. Aucune de ces propositions n'est exacte

- Q 29. Le sclérotome :
- A. Est un composant du mésoderme intermédiaire
 - B. Permet la formation des corticosurrénales
 - C. Permet la formation de l'os occipital
 - D. Aucune réponse exacte

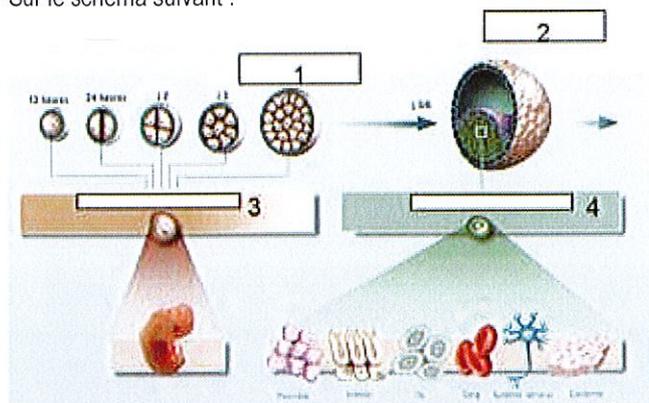
- Q 30. Sur ce schéma :



- A. (3) désigne le myotome
- B. (2) désigne le sclérotome
- C. (6) est la notochorde
- D. Aucune réponse exacte

- Q 31. Les vrais jumeaux :
- A. Sont toujours dans la même poche amniotique
 - B. Sont issus de la duplication d'un même zygote
 - C. Sont obligatoirement de sexe opposé
 - D. Aucune réponse exacte

- Q 32. Sur le schéma suivant :



- A. (1) désigne la morula, composé de blastocystes
- B. (2) désigne le blastocyste composé de cellules pluripotentes (4)
- C. (2) désigne le blastocyste composé de cellules totipotentes (4)
- D. Aucune réponse exacte

- Q 33. Les cellules souches :
- A. Ont plusieurs origines possibles : l'embryon, le sang du cordon, l'enfant et l'adulte
 - B. Sont des cellules spécialisées pouvant se multiplier indéfiniment
 - C. Sont échangeables d'une espèce à une autre
 - D. Aucune de ces propositions n'est exacte

- Q 34. Concernant les cellules souches, retrouvez la (les) proposition(s) exacte(s).
- A. Il n'existe pas de cellules souches dans les tissus chez l'embryon.
 - B. La quantité de cellules souches décroît chez la personne âgée
 - C. Le bouton embryonnaire du blastocyste est composé de cellules souches
 - D. Aucune proposition exacte

- Q 35. Les cellules souches chez l'adulte :
- A. Sont essentiellement pluripotentes
 - B. Sont de quatre types : mésenchymateuses, hématopoïétiques, nerveuses et épithéliales
 - C. Sont stockées dans des niches
 - D. Aucune réponse exacte

- Q 36. Parmi les propositions suivantes concernant la différenciation, lesquelles sont exactes ?
- A. Les cellules souches totipotentes (CST) sont les précurseurs de l'organisme
 - B. Les cellules souches ont la capacité de recréer in vitro l'ensemble des cellules humaines chez la souris.
 - C. En France, les recherches sur les cellules souches embryonnaires sont autorisées sous condition depuis 2013.
 - D. Aucune réponse exacte

- Q 37. Concernant les cellules souches pluripotentes :
- A. Elles donnent naissance à l'ensemble des tissus issus des deux feuillets embryonnaires
 - B. Elles possèdent un potentiel de différenciation réduit comparé à celui des cellules souches multipotentes
 - C. Elles correspondent dans l'embryon aux cellules de l'épiblaste
 - D. Aucune réponse exacte

- Q 38. Concernant les Cellules Souches Pluripotentes Induites :
- A. On doit leur utilisation aux travaux des Dr Gordon et Yamanaka
 - B. Leur utilisation remet en cause l'irréversibilité de la spécialisation cellulaire
 - C. Ne sont pas encore utilisées en thérapeutique médicale humaine
 - D. Aucune réponse exacte

- Q 39. Les cellules souches mésenchymateuses :
- A. Sont à l'origine des ostéocytes
 - B. Sont à l'origine des adipocytes
 - C. Ont une fonction immuno-modulatrice
 - D. Aucune proposition exacte

- Q 40. A propos des cellules souches :
- A. Les cellules souches sont toutes pluripotentes
 - B. Les cellules IPS (Induced Pluripotent Stem) sont obtenues à partir de cellules embryonnaires
 - C. Les cellules IPS peuvent se différencier en n'importe quel type de cellule
 - D. Aucune réponse exacte

Structures Fondamentales
Partiel (deux heures), non donné

Les documents, calculatrices et téléphones portables ne sont pas autorisés.

Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre. Bien entendu on peut pour chaque question d'un exercice admettre les résultats des questions précédentes. On veillera à la clarté et à la précision de la rédaction. Un barème est indiqué en marge, sous réserve de modification.

2 Exercice A

- 1) Donner un exemple de bijection $f : [0, 2] \rightarrow [3, 4] \cup [5, 6]$.
- 2) Donner un exemple de bijection $f : [0, 2] \rightarrow [3, 4] \cup [5, 6]$.

5 Exercice B

- 1.5 1) Montrer qu'on définit une bijection $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ par $f(x, y) = (x + y, x + 2y)$ et déterminer $f^{-1}(a, b)$.
- 0.5 2) Calculer $f(3, 5)$.
- 1 3) Calculer $f \circ f(x, y)$.
- 1.5 4) Soit $E = \mathbb{R}_+ \times \mathbb{R}_+$. Montrer que f induit une application non surjective $g : E \rightarrow E, (x, y) \mapsto f(x, y)$.
- 0.5 5) g est-elle injective ? Justifiez votre réponse.

3 Exercice C Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ une suite dans \mathbb{N} croissante et non stationnaire, c'est à dire que : $\forall p \in \mathbb{N}, \exists q > p \mid u_q \neq u_p$.

- 1) Prouver que $+\infty = \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$.
- 0.5 2) Serait-ce encore vrai pour une suite dans \mathbb{Z} au lieu de \mathbb{N} ?
- 0.5 3) Et pour une suite dans \mathbb{R} ?

Ne pas donner

5 Exercice D

- 0.5 1) Déterminer $a = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^9}{2^n}$.
- 0.5 2) Déterminer $b = \lim_{n \rightarrow +\infty} \ln(n) - \sqrt{n}$.
- 1 3) Déterminer $c = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n}{\sqrt{n} + (-1)^n \ln n}$.
- 4) Prouver que la suite $(u_n)_{n \geq 0}$ définie par $u_n = \sqrt{n} + (-3)^n$ n'est pas majorée.
- 2 5) Prouver que $A = \{z \in \mathbb{C} \mid |z^5 + z^2 + z| \leq 3\}$ est borné.

9 Exercice E Soit $\mathbb{U} = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = 1\} = \{e^{it} \mid t \in \mathbb{R}\}$.

- 1 1) Montrer qu'on définit une application $\Phi : \mathbb{C} \setminus \{i\} \rightarrow \mathbb{C} \setminus \{i\}$, par $\Phi(z) = \frac{iz - 1}{z - i}$.
- 0.5 2) Vérifier pour tout $z \in \mathbb{C} \setminus \{i\}$ que $\Phi \circ \Phi(z) = z$.
- 1.5 3) Soit $\mathbb{U}^* = \mathbb{U} \setminus \{i\}$. Montrer que $\Phi(\mathbb{R}) \subset \mathbb{U}^*$ et $\Phi(\mathbb{U}^*) \subset \mathbb{R}$.
- 4) Montrer qu'on définit deux bijections $\varphi : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{U}^*$ et $\psi : \mathbb{U}^* \rightarrow \mathbb{R}$ réciproques l'une de l'autre, par $\varphi(t) = \Phi(t)$ et $\psi(z) = \Phi(z)$.
- 1 5) Soient $(t_n)_{n \geq 0}$ dans $\mathbb{R} \setminus \{-2\}$ vérifiant pour tout $n \in \mathbb{N}$, $t_{n+1} = \frac{2t_n - 1}{t_n + 2}$ et la suite auxiliaire $z_n = \varphi(t_n)$.
Montrer que $(z_n)_{n \geq 0}$ est géométrique de raison $r = e^{i\theta}$ pour un $\theta \in]0, \pi/2[$ qu'on précisera.
- 6) En déduire une expression de z_n à l'aide de z_0, n et θ .
- 1 7) En déduire une expression de t_n à l'aide de $t_0, \cos(n\theta), \sin(n\theta)$, qu'on n'essayera pas de simplifier.

Partiel - Physique Du Mouvement (S1)
Durée de l'épreuve : 1h30 (seule la calculatrice est autorisée)

Exercice 1 Questions de cours

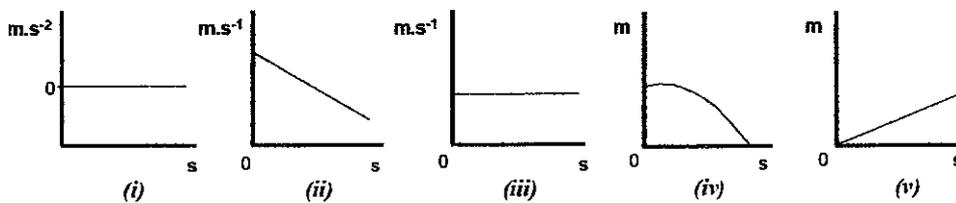
1. Le tir balistique est composé de 2 mouvements rectilignes indépendants dans le référentiel terrestre, l'un se réalisant suivant l'horizontale (Ox) et l'autre suivant la verticale (Oy).

a. Préciser la nature de ces mouvements rectilignes,

Suivant Ox : (i) MRU (ii) MRUA (iii) MRUD

Suivant Oy : (i) MRU (ii) MRUA (iii) MRUD

b. Parmi les courbes «accélération– temps», «vitesse – temps» et «position – temps» suivantes, entourer celles décrivant le mouvement suivant l'horizontale (Ox) (à justifier):



2. Exprimer la vitesse de la lumière $c = 3.10^8$ m/s, en km/h ;

3. Entourer la (les) réponse(s) correcte(s) pour les affirmations suivantes :

a. Un véhicule part de la ville A à 10h30 et atteint la ville B à 12h00. Si la distance qui sépare les deux villes vaut 180 km, sa vitesse moyenne v_{moy} est :

(i) 120 m.s^{-1} (ii) $0,08 \text{ m.s}^{-1}$ (iii) $17,14 \text{ m.s}^{-1}$ (iv) $33,33 \text{ m.s}^{-1}$

b. Si 2 vecteurs sont colinéaires alors leur produit scalaire est nul :

(i) Vrai (ii) Faux

c. Un mouvement rectiligne uniformément décéléré est tel que :

(produit scalaire accélération- vitesse)

(i) $\vec{a} \cdot \vec{v} > 0$ (ii) $\vec{a} \cdot \vec{v} = 0$ (iii) $\vec{a} \cdot \vec{v} < 0$ (iv) on ne peut pas se prononcer

d. Un objet subit 2 déplacements \vec{b} et \vec{c} , l'un à la suite l'autre. Les 2 vecteurs ont comme coordonnées polaires (plan 2D Oxy) : $(b, \theta_b) = (125 \text{ m}, 90^\circ)$ et $(c, \theta_c) = (100 \text{ m}, 60^\circ)$. Les composantes cartésiennes du déplacement résultant $\vec{R} = \vec{b} + \vec{c}$ sont alors :

(i) $R_x = 175 \text{ m}, R_y = 86,6 \text{ m}$ (ii) $R_x = 50 \text{ m}$ et $R_y = 211,6 \text{ m}$ (iii) $R_x = 0 \text{ m}$ et $R_y = 0 \text{ m}$

Exercice 2 Cinématique :

Deux ascenseurs A et B d'un gratte-ciel sont initialement immobiles dans le référentiel terrestre : l'ascenseur A est au rez-de-chaussée, tandis que l'ascenseur B est au 100^{ème} étage, à $h = 300$ mètres de hauteur (Fig. 1). On prend comme origine du repère la position de l'ascenseur A à $t = 0$ s, correspondant au moment où les 2 ascenseurs démarrent : A monte avec une accélération constante de norme $a_1 = 0,5 \text{ m/s}^2$, tandis que B descend avec une accélération constante de norme $a_2 = 1.0 \text{ m/s}^2$. A et B se croisent ensuite à une altitude z_p à déterminer.

1) Préciser la nature du mouvement de chaque ascenseur ;

2) Déterminer les équations horaires du mouvement de A (accélération a_{Az} , vitesse $v_{Az}(t)$, et position $z_A(t)$) ;

3) Même question pour l'ascenseur B (accélération a_{Bz} , vitesse $v_{Bz}(t)$, position $z_B(t)$) ;

4) A quel instant t_c les 2 ascenseurs se croisent-ils ? En déduire l'altitude z_c et l'indiquer sur le schéma.

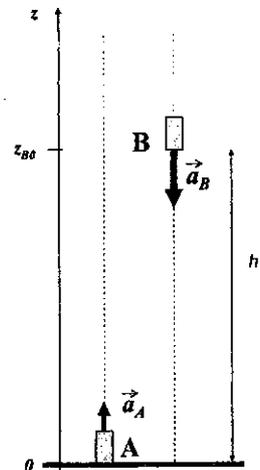


Fig. 1

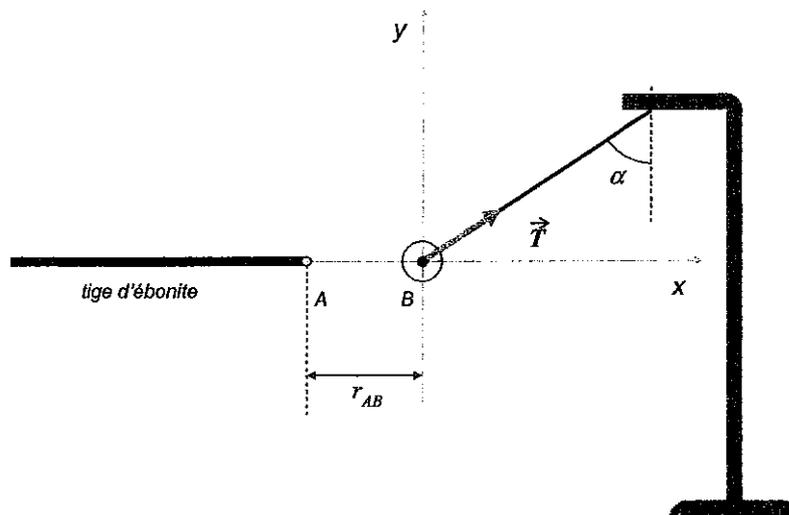
Exercice 3 Pendule électrostatique :

Une boule de masse m et de charge électrique $q_B = 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ est suspendue à un fil inextensible, l'ensemble formant un pendule électrostatique (Fig. 2). On approche de cette boule une tige d'ébonite chargée électriquement avec $q_A = -7,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. A l'équilibre, la boule et l'extrémité de la tige sont alignées horizontalement et séparées de la distance r_{AB} .

- 1) Sur la Fig. 2, seule la tension \vec{T} du fil est représentée (la boule étant assimilée au point matériel B). Compléter le bilan de forces en ajoutant sur le schéma les 2 autres forces extérieures agissant sur la boule (poids \vec{P} , force électrostatique \vec{F}_e);
- 2) Calculer les intensités de \vec{P} et \vec{F}_e ;
- 3) Préciser quelle loi de Newton permet d'exprimer l'équilibre statique de la boule;
- 4) Exprimer les composantes cartésiennes (repère orthonormé Oxy) de la tension \vec{T} en fonction de celles des 2 autres forces. En calculer les valeurs numériques;
- 5) Déterminer l'intensité de la tension \vec{T} et son orientation par rapport à l'axe Ox (angle polaire θ_B). En déduire l'angle α entre la direction du fil du pendule et la verticale (en radian et en degré);
- 6) Préciser quelle loi de Newton permet d'exprimer les interactions électriques entre la boule B et l'extrémité de la tige A. Représenter sur un nouveau schéma la force électrostatique exercée par B sur A et celle de A sur B.

A.N. : $m = 200 \text{ g}$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $r_{AB} = 10 \text{ cm}$;

$$F_{e \ 1 \rightarrow 2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2};$$



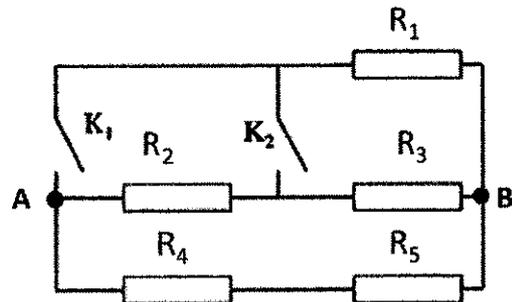
PARTIEL CIRCUITS ELECTRIQUES (S1)

Durée de l'épreuve : 1h30

Le téléphone portable et la calculatrice sont interdits**La notation tiendra compte de la clarté de la rédaction****Exercice 1**

On considère le circuit de la figure ci-contre, dans lequel K_1 et K_2 sont deux interrupteurs. Donner l'expression littérale de la résistance entre les points A et B dans les cas suivants :

1. K_1 et K_2 sont ouverts.
2. K_1 est fermé et K_2 est ouvert.
3. K_1 et K_2 sont fermés.



Dans le calcul, vous pourrez considérer que $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R$

Pour chaque cas à traiter, il faudra reporter sur la copie le circuit équivalent pour chaque étape du calcul.

Exercice 2

On associe en série deux résistances R_1 et R_2 . L'ensemble est alimenté par un générateur délivrant une fem E .

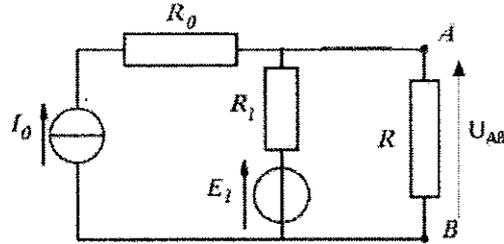
- a) Représenter le montage correspondant à ce circuit, en fléchant courant et tension.
- b) Déterminer en énonçant les lois utilisées les expressions littérales de :
 1. La résistance équivalente à l'association.
 2. L'intensité du courant dans le circuit.
 3. La tension aux bornes de chacune des résistances.
 4. La puissance dissipée par effet Joule dans chaque résistance.

Exercice 3

Un(e) étudiant(e) n'a à sa disposition que des résistances de 75Ω . Comment doit-il (elle) procéder pour créer une résistance de 100Ω ?

Exercice 4

Soit le circuit ci-dessous, le but de l'exercice est de déterminer la tension U_{AB} aux bornes de la résistance R dans la branche AB du circuit ci-dessous par 3 méthodes différentes.



1- Les lois de Kirchhoff

- Représentez le montage en fléchant les courants et les tensions.
- On notera I_1 , le courant circulant dans la branche du milieu et I le courant circulant dans la branche AB. En appliquant la loi des nœuds, déterminer I en fonction de I_1 et I_0 .
- Appliquer la loi des mailles dans la maille de droite.
- A partir des questions b) et c) en déduire une expression de la tension U_{AB} . Il faudra exprimer le résultat en fonction des données du problème.

2- Le théorème de superposition

- Représentez les différents montages associés à cette méthode en indiquant les courants et les tensions.
- Pour chaque montage, déterminez la tension dans la branche AB. Vous devez préciser les lois utilisées.
- En déduire l'expression de la tension U_{AB} en fonction des données du problème.

3- Le théorème de Thevenin

- Déterminer la résistance de Thévenin R_{th} vue entre les points A et B. Vous devez représenter le circuit ayant permis ce calcul.
- Déterminer la f.e.m de Thevenin E_{th} vue entre les points A et B. Vous devez représenter le circuit ayant permis ce calcul.
- En déduire l'expression de la tension U_{AB} en fonction des données du problème.

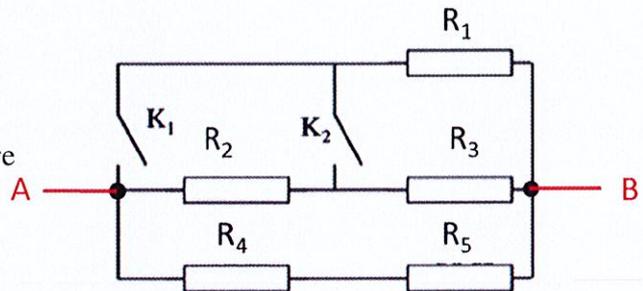
PARTIEL CIRCUITS ELECTRIQUES (S1)

Durée de l'épreuve : 1h30

Le téléphone portable et la calculatrice sont interdits**La notation tiendra compte de la clarté de la rédaction****Exercice 1**

On considère le circuit de la figure ci-contre, dans lequel K_1 et K_2 sont deux interrupteurs. Donner l'expression littérale de la résistance entre les points A et B dans les cas suivants :

1. K_1 et K_2 sont ouverts.
2. K_1 est fermé et K_2 est ouvert.
3. K_1 et K_2 sont fermés.



Dans le calcul, vous pourrez considérer que $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R$

Pour chaque cas à traiter, il faudra reporter sur la copie le circuit équivalent pour chaque étape du calcul.

Exercice 2

On associe en série deux résistances R_1 et R_2 . L'ensemble est alimenté par un générateur délivrant une fem E .

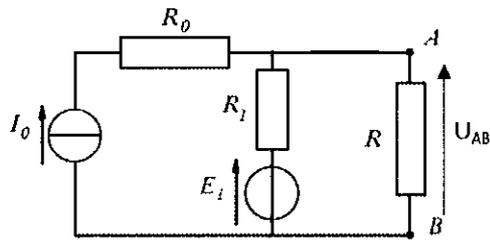
- a) Représenter le montage correspondant à ce circuit, en fléchant courant et tension.
- b) Déterminer en énonçant les lois utilisées les expressions littérales de :
 1. La résistance équivalente à l'association.
 2. L'intensité du courant dans le circuit.
 3. La tension aux bornes de chacune des résistances.
 4. La puissance dissipée par effet Joule dans chaque résistance.

Exercice 3

Un(e) étudiant(e) n'a à sa disposition que des résistances de 75Ω . Comment doit-il (elle) procéder pour créer une résistance de 100Ω ?

Exercice 4

Soit le circuit ci-dessous, le but de l'exercice est de déterminer la tension U_{AB} aux bornes de la résistance R dans la branche AB du circuit ci-dessous par 3 méthodes différentes.



1- Les lois de Kirchhoff

- Représentez le montage en fléchant les courants et les tensions.
- On notera I_1 , le courant circulant dans la branche du milieu et I le courant circulant dans la branche AB. En appliquant la loi des nœuds, déterminer I en fonction de I_1 et I_0 .
- Appliquer la loi des mailles dans la maille de droite.
- A partir des questions b) et c) en déduire une expression de la tension U_{AB} . Il faudra exprimer le résultat en fonction des données du problème.

2- Le théorème de superposition

- Représentez les différents montages associés à cette méthode en indiquant les courants et les tensions.
- Pour chaque montage, déterminez la tension dans la branche AB. Vous devez préciser les lois utilisées.
- En déduire l'expression de la tension U_{AB} en fonction des données du problème.

3- Le théorème de Thevenin

- Déterminer la résistance de Thévenin R_{th} vue entre les points A et B. Vous devez représenter le circuit ayant permis ce calcul.
- Déterminer la f.e.m de Thevenin E_{th} vue entre les points A et B. Vous devez représenter le circuit ayant permis ce calcul.
- En déduire l'expression de la tension U_{AB} en fonction des données du problème.