

## UE La molécule organique en 2D

## Partiel 2019-20

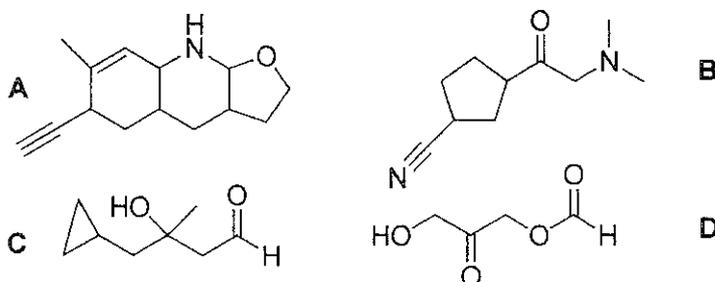
Durée 1h - pas de documents - calculatrice autorisée

1. La combustion d'un échantillon de 11,30 mg d'un composé organique inconnu conduit à la formation de 23,75 mg de  $\text{CO}_2$  et 4,35 mg d'  $\text{H}_2\text{O}$ . En déduire les % massiques en C et H dans ce composé.

2. a) Donner la formule de calcul du degré d'insaturation correspondant à une formule brute, en explicitant précisément les différents termes. A quoi correspond ce nombre?

b) Calculer le degré d'insaturation lié à la formule brute  $\text{C}_{13}\text{H}_{15}\text{N}_2\text{O}_3\text{Cl}_2\text{I}$ , et proposer deux exemples de contraintes structurales possibles.

3. Pour les composés A, B, C, D suivants (vous recopierez les composés sur votre copie):



a) Entourer et nommer les fonctions présentes (alcènes, alcynes et cycles aromatiques inclus). Pour les alcools et les amines, vous préciserez s'ils sont primaires secondaires ou tertiaires.

b) Donner le degré d'insaturation de chaque composé, sans passer par sa formule brute (justifier vos réponses).

4. Un composé organique oxygéné donne l'analyse élémentaire suivante : C 67,09%; H 11,92%; N 9,75%. Sa masse molaire, déterminée par spectrométrie de masse, est  $143 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

a) Donner la formule brute de ce composé. Calculer le degré d'insaturation correspondant

b) Ecrire en formule semi-développée deux isomères possibles: un composé porteur d'une seule fonction (composé monofonctionnel), l'autre composé porteur de deux fonctions. Vous préciserez le nom des fonctions portées par ces composés.

5. Pour chaque formule brute, écrire en formule topologique un composé présentant l'ensemble des caractéristiques demandées.

a) composé E: formule brute  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_2$ , composé dérivé du benzène, et porteur d'une fonction ester.

b) composé F: formule brute  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}$ , composé porteur des fonctions amine tertiaire et alcool secondaire.

c) composé G: formule brute  $\text{C}_{11}\text{H}_{19}\text{O}_2\text{Br}$ , composé cyclique, et porteur d'une fonction acide carboxylique.

d) composé H: formule brute  $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}$ , composé n'étant ni un alcène, ni un alcyne, et porteur d'une fonction éther.

**UE La plante et L'eau**  
*Aucun document n'est autorisé*

**Questionnaire à Choix Multiples**

Ne rendre que la grille de réponses annexe en inscrivant **IMPERATIVEMENT** votre numéro d'étudiant de la façon suivante :

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"/>							
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"/>							
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"/>							
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>							
9	<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

*Il peut y avoir éventuellement plusieurs réponses correctes par question.*

Attention : toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de point négatif.

1. La molécule d'eau :
  - a- est constituée de 2 atomes d'oxygène et d'1 atome d'hydrogène
  - b- est constituée de 2 atomes d'hydrogène et d'1 atome d'oxygène
  - c- est un dipôle chargé électriquement
  - d- ne peut pas franchir les membranes biologiques sans transporteur
  
2. Les propriétés physico-chimiques de la molécule d'eau :
  - a- l'eau est transparente aux radiations solaires
  - b- la montée de l'eau par capillarité est liée à l'absorption des molécules
  - c- la montée de l'eau par capillarité est liée à l'adsorption des molécules
  - d- les molécules liposolubles se dissolvent dans l'eau
  
3. L'eau du sol est caractérisée par une :
  - a- eau liée, c'est-à-dire qu'elle est liée aux constituants du sol par 2 catégories de forces : forces matricielles et forces gravitationnelles
  - b- eau libre, c'est-à-dire une eau de gravité à écoulement +/- rapide et très utilisable par la plante
  - c- eau liée aux constituants du sol par 2 catégories de forces : des forces avec des interactions entre ions et eau et des forces avec des interactions entre éléments figurés et eau
  - d- eau libre, c'est-à-dire une eau de gravité à écoulement +/- rapide et peu utilisable par la plante
  
4. L'humus ou acide humique :
  - a- provient d'une lente décomposition de la roche mère
  - b- provient d'une lente décomposition de la matière organique
  - c- constitue la fraction organique du sol
  - d- constitue la fraction minérale du sol
  - e- s'accumule dans la vacuole acide des cellules
  
5. Les complexes argilo-humiques sont :
  - a- constitués de particules de limon et d'humus
  - b- des particules d'argile associées à des particules d'humus grâce à des ions magnésium
  - c- des particules d'argile associées à des particules d'humus grâce à des ions calcium
  - d- des colloïdes chargés positivement
  - e- des colloïdes chargés négativement
  - f- des colloïdes non chargés
  - g- impliqués dans l'adsorption de l'eau et des cations
  
6. Si  $\Psi_{\text{sol}} = - 40 \text{ bar}$  et  $\Psi_{\text{poil absorbant}} = - 100 \text{ bar}$  :
  - a- l'eau entre dans le poil absorbant
  - b- l'eau quitte le poil absorbant
  - c- l'eau ne bouge pas
  - d- il y a autant d'eau dans le sol que dans le poil absorbant
  - e- le sol est hypotonique et le poil hypertonique

7. Les racines

- a- Permettent l'ancrage physique des végétaux terrestres
- b- Permettent l'absorption d'eau des végétaux terrestres
- c- Permettent l'absorption des éléments minéraux des végétaux terrestres
- d- Sont toujours chlorophylliennes
- e- Sont constituées de cellules procaryotes

8. Le trajet horizontal de l'eau dans la racine :

- a- se fait sans particularité au hasard
- b- se fait selon un gradient décroissant de  $\Psi$
- c- Se fait par voie transdermique
- d- Se fait par voie symplasmique
- e- Se fait par voie endodermique
- f- Se fait par voie apoplasmique, symplasmique et transcellulaire

9. La sève brute :

- a- est une solution aqueuse contenant les photoassimilats
- b- est une solution minérale contenant les photoassimilats
- c- est une solution aqueuse minérale
- d- est transportée par le xylème
- e- est transportée par le phloème
- f- est transportée par le xylème et le phloème

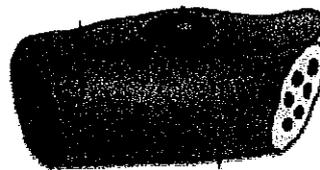
10. La sève élaborée :

- a- est une solution aqueuse contenant les photoassimilats
- b- est une solution minérale contenant les photoassimilats
- c- est une solution aqueuse minérale
- d- est transportée par le xylème
- e- est transportée par le phloème
- f- diffuse librement dans toute la plante

11. Le potentiel hydrique :

- a- est toujours positif ou nul
- b- est toujours négatif ou nul
- c- est exprimé en unité de pression (Pascal ou Bar)
- d- est exprimé en Volt
- e- est constitué du potentiel osmotique et du potentiel de pression

12. La définition du concept de potentiel hydrique  $\Psi$
- a- Le  $\Psi$  d'un sol ou d'un milieu est égal mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 1g d'eau de l'état lié à l'état libre
  - b- Le  $\Psi$  d'un sol ou d'un milieu est égal mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 10g d'eau de l'état lié à l'état libre
  - c- Le  $\Psi$  d'un sol ou d'un milieu est inférieur mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 1g d'eau de l'état lié à l'état libre
  - d- Le  $\Psi$  d'un sol ou d'un milieu est supérieur mais de signe opposé à l'énergie qu'il faut lui appliquer pour faire passer 1g d'eau de l'état lié à l'état libre
13. La poussée racinaire :
- a- est le mouvement d'eau vers les feuilles provoqué par la transpiration
  - b- est la force exercée par les racines entraînant une montée d'eau dans la plante
  - c- est le passage d'eau d'une cellule à une autre par le mécanisme d'osmose
  - d- est la conduction latérale de l'eau
14. L'eau monte vers les parties aériennes de la plante grâce à:
- a- la transpiration
  - b- la capillarité
  - c- la poussée racinaire
  - d- la poussée racinaire et la transpiration
  - e- la capillarité et la poussée racinaire
  - f- la poussée racinaire, la capillarité et la transpiration
15. L'osmose :
- a- correspond au mouvement de l'eau au travers d'une membrane perméable
  - b- correspond au mouvement de l'eau au travers d'une membrane hémiperméable
  - c- au mouvement de gaz au travers d'une membrane hémiperméable
  - d- est un transport actif
  - e- est un transport passif
16. Les aquaporines sont une classe de protéines membranaires :
- a- qui permettent le passage de nutriments
  - b- qui possèdent 5 hélices transmembranaires
  - c- dont le côté N-term est cytoplasmique tandis que le C-term est extra-cellulaire
  - d- permettant le passage de molécule d'eau dans la plante
  - e- dont le côté N-term est extra-cellulaire tandis que le C-term est cytoplasmique
17. Sur le schéma ci-contre vous pouvez voir :
- a- un élément de vaisseau de xylème
  - b- un élément du tube criblé
  - c- une trachéide
  - d- une cellule compagne
  - e- un élément du tube criblé et sa cellule compagne



18. Quelles propositions sont vraies à propos du xylème ?

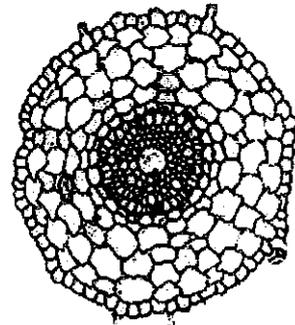
- a- présence de perforations au niveau des parois transversales dans le cas des trachéides
- b- les cellules compagnes présentent un raccourcissement lorsque leur diamètre augmente
- c- dans le cas des vaisseaux, les cellules sont appelées éléments de vaisseaux
- d- les cellules conductrices sont encore vivantes, notamment grâce aux cellules compagnes
- e- les éléments conducteurs présentent selon leur diamètre différentes ornements des parois latérales dues à la lignine

19. Le stomate :

- a- est constitué de deux cellules de garde ou cellules stomatiques
- b- est situé dans le parenchyme foliaire
- c- est situé dans le parenchyme phloèmien
- d- est situé au niveau des épidermes foliaires
- e- ménage un orifice appelé ostiole
- f- ménage un orifice appelé ostiole

20. La photo ci-contre représente :

- a- une coupe longitudinale de tige
- b- une coupe transversale de racine
- c- une coupe longitudinale de racine
- d- Une coupe transversale de tige



21. Le faisceau xylémo-phloèmien, appelé aussi faisceau conducteur

- a- est constitué du phloème et de tissus de remplissage
- b- est constitué de phloème et de xylème
- c- à son xylème plus proche du centre de la tige tandis que le phloème est plus externe.
- d- ne se trouvent pas dans les racines
- e- possède du phloème et du xylème en position alterne

22. La plasmolyse limite

- a- correspond à l'état vital des cellules végétales
- b- correspond à un état où la vacuole est dilatée sans exercer de pression sur la paroi
- c- correspond à un état où la vacuole exerce une pression sur la paroi
- d- correspond à un état irréversible proche de la mort cellulaire par déshydratation
- e- correspond à un état où le potentiel hydrique est entièrement déterminé par la valeur du potentiel osmotique



Université de Picardie - Jules Verne  
Faculté des Sciences

Partiel Licence - S1

**Module De l'atome à la liaison**

Novembre 2019

**Calculatrice autorisée**

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

**Des annexes (tableau périodique, constantes d'écran, 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  $n = 5$ ,  $n = 4$ ,  $n = 3$ ,  $n = 2$  et  $n = 1$ .

2.1) Rappeler la définition d'un **ion hydrogénoïde**. Justifiez que l'ion  $\text{Be}^{3+}$  ( $Z = 4$ ) puisse être classé dans cette catégorie.

2.2) On considère la notion d'**énergie d'ionisation**. En donner la définition.

2.3) Estimer cette grandeur dans le cas de l'ion  $\text{Be}^{3+}$ .

2.4) A quelle **longueur d'onde** cette énergie correspond-elle ?

2.5) A quel **domaine du spectre électromagnétique** appartient-elle ?

3) Un photon de longueur d'onde  $\lambda = 25,64 \text{ nm}$  peut-il être absorbé par un électron se trouvant initialement sur le niveau  $n = 2$  de  $\text{Be}^{3+}$  ? Si oui, dans **quel état** se trouve alors l'ion  $\text{Be}^{3+}$  ?

4) Donner la définition de la **raie de tête** (*première raie*) et de la **raie limite** (*dernière raie*) d'une série. Sans réaliser explicitement le calcul, indiquer comment il serait

possible d'évaluer ces deux grandeurs dans le cas de  $\text{Be}^{3+}$  en considérant une partie du spectre d'émission de cet hydrogénoïde correspondant au niveau de retombée  $n = 2$ .

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

5.2) Même question qu'en 5.1) pour l'ion  $\text{Be}^{3+}$ .

5.3) Justifier les réponses aux questions 5.1) et 5.2) en donnant dans chacun des deux cas ( $\text{H}$  et  $\text{Be}^{3+}$ ) 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. Existe-t-il des **niveaux dégénérés** ? La situation décrite pour  $\text{H}$  et  $\text{Be}^{3+}$  sur ces différents niveaux énergétiques est-elle attendue de manière similaire dans le cas d'un atome **polyélectronique** ?

6) 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  $340 \text{ m.s}^{-1}$ . Qu'en concluez-vous ?

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

1) Rappeler les **différentes relations reliant les divers nombres quantiques entre eux**.

2) Combien de **case(s) quantique(s)** caractérise(nt) une sous-couche **f** ?

3) 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 ?

3.1) Cet électron peut posséder un nombre  $l = 5$ .

3.2) Cet électron peut se trouver dans une orbitale **d**.

3.3) Cet électron peut se trouver dans l'orbitale **4p**.

3.4) Cet électron peut présenter un nombre quantique de spin  $m_s = -1/2$ .

4) On considère l'orbitale atomique **2p<sub>z</sub>**.

Indiquer par Vrai ou Faux les affirmations suivantes :

4.1) Son expression dépend des nombres quantiques  $n$ ,  $l$  et  $m_l$ .

4.2) Sa **partie angulaire** est **constante**.

4.3) Elle présente un **plan nodal**.

4.4) Elle présente une **direction privilégiée dans l'espace**.

5) On considère les orbitales atomiques **1s, 2s, et 3s**.

5.1) Comment les différencie-t-on de l'orbitale **2p<sub>z</sub>**? **Indiquer succinctement un ou plusieurs critères.**

5.2) Comment les différencie-t-on entre elles? **Indiquer succinctement un ou plusieurs critères.**

6) Que vaut **Z\*<sub>1s</sub>**, dans le cas de l'**Hélium** (Z = 2)? Justifier succinctement par le calcul.

## ANNEXES

Facteurs de conversion et constantes :

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

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

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

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

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

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

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

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

**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

**Électrons ECRANTES**

Électrons ECRANTANTS

	1s	2s, 2p	3s, 3p	3d	4s, 4p	4d	4f	5s, 5p
1s	0,30	0,85	1	1	1	1	1	1
2s, 2p	0	0,35	0,85	1	1	1	1	1
3s, 3p	0	0	0,35	1	0,85	1	1	1
3d	0	0	0	0,35	0,85	1	1	1
4s, 4p	0	0	0	0	0,35	1	1	0,85
4d	0	0	0	0	0	0,35	1	0,85
4f	0	0	0	0	0	0	0,35	0,85
5s, 5p	0	0	0	0	0	0	0	0,35

Constantes d'écran de Slater

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

Répondez aux questions sur le formulaire joint.

Pour chaque question, cochez ou noircissez la(les) réponse(s) juste(s) sur la première ligne. En cas d'erreur vous pouvez utiliser la deuxième ligne, mais si elle est utilisée seule la deuxième ligne sera prise en compte.

Barème : 1 point par question.

Si aucune case n'est cochée : 0/1 à la question.

Si vous répondez à la question, le nombre de points pour la question sera calculé de la façon suivante :

$$\frac{\text{Nombre de bonne réponse}}{\text{Nombre total de bonne réponse}} \times (1) + \frac{\text{Nombre de mauvaise réponse}}{\text{Nombre total de mauvaise réponse}} \times (-1)$$

Si le total des points de la question est < 0, alors 0/1 à la question.

**Question 1**

Dans un atome de représentation suivante :



- a) Le volume le plus important correspond au nuage électronique.
- b) Le volume le plus important correspond au noyau.
- c) A correspond au nombre de neutrons.
- d) Z correspond au nombre de protons.
- e) A est toujours > ou égal à Z.

**Question 2**

L'atome de platine est situé en plein milieu de la classification périodique. Il est donc considéré comme un :

- a) possède 78 neutrons et 195 nucléons.
- b) possède 78 neutrons et 117 protons.
- c) possède 78 protons et 195 nucléons.
- d) possède autant de protons que d'électrons.
- e) a été rangé dans la classification par numéro atomique croissant.
- f) a été rangé dans la classification par masse atomique croissante.

**Question 3**

L'atome de platine est situé en plein milieu de la classification périodique. Il est donc considéré comme un :

- a) gaz rare.
- b) halogène.
- c) alcalino-terreux.
- d) métal de transition.
- e) alcalin.

**Question 4**

Dans un atome :

- a) Les électrons sont dispersés dans une sphère de charge positive.
- b) Les charges positives sont concentrées dans le noyau situé au cœur de l'atome, autour duquel gravitent les électrons, tous à la même distance.
- c) Les électrons se déplacent autour du noyau selon une trajectoire définie, à des distances différentes (niveaux d'énergie quantifiés).
- d) La position exacte de l'électron ne peut pas être calculée et seule la probabilité de trouver l'électron, dans une région donnée, peut être obtenue.

**Question 5**

Lors d'une dilution :

- a) La quantité de matière ne change pas.
- b) La concentration est divisée par deux.
- c)  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$
- d) La pression augmente

**Question 6**

On souhaite préparer 10 mL d'une solution d'HCl à 0,12 mol.L<sup>-1</sup>, à partir d'une bouteille d'HCl commerciale de concentration égale à 12 mol.L<sup>-1</sup>. Quel est le volume de HCl à prélever ? ( $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_{Cl} = 35 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- a) 0,0001 mL
- b) 0,0001 L
- c) 0,1 mL
- d) 1 mL
- e) 1,2 mL

**Question 7**

Parmi les nombres quantiques, n :

- a) est le nombre quantique secondaire.
- b) a pour symbole « N » quand il est égal à 3.
- c) caractérise principalement la distance moyenne de l'électron par rapport au noyau.
- d) correspond au niveau d'énergie de l'orbitale atomique.

**Question 8**

Les atomes de <sup>35</sup>Cl, <sup>36</sup>Cl et <sup>37</sup>Cl :

- a) ont le même nombre de masse mais un nombre de protons différent.
- b) ont le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différent.
- c) sont présents dans la nature dans les mêmes proportions.
- d) ont le même nombre de neutrons.
- e) ont le même nombre d'électrons.

**Question 9**

La couche n=2 peut contenir au maximum :

- a) 2 électrons.
- b) 8 électrons.
- c) 18 électrons.
- d) 32 électrons.

### Question 10

Si  $n=3$ , alors l peut prendre les valeurs suivantes :

- a) 0, 1, 2
- b) 0, 1, 2, 3
- c) -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3
- d) -2, -1, 0, 1, 2,

### Question 11

L'atome de phosphore possède 15 protons, sa couche de valence est :

- a) K
- b) L
- c) M
- d) N

### Question 12

La représentation de Lewis de l'atome de brome,  $Z = 35$  est :

- a)  $|\ddot{\text{Br}} \cdot$
- b)  $\cdot \ddot{\text{Br}} \cdot$
- c)  $\cdot \ddot{\text{Br}} \cdot$
- d)  $|\ddot{\text{Br}} \cdot$
- e)  $|\ddot{\text{Br}}|$

### Question 13

L'atome de brome est généralement :

- a) monovalent
- b) trivalent
- c) tétravalent
- d) divalent

### Question 14

Quel(s) est (sont) les atomes qui possède(ent) la même représentation de Lewis que l'atome d'azote ( $A = 14$  et  $Z =$

7) ?

- a) aucun
- b) le soufre
- c) le carbone
- d) le phosphore
- e) l'argon

### Question 15

L'atome de vanadium (V) de numéro atomique 23 et de nombre de masse 51 possède la configuration électronique

suivante :

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
- c)  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$
- d)  $[\text{Ar}] 3d^5$
- e)  $[\text{Ne}] 4s^2 3d^3$

### Question 16

Quel(s) classement(s) est (sont) correct(s) si on s'intéresse au rayon atomique ?

- a)  $\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$
- b)  $\text{Br} > \text{Cl} > \text{F} > \text{I}$
- c)  $\text{B} > \text{C} > \text{N} > \text{O}$
- d)  $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$

### Question 17

Le calcium (Ca) fait partie de la famille des alcalinoterreux,

- a) il forme préférentiellement l'ion  $\text{Ca}^+$
- b) il forme préférentiellement l'ion  $\text{Ca}^{2+}$
- c) il possède le même nombre d'électrons de valence que le magnésium
- d) il possède le même nombre d'électrons de valence que le potassium

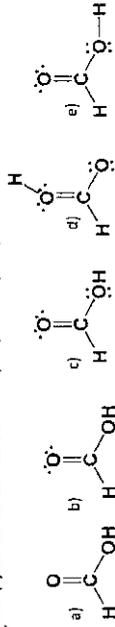
### Question 18

Pour former la molécule de méthane ( $\text{CH}_4$ ) :

- a) les liaisons C-H sont covalentes.
- b) la liaison H-H est ionique.
- c) la configuration électronique de H est  $1s^2$ , et celle de C à l'état fondamental est  $1s^2 2s^2 2p^2$ .
- d) la configuration électronique de H est  $1s^1$ , et celle de C à l'état fondamental est  $1s^2 2s^1 2p^2$ .
- e) l'atome d'hydrogène possède 1 électron célibataire et l'atome de carbone possède 4 électrons célibataires.
- f) l'atome de carbone possède 6 électrons sur sa couche de valence.
- g) les liaisons C-H se font par partage d'électrons.

### Question 19

La(les) représentation(s) de Lewis de l'acide formique ( $\text{HCOOH}$ ) est (sont) :



### Question 20

Quelle est la règle qui n'a pas été respectée lors du remplissage des cases quantiques de l'atome d'azote :



- a) Règle de Klechkowski
- b) Principe d'exclusion de Pauli
- c) Règle de Hund

### Question 21

Quelle paire d'atomes a le plus tendance à former une liaison ionique ?

- a) Na et Cl
- b) S et H
- c) O et C
- d) H et Cl

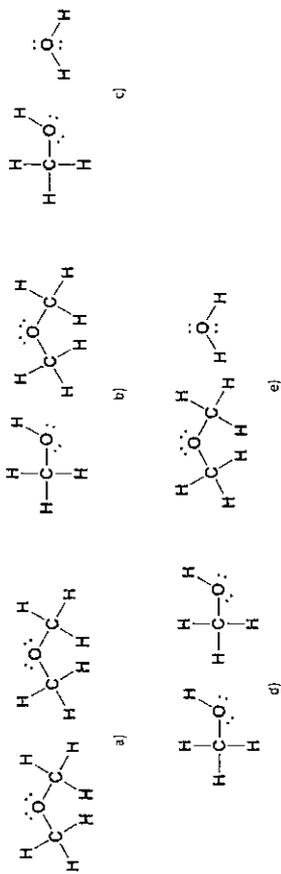
### Question 22

Quelle(s) est (sont) les espèces qui existe(nt) ?

- a)  $\text{MgBr}$
- b)  $\text{LiBr}$
- c)  $\text{NaCl}$
- d)  $\text{MgCl}_2$

**Question 23**

Dans quel(s) cas peut-il y avoir formation de liaison(s) hydrogène ?



**Question 24**

Le rayon ionique :

- a) diminue dans une colonne de bas en haut
- b) augmente dans une colonne de bas en haut
- c) diminue dans une période de gauche à droite
- d) augmente dans une période de gauche à droite
- e) diminue lorsque le numéro de la couche augmente
- f) augmente lorsque le nombre de proton augmente

**Question 25**

Une liaison covalente est dite polarisée lorsque :

- a) la différence d'électronégativité entre les deux atomes est élevée
- b) il y a partage d'électrons
- c) la densité électronique est déplacée vers l'atome le moins électronégatif

Donnée : classification périodique

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A	16A	17A	18A	
1	H																He	
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

*Les documents, téléphones portables, calculatrices et traducteurs sont interdits.*

➤ Questionnaire à choix multiples : 40 pts

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"/>								
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>								
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>								
9	<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 et, si vous répondez à la question, un barème relatif sera appliqué selon la formule suivante :

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

avec une perte maximale de 1 pt par question.

**Question 1 – La distance moyenne Terre-Soleil :**

- a) est égale à environ  $150 \cdot 10^6$  m
- b) équivaut à 1 U.A.
- c) est égale à environ 150 millions de km
- d) équivaut à une année-lumière

**Question 2 – La théorie de la contraction thermique de la Terre :**

- a) a été proposée dans l'Antiquité par Aristote
- b) a été proposée au XIX<sup>ème</sup> siècle par E. Suess
- c) est une théorie mobiliste
- d) est une théorie fixiste

**Question 3 – L’alignement des séismes selon un plan dans les zones de subduction :**

- a) a été découvert par Wadati et Benioff
- b) témoigne du plongement d’une lithosphère océanique dans l’asthénosphère
- c) témoigne du plongement de l’asthénosphère océanique dans la lithosphère
- d) témoigne du plongement de la croûte océanique dans la lithosphère

**Question 4 – L’étoile de notre Système solaire :**

- a) est de type naine rouge
- b) a été formée il y a 4,56 Ma
- c) représente environ 99 % de la masse de notre Système solaire
- d) s’appelle le Soleil

**Question 5 – La plaque Nord Américaine est une plaque dite « lente », c’est-à-dire que la vitesse de déplacement est environ :**

- a) 0,01 à 0,5 cm/an
- b) 1 à 5 cm/an
- c) 10 à 50 cm/an
- d) 100 à 50 000 cm/an

**Question 6 – Une roche volcanique :**

- a) a généralement une texture plutonique
- b) a généralement une texture microlithique
- c) a une durée de refroidissement relativement courte
- d) a une durée de refroidissement relativement longue

**Question 7 – La latitude :**

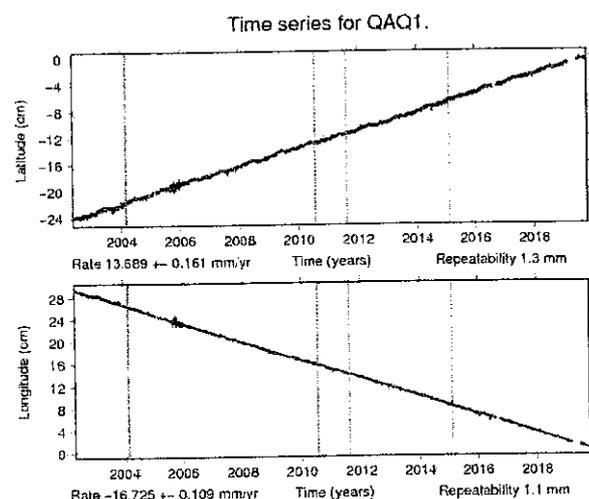
- a) est une ligne imaginaire qui forme un cercle parallèle à l’équateur
- b) est une ligne imaginaire qui forme un cercle perpendiculaire à l’équateur
- c) est égale à 0° à l’équateur
- d) est égale à 90° à l’équateur

**Question 8 – Les chondrites sont :**

- a) des météorites
- b) les objets les plus anciens du Système solaire
- c) des objets indifférenciés
- d) des comètes

**Question 9 – Déterminer la direction de déplacement de la station GPS de Qaqortoq (Groënland) au cours du temps à partir du document ci-contre :**

- a) Nord-Ouest
- b) Nord-Est
- c) Sud-Ouest
- d) Sud-Est



**Question 10 – La vitesse de déplacement de la station GPS de Qaqortoq est environ :**

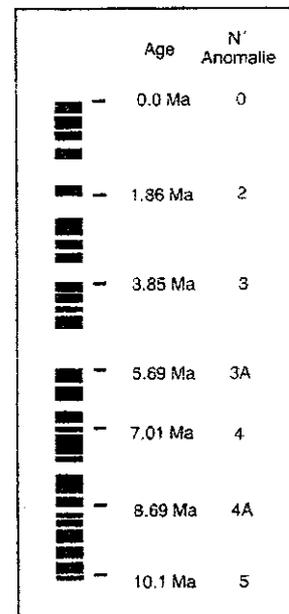
- a) 21,5 cm/an
- b) 215 mm/an
- c) 21,5 mm/an
- d) 2,15 cm/an

**Question 11 – Une péridotite est une roche :**

- a) mantellique
- b) qui ne peut pas subir de fusion partielle
- c) acide et de couleur verte
- d) qui, si elle subit une fusion partielle, donnera un magma basaltique

**Question 12 – Sachant que l'anomalie 3A est située à 62,6 km de part et d'autre de la dorsale Carlsberg et en vous aidant du document ci-contre, la vitesse d'expansion de la dorsale est environ :**

- a) 22 km.Ma<sup>-1</sup>
- b) 2,2 cm.Ma<sup>-1</sup>
- c) 22 km.an<sup>-1</sup>
- d) 2,2 cm.an<sup>-1</sup>



**Question 13 – Le rayon moyen de la Terre est de :**

- a) 6371 km
- b) 63710 km
- c) 6371000 m
- d) 6,371.10<sup>7</sup>cm

**Question 14 – La limite entre le noyau interne et le noyau externe de la Terre :**

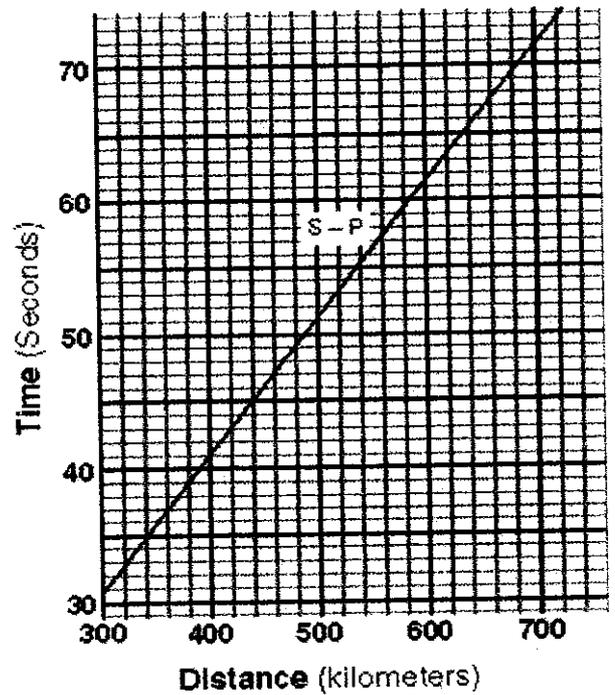
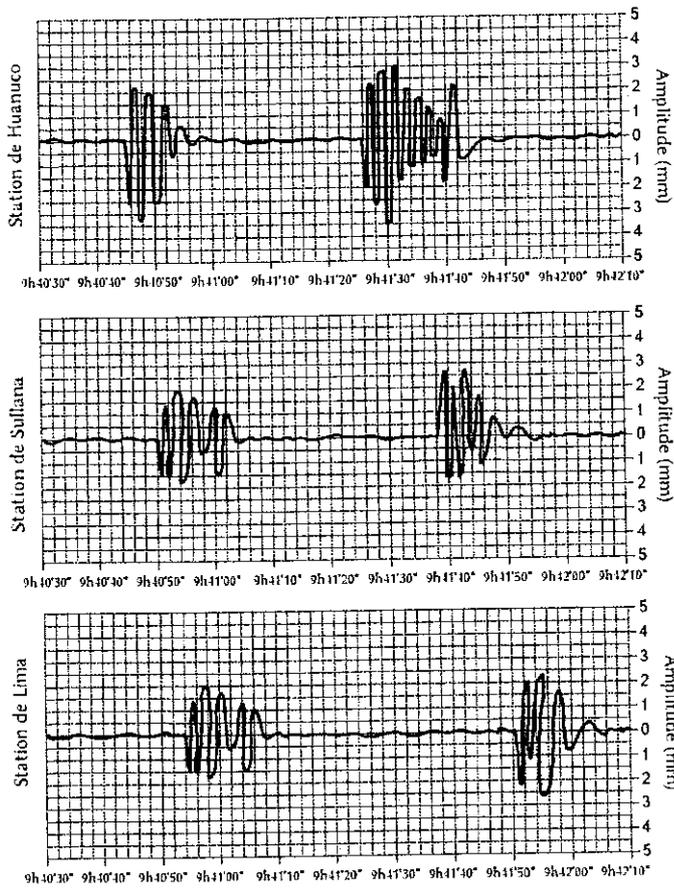
- a) est à 5100 km depuis sa surface
- b) est à 5100 km depuis son centre
- c) a été découvert par Gutenberg en 1912
- d) a été découvert par Lehmann en 1936

**Question 15 - La LVZ correspond :**

- a) à une limite de moindre vitesse située entre 100 et 200 km
- b) à une limite de moindre vitesse située entre 400 et 450 km
- c) à une limite de moindre vitesse située entre 600 et 670 km
- d) à la limite entre la lithosphère et l'asthénosphère

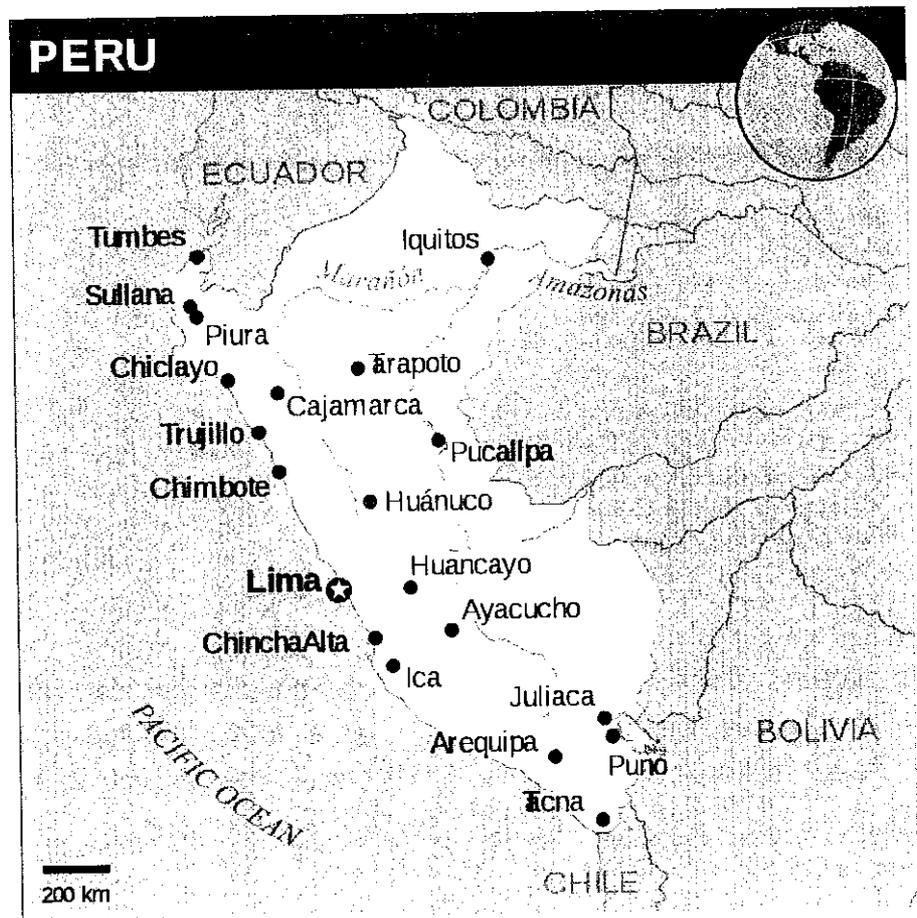
**Question 16 – D'après l'ensemble des documents de la page suivante, l'épicentre du séisme est situé dans les environs de :**

- a) Huancayo
- b) Cajamarca
- c) Trujillo
- d) Ayacucho



Hodochrone

Enregistrements des ondes sismiques P et S à trois stations différentes au Pérou.



**Question 17 - Andrija Mohorovčić a donné son nom à :**

- a) une limite entre le manteau et le noyau
- b) une limite entre le noyau externe et le noyau interne
- c) une limite entre la croûte terrestre et le manteau
- d) une limite entre la lithosphère et l'asthénosphère

**Question 18 - Le solidus d'une roche correspond :**

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

**Question 19 - 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-épicerentre
- d) de l'énergie libérée par le séisme

**Question 20 - Sachant que le volume de la Lune représente 0,020 fois celui de la Terre ( $V_{\text{Terre}} = 1,08 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$ ), le rayon de la Lune est approximativement égal à :**

- a)  $5,1 \cdot 10^9 \text{ km}$
- b) 1727 km
- c) 5100 km
- d) 172,7 km



**Licence – L1S1**  
**UE Les Entités Chimiques      Partiel**

**Mercredi 06 novembre 2019    Durée : 1 h 00**

**SANS document – SANS Calculatrice - SANS TELEPHONE PORTABLE**

1. Expliquer pourquoi :
  - a. Les éléments avec A et Z pairs sont les plus abondants
  - b. Les gaz rares ont été découverts tardivement (fin du XIX<sup>e</sup> siècle)
  - c. Les alcalins et les halogènes inter-réagissent facilement
  - d. L'argon est exceptionnellement abondant dans l'atmosphère terrestre
  - e. Les gisements de gaz naturel constituent la principale source d'hélium (He)
  - f. He et H<sub>2</sub> ne sont pas retenus dans l'atmosphère terrestre
  
2. Citer (symbole et nom) :
  - a. 2 éléments synthétiques,
  - b. 3 éléments métalliques,
  - c. 4 éléments gazeux, à température et pression ambiantes,
  - d. L'élément naturel ayant le Z le plus élevé
  - e. 2 éléments du bloc p
  
3. Démontrer que le Xénon (Xe, MM = 131,3 g.mole<sup>-1</sup>) est plus dense que l'air.
  
4. Dans cette liste, identifier les noyaux isotopes et les noyaux isobares : <sup>35</sup>Cl, <sup>37</sup>Cl, <sup>35</sup>Ar, <sup>35</sup>K, <sup>37</sup>K, <sup>84</sup>Kr
  
5. Le brome (Br, Z=35) naturel est principalement constitué de deux formes isotopiques stables (<sup>81</sup>Br et <sup>79</sup>Br). La proportion naturelle de <sup>79</sup>Br est de 50 %.
  - a. Donner le nombre de neutrons et de protons pour chacun de ces isotopes.
  - b. Calculer la masse molaire moyenne du néon naturel. *→ BROME*
  - c. Citer au moins trois méthodes de séparation des isotopes.
  
6. Lesquelles de ces substances sont polaires ? : P<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, Au, Ne, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, CO, NaCl. Pourquoi ?
  
7. Donner la formule :
  - a. l'iodure de potassium
  - b. du chlorate de sodium,
  - c. du perchlorate de potassium

# 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. A l'époque antique, les civilisations n'avaient aucune connaissance de l'anatomie humaine
- B. La dissection sur cadavres humains a toujours été autorisée
- C. Léonard de Vinci était anatomiste et a réalisé de nombreuses planches anatomiques
- D. Aucune réponse exacte

Q 2. L'anatomie macroscopique des organes :

- A. Permet d'étudier l'histologie et la cytologie des organes
- B. Est basée sur l'observation et la dissection d'animaux ou organes préparés
- C. Est apparue à la Renaissance avec l'évolution technologique
- D. Aucune réponse exacte

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

- A. Fait appel à des notions d'anatomophysiologie
- B. Peut être réalisée sur des animaux formolés
- C. Nécessite la connaissance de la structure de l'organe
- D. Aucune réponse exacte

Q 4. Le péricarde :

- A. Protège un organe qui est en position superficielle dans l'organisme
- B. Est constitué de deux feuillets : un feuillet externe appelé pariétal et un feuillet interne appelé viscéral
- C. Ressemble d'un point de vue structural à la plèvre et au péritoine
- D. Aucune réponse exacte

Q 5. En position anatomique :

- A. Le sujet se tient debout, les pieds à plat sur le sol, les bras le long du corps et les paumes de main tournées vers l'avant
- B. Le gros orteil se situe en position médiale par rapport aux autres orteils, et en position distale par rapport à la cheville
- C. L'adduction désigne un mouvement dans le plan frontal vers la ligne médiane du corps
- D. Aucune réponse exacte

Q 6. En position anatomique :

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

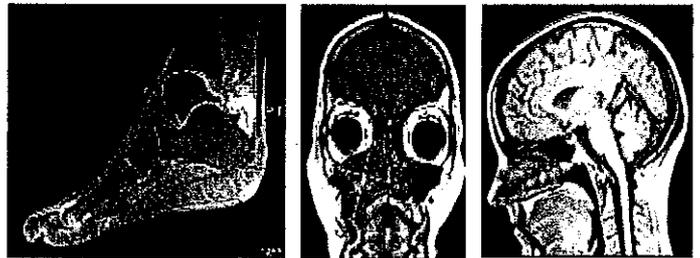
Q 7. En embryologie :

- 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 8. Sur un organe isolé :

- A. L'orientation peut se faire en remplaçant l'organe en position anatomique
- B. Une coupe transversale est une coupe dans la largeur
- C. Une coupe longitudinale peut être une coupe frontale
- D. Aucune réponse exacte

Q 9. Indiquez les types de coupe utilisés pour obtenir ces plans lorsque le sujet se tient en position anatomique :



- A. Sagittale, transversale, frontale
- B. Para-sagittale, frontale, longitudinale
- C. Longitudinale, frontale, sagittale
- D. Aucune réponse exacte

Q 10. Indiquez les types de coupe utilisés pour obtenir ces plans :



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

E.

Q 11. La fécondation :

- A. Se produit dans le vagin
- B. Survient après la formation de la zone pellucide
- C. Est la fusion d'un ovule avec des spermatozoïdes
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 12. La nidation :

- A. A lieu dans les quinze premiers jours après la fécondation
- B. Nécessite au préalable la rupture de la zone pellucide
- C. S'initie du côté du pôle anti-embryonnaire
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 13. Concernant la segmentation :

- A. Ne se produit que chez les vrais jumeaux
- B. A chaque division successive, les blastomères sont de taille plus réduite
- C. Débute une fois l'œuf accroché à la muqueuse utérine
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 14. Durant le développement embryonnaire :

- A. Le stade morula correspond à un amas d'une trentaine de blastocystes
- B. La gastrulation est la mise en place des deux feuillet primitifs
- C. L'os occipital dérive du mésoderme para-central
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

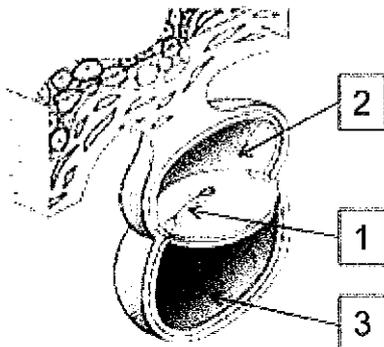
Q 15. La gastrulation :

- A. Est la mise en place de la bouche et de l'anus
- B. Correspond à la formation du tube neural
- C. Démarre une fois que l'appareil digestif est en place
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 16. La plaque neurale :

- A. Aboutit à la formation du système nerveux central
- B. Permet la mise en place des vertèbres
- C. Participe à la formation des nerfs périphériques, principalement par les cellules de la crête neurale bordant la gouttière neurale
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 17. Sur ce schéma :



- A. La cavité amniotique apparaît en jaune
- B. (1) Désigne la ligne primitive
- C. (2) Désigne la vésicule vitelline
- D. Aucune réponse exacte

Q 18. La neurulation :

- A. Est la formation du tube neural à partir de l'endoderme
- B. Se produit sous l'induction de la corde/notochorde
- C. Aboutit à la formation de somites
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

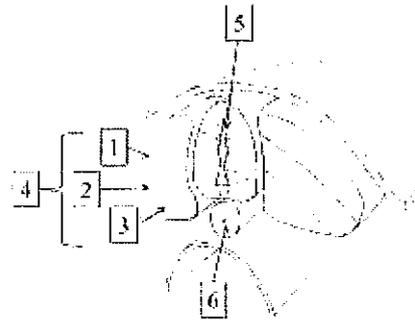
Q 19. La gastrulation se caractérise par :

- A. La perte d'adhérence des cellules épiblastiques entre elles
- B. La migration cellulaire
- C. La différenciation des cellules épiblastiques
- D. Aucune réponse exacte

Q 20. Le mésoderme para-central:

- A. Est un tissu primitif dérivé de l'hypoblaste
- B. Donne le tissu conjonctif des appareils digestifs et respiratoires
- C. Se segmente lors de la métamérisation
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 21. Sur ce schéma



- A. (6) désigne le tube neural
- B. (4) désigne les somites constitués de dermatome (1), myotome (2), sclérotome (3)
- C. (5) est le futur intestin de l'embryon
- D. Aucune réponse exacte

Q 22. Le tube neural :

- A. Se ferme simultanément vers les extrémités céphaliques et caudales
- B. Dérive de l'endoderme
- C. Se segmente avec les somites
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

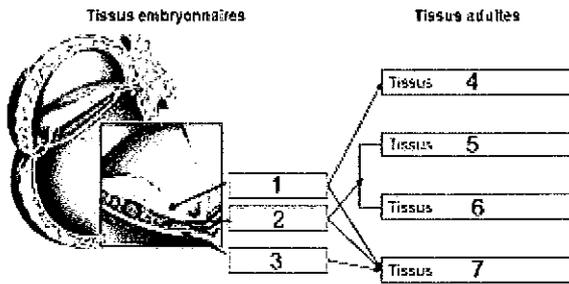
Q 23. Parmi les dérivés suivants, lesquels proviennent de l'ectoderme :

- A. Les placodes sensorielles
- B. Les médullosurrénales
- C. Les néphrotomes
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 24. Au cours du développement embryonnaire :

- A. Le mésoderme donne les glandes sébacées
- B. L'ectoderme constitue l'ensemble des os du crâne
- C. L'hypoblaste régresse
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 25. Sur ce schéma :



- A. (6) désigne un tissu dérivé du mésoderme
- B. La corde/notochorde n'est pas visible
- C. Montre que le tissu nerveux a 3 origines embryonnaires possibles
- D. Aucune réponse exacte

Q 26. Chez l'être humain :

- A. Les faux jumeaux sont issus de la fécondation d'un ovule par deux spermatozoïdes
- B. La blastulation survient une fois l'œuf implanté dans la muqueuse utérine
- C. Le tissu nerveux se met en place à la fin du développement embryonnaire
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 27. 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 28. Les tissus épithéliaux :

- A. Sont des dérivés de l'hypoblaste
- B. Dérivent des trois feuilletts primitifs
- C. Ne sont présents que chez l'adulte
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

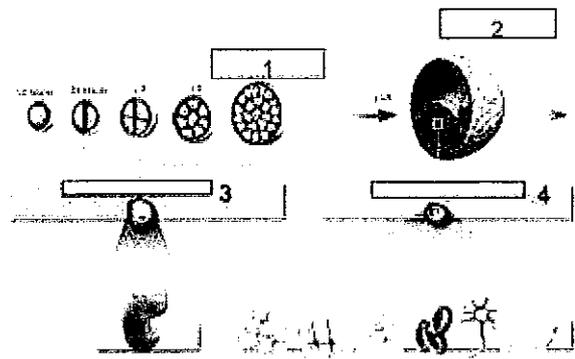
Q 29. Les tissus épithéliaux :

- A. Dérivent exclusivement du mésoderme
- B. Se mettent en place sous l'effet inducteur de la corde/notochorde
- C. Ne renferment pas de cellules souches
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 30. L'ectoderme :

- A. Permet la mise en place de tous les os du crâne et des vertèbres
- B. Permet la formation des glandes sébacées
- C. Permet la formation des ganglions dorso-rachidiens
- D. Aucune de ces propositions n'est exacte

Q 31. Sur le schéma suivant :



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

Q 32. Concernant les cellules souches, retrouvez la (ies) proposition(s) exacte(s).

- A. Il existe des cellules souches dans les tissus chez l'embryon.
- B. Il n'existe plus de cellules souches dans les tissus humains après la puberté.
- C. Les cellules souches pluripotentes induites sont des cellules génétiquement modifiées
- D. Aucune proposition exacte

Q 33. 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 34. La rupture de la zone pellucide

- A. Se produit après le processus d'implantation
- B. Est rendue possible grâce à la sécrétion d'enzymes au pôle anti-embryonnaire
- C. Se produit à l'accouchement
- D. Aucune réponse exacte

Q 35. Les faux 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 36. Le mésoderme latéral

- A. Permet la formation des os du crâne
- B. Permet la formation de l'épithélium digestif et respiratoire
- C. Permet la formation des corticosurrénales
- D. Aucune réponse exacte

Q 37. Les néphrotomes

- A. Sont d'origine endodermique
- B. Permettent la formation des gonades
- C. Permettent la formation des médullosurrénales
- D. Aucune réponse exacte

Q 38. Les blastomères

- A. Sont les cellules souches embryonnaires
- B. Sont des cellules totipotentes
- C. Permettent la formation de l'intégralité de l'embryon
- D. Aucune réponse exacte

Q 39. L'hypoblaste

- A. Est un des trois tissus primitifs embryonnaires
- B. Régresse lors du développement embryonnaire
- C. Délimite la vésicule vitelline
- D. Aucune réponse exacte

Q 40. L'endoderme

- A. Dérive de l'épiblaste
- B. Donne l'hypoderme ventral
- C. Régresse durant le développement embryonnaire
- D. Aucune réponse exacte

Licence Science Technologie et Santé – S1  
Module : La Réaction Chimique et son Contrôle

Jeudi 07 novembre 2019 - 1 h 00

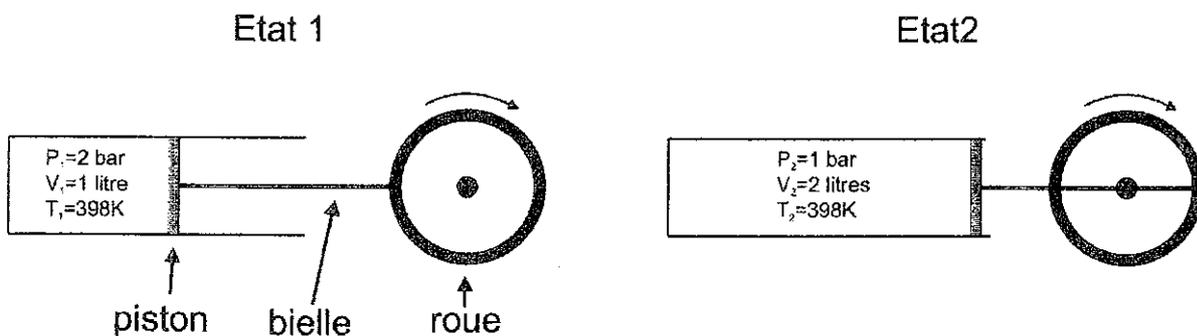
**SANS document Ni téléphone portable– Calculatrice autorisée**  
**Les réponses devront être clairement justifiées**

I. **Locomotive**

On peut simplifier le fonctionnement d'une locomotive à vapeur par le schéma ci-dessous. Une bielle, solidaire d'un piston et d'une roue, entraîne cette dernière lors de la détente de la vapeur contenue dans le piston. Grâce à une succession de détente et de compressions de la vapeur d'eau dans le piston, il est alors possible de déplacer la locomotive.

A l'état initial (état 1), la vapeur d'eau est sous une pression de 2 bars à une température de 398 K et occupe 1 litre. Cette vapeur d'eau va alors subir une détente isotherme et se trouver sous une pression de 1 bar tout en occupant 2 litres (état 2).

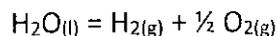
On précise en outre que la vapeur d'eau est ici considérée comme un gaz parfait.



1. Calculer le travail fourni à la roue si l'on considère cette transformation comme étant réversible et isotherme ?
2. On considère à présent que la vapeur d'eau subit dans un premier temps une transformation où la pression varie brusquement de  $P_1$  à  $P_2$ , le volume restant constant, puis dans un deuxième temps, une transformation où le volume varie de  $V_1$  à  $V_2$ , la pression restant constante. Calculer alors le travail fourni à la roue dans ces conditions.
3. Faire un diagramme représentant  $P = f(V)$  et comparer les aires représentant le travail échangé dans les deux cas.
4. Que pouvez-vous en conclure ?

## II. Dissociation de la molécule d'eau

Comme la plupart des réactions chimiques ont lieu dans l'eau, il est important d'étudier la stabilité thermodynamique de cette molécule à pression et température ambiante. La réaction de décomposition de la molécule d'eau s'écrit :



1. Calculer l'enthalpie standard de la réaction  $\Delta_r H^\circ$  (298 K). La réaction est-elle endothermique ou exothermique ?
2. Calculer l'entropie standard de la réaction  $\Delta_r S^\circ$  (298 K). Commenter le signe du résultat obtenu.
3. Calculer l'enthalpie libre standard de la réaction  $\Delta_r G^\circ$  (298 K).
4. Calculer la constante d'équilibre de cette réaction.
5. La réaction de décomposition de l'eau est-elle favorisée ?
6. Conclure sur la stabilité de la molécule d'eau à pression et température ambiante.

Données :

Composés	$\Delta_f H^\circ$ (298 K) $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	$S^\circ$ (298 K) $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
$\text{H}_2(\text{g})$		130.46
$\text{O}_2(\text{g})$		204.82
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-285.58	69.87

## III. Influence de la température sur l'enthalpie de réaction

La réaction du méthane gazeux ( $\text{CH}_4(\text{g})$ ) avec le dichlore gazeux ( $\text{Cl}_2(\text{g})$ ) produit du tétrachlorométhane gazeux ( $\text{CCl}_4(\text{g})$ ) ainsi que de l'acide chlorhydrique lui aussi gazeux ( $\text{HCl}(\text{g})$ ).

1. Ecrire et équilibrer la réaction chimique considérée
2. Calculer l'enthalpie de la réaction à 298 K ( $\Delta_r H^\circ_{298\text{K}}$ )
3. Calculer cette même enthalpie à 600K ( $\Delta_r H^\circ_{600\text{K}}$ )

Données :

Composés	$\Delta_f H^\circ$ (298 K) $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	$c_p$ $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
$\text{CH}_4(\text{g})$	-75	35
$\text{Cl}_2(\text{g})$	/	34
$\text{CCl}_4(\text{g})$	-95	84
$\text{HCl}(\text{g})$	-90	29

Épreuve d'Internet et Web

Jeudi 7 novembre 2019

---

*Durée 1H30 – DOCUMENTS DE COURS/TD AUTORISES – Éteindre les téléphones  
Le barème indiqué est approximatif.*

**ATTENTION TOUTES VOS BALISES DEVRONT ETRE EN HTML5**  
**Les cadres ne sont là que pour délimiter les images, vous ne devez pas les faire**

**EXERCICE 1** (4 pts) Expliquez en 10 lignes maximum (et dans un français correct) le transfert des informations dans un réseau internet.

**EXERCICE 2** (8 pts)

1. Écrire le contenu de la page permettant de visualiser la présentation suivante (sans utilisation de CSS) :

A		D	E
H	C	F	
		G	J
I			

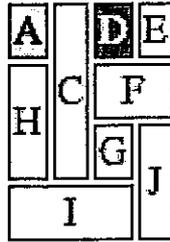
**ATTENTION** les bordures ne sont pas à prendre en compte, elles sont là pour vous aider à délimiter les cases.

2. En utilisant les CSS et en vous inspirant du 1), écrire le contenu de la page permettant de visualiser la présentation suivante (la couleur verte : #008080) avec les bordures :

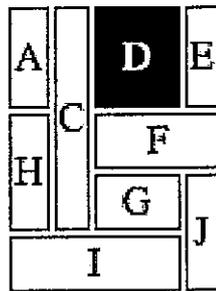
A		D	E
H	C	F	
		G	J
I			

3. En utilisant les CSS et en vous inspirant du 2), écrire le contenu de la page qui

lorsque l'on passe le curseur sur les zones A, C, E, H, F, G, I et J les cases changent de couleur pour :#F08080 :



Et lorsque l'on passe sur la case D (couleur #513010) :



**EXERCICE 3** (4 pts) Sachant que les lettres composant le mot UNIVERSITE font 14px par 20px, écrivez le contenu de la page qui ouvre la page [www.u-picardie.fr](http://www.u-picardie.fr) lors du clique sur la lettre U du logo université. Remarque le fichier s'appelle logo.gif et qu'il est dans le répertoire images du répertoire courant.



**EXERCICE 4** (4 pts) Expliquez en 10 lignes maximum (et dans un français correct) ce que fait l'extrait de code suivant :

```
<script src="jquery.min.js"></script>
...
<script>
    $(document).ready( function() {
        $('#IMAGE1').hover(function(){
            $('H1').hide();
        },function(){
            $('H1').show();
        });
    });
</script>
<H1> Titre </H1>
<IMG ID="IMAGE1" SRC="logo.gif">
```

**UE De la molécule à la cellule**

**Partie Molécule**

*Aucun document n'est autorisé*

*Calculatrice autorisée*

**Questionnaire à Choix Multiples**

Ne rendre que la grille de réponses annexe en inscrivant **IMPERATIVEMENT** votre numéro d'étudiant de la façon suivante :

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"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<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"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<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

*Il peut y avoir éventuellement plusieurs réponses correctes par question.*

Attention : toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de point négatif.

## Les 4 classes de biomolécules

### Question Q1 :

Les lipides sont des molécules ayant pour rôles possibles :

- A. Support de l'information génétique
- B. Constituant des membranes
- C. Anticorps
- D. Réserve énergétique
- E. Enzymes

### Question Q2 :

Un acide aminé possède au minimum :

- A. Une fonction réductrice et deux fonctions alcools
- B. Une fonction amine et une fonction acide carboxylique
- C. Un acide gras
- D. Une base azotée et un groupement phosphate

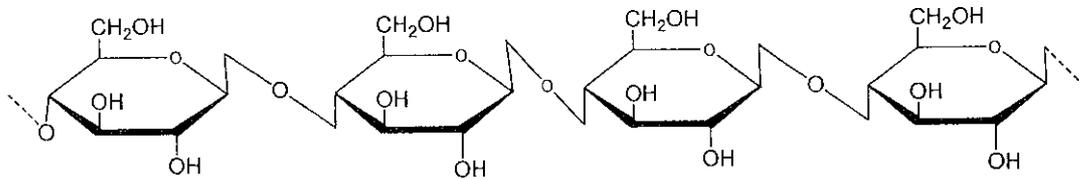
### Question Q3 :

L'adénosine triphosphate, l'acide désoxyribonucléique, acide ribonucléique sont des biomolécules de la famille des :

- A. Glucides
- B. Lipides
- C. Protides
- D. Nucléotides et polynucléotides

### Question Q4 :

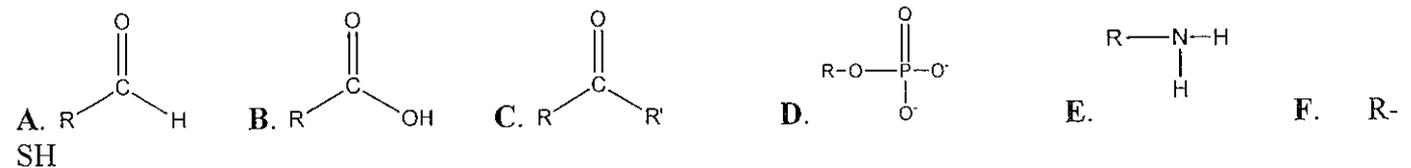
A quelle classe de molécules appartient la molécule suivante :



- A. Glucides
- B. Lipides
- C. Protides
- D. Nucléotides et polynucléotides

### Question Q5 :

Le groupe fonctionnel carboxyle est représenté par :



N.B. : R et R' représentent des chaînes carbonées

## Les Acides Nucléiques

### **Question Q6 :**

La dénaturation thermique d'un acide désoxyribonucléique double brin induit des changements structuraux drastiques. Parmi les techniques analytiques proposées ci-dessous, quelle(s) serai(en)t la(les) plus adaptée(s) pour mettre en évidence la perte de sa structuration tridimensionnelle :

- A. la spectrophotométrie dans le domaine ultra-violet
- B. la pHmétrie
- C. la spectrophotométrie dans le domaine visible
- D. la chromatographie échangeuse d'anions

### **Question Q7 :**

L'hydrolyse acide en conditions douces (pH de l'ordre de 3) d'un acide désoxyribonucléique induit :

- A. la coupure spécifique des liaisons N-glycosidiques entre les bases puriques et les riboses constitutifs
- B. la coupure spécifique des liaisons phosphodiester entre les bases puriques et les riboses constitutifs
- C. la coupure spécifique des liaisons N-glycosidiques entre les bases puriques et les désoxyriboses constitutifs
- D. un phénomène d'hystérésis
- E. un phénomène d'hyperchromicité

### **Question Q8 :**

Au sein d'un acide désoxyribonucléique double brin, les nucléotides s'hybrident 2 à 2 grâce à l'établissement :

- A. d'interactions de faible énergie
- B. de liaisons non-covalentes
- C. de liaisons hydrogène
- D. de liaisons ioniques
- E. de liaisons amides

### **Question Q9 :**

Un nucléoside 5'-diphosphate présente une charge globale :

- A. positive à pH 7
- B. neutre à pH 5
- C. négative à pH physiologique
- D. identique à la charge globale d'un nucléoside 5'-triphosphate quel que soit le pH
- E. nulle pour tout pH inférieur à 7

### **Question Q10 :**

Au sein d'un nucléoside, comment se nomme la liaison covalente reliant le pentose à la base hétérocyclique azotée :

- A. la liaison ester
- B. la liaison O-glycosidique
- C. la liaison peptidique
- D. la liaison N-glycosidique
- E. la liaison hydrogène

### **Question Q11 :**

Au sein d'une macromolécule d'ADN, 2 mononucléotides successifs sont liés entre eux par :

- A. une liaison phosphodiester s'établissant entre l'hydroxyle en position 3' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 5' du mononucléotide suivant
- B. une liaison N-glycosidique
- C. une liaison phosphoanhydride
- D. une liaison phosphodiester entre l'hydroxyle en position 2' du premier mononucléotide et l'hydroxyle du groupe phosphate en position 5' du mononucléotide suivant.

**Question Q12 :**

La règle de parité de Chargaff stipule que :

- A. quel que soit l'espèce d'origine, l'ADN contient dans la grande majorité des cas autant de 6-amino-purines que de 2-oxy-4-oxy-5-méthyl-pyrimidines.
- B. les rapports A/T et G/C sont de l'ordre de 2
- C. la température de fusion de l'ADN est dépendante de sa composition en bases hétérocycliques azotés
- D. il y a autant de bases de type U que de base de type T dans la molécule d'ADN
- E. la désoxyguanosine est un nucléoside omniprésent dans l'ARN

**Question Q13 :**

Un hexaribonucléotide est soumis à une hydrolyse catalysée par la RNase T1. Sachant que cet acide nucléique contient une seule guanine à son extrémité 5' libre, combien de fragments seront générés à l'issue de cette réaction ?

*Remarque : La RNase T1 est une endonucléase spécifique de l'ARN, catalysant l'hydrolyse des liaisons phosphodiester après les nucléotides constitués de guanine.*

- A. aucun
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

**Question Q14 :**

Un triribonucléotide contenant deux nucléotides à base de guanine est soumis à une hydrolyse catalysée par la RNase T2. A l'issue de cette réaction enzymatique, deux fragments distincts sont obtenus. Quelle(s) est(sont) la(les) séquence(s) nucléotidique(s) possible(s) pour cet acide nucléique ?

*Remarque : La RNase T2 est une endonucléase spécifique de l'ARN, catalysant l'hydrolyse des liaisons phosphodiester après les nucléotides constitués de 6-amino-purine.*

- A.  $pG_pT_pG_{OH}$
- B.  $pG_pA_pG_{OH}$
- C.  $pA_pG_pG_{OH}$
- D.  $pU_pA_pG_{OH}$
- E.  $pG_pG_pA_{OH}$

**Question Q15 :**

Parmi les propositions listées ci-dessous, la(les)quelle(s) est(sont) correcte(s) pour définir les bases hétérocycliques azotées contenues dans la macromolécule d'ADN :

- A. molécule à caractère aromatique
- B. molécule résistante à l'oxydation
- C. molécule présentant des propriétés d'absorbance dans l'ultraviolet
- D. molécule exclusivement constituée de deux hétérocycles
- E. molécule se dégradant à 37 °C

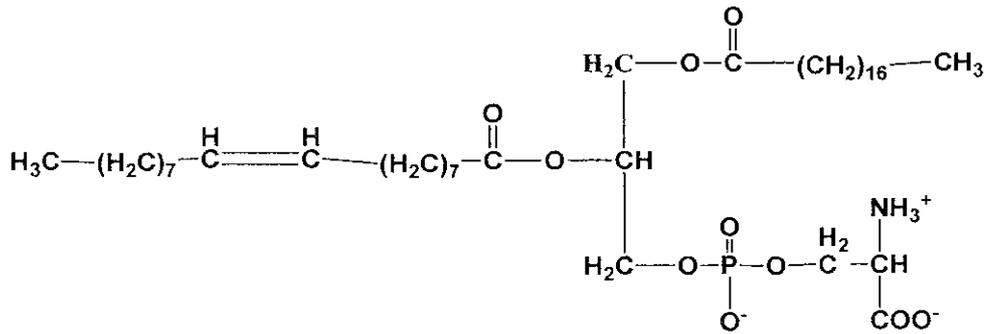
## Les Lipides

### Question Q16 :

Un lipide est une molécule qui :

- A. possède toujours comme structure de base un acide gras
- B. est insoluble dans l'eau
- C. est soluble dans les solvants aqueux
- D. appartient à une famille hétérogène de molécules
- E. appartient à une classe de composés polaires

### Question Q17 :



La molécule ci-dessus est :

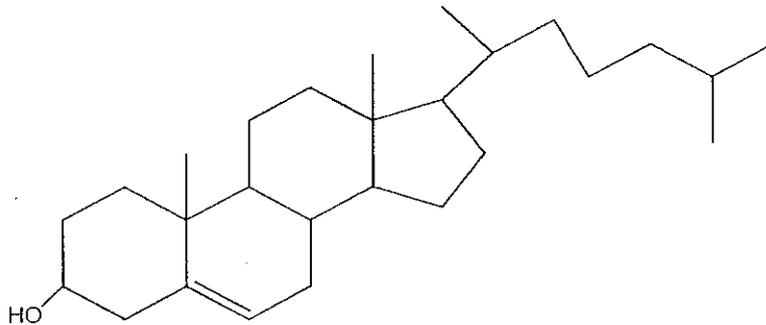
- A. Un triacylglycérol
- B. Un constituant des membranes plasmiques
- C. Un constituant des huiles alimentaires
- D. Composé d'acides gras saturés uniquement
- E. Un phosphoacylglycérol

### Question Q18 :

Les carotènes :

- A. sont des polymères du cholestérol.
- B. sont des molécules donnant la couleur orange aux carottes.
- C. sont des molécules composant les huiles essentielles.
- D. sont des polymères de l'isoprène.
- E. donnent la vitamine A par hydrolyse

### Question Q19 :



La molécule ci-dessus :

- A. appartient à la famille des stérols
- B. est un constituant des parois végétales
- C. est précurseur d'hormones
- D. est composé d'un acide gras.
- E. est support de l'information génétique

**Question Q20 :**

Les acides gras ont les caractéristiques suivantes :

- A. Ce sont des constituants des huiles et graisses.
- B. Ce sont des constituants des membranes cellulaires.
- C. Ce sont des molécules polaires
- D. Ce sont des vitamines
- E. Ils sont saturés ou insaturés

*Dans le but de caractériser les triacylglycérols présent dans une huile végétale, une réaction avec KOH est réalisée sur 1g d'huile. Le dosage final montre que  $IS = 210$ . Une réaction avec  $I_2$  est également mise en œuvre avec 100 g d'huile et le dosage final montre que  $II = 95,25$ . ( $MM_{KOH} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $MM_I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$ ).*

**Question Q21 :**

Les acides gras constituant les triacylglycérols de cette huile :

- A. sont caractérisés par une longue chaîne aliphatique
- B. possèdent des doubles liaisons
- C. ne possèdent pas de doubles liaisons
- D. sont reliés au glycérol par une liaison ester
- E. sont reliés au glycérol par une liaison amide

**Question Q22 :**

La réaction avec le KOH permet de déterminer:

- A. l'indice de saponification
- B. l'indice d'iode
- C. le nombre de doubles liaisons
- D. la masse moléculaire du triacylglycérol

**Question Q23 :**

Le nombre de moles de KOH qui a réagi dans le dosage est :

- A. 3,75 mol
- B.  $210 \cdot 10^{-3}$  mol
- C.  $3,75 \cdot 10^{-3}$  mol
- D. 0,21 mol
- E. 11,76 mol
- F.  $11,76 \cdot 10^{-3}$  mol

**Question Q24 :**

La masse moléculaire du triglycéride est :

- A.  $0,294 \text{ g.mol}^{-1}$
- B.  $881 \text{ g.mol}^{-1}$
- C.  $254 \text{ g.mol}^{-1}$
- D.  $0,800 \text{ g.mol}^{-1}$
- E.  $800 \text{ g.mol}^{-1}$
- F.  $293,65 \text{ g.mol}^{-1}$

**Question Q25 :**

Si on considère que le triglycéride est homogène, la masse de l'acide gras est alors :

- A. 254 g.mol<sup>-1</sup>
- B. 0,254 g.mol<sup>-1</sup>
- C. 25 g.mol<sup>-1</sup>
- D. 333 g.mol<sup>-1</sup>
- E. 800 g.mol<sup>-1</sup>
- F. 1000 g.mol<sup>-1</sup>

**Question Q26 :**

Le nombre de moles d'I<sub>2</sub> ayant réagi avec le triacylglycérol est :

- A. 0,375 mol
- B. 0,68 mol
- C. 0,375.10<sup>-3</sup> mol
- D. 0,68.10<sup>-3</sup> mol
- E. 1,47 mol
- F. 1,47.10<sup>-3</sup> mol

**Question Q27 :**

Le nombre de moles d'I<sub>2</sub> nécessaire à la saturation d'une mole de triacylglycérol est :

- A. 0,3 mol
- B. 30 mol
- C. 3 mol
- D. 60 mol
- E. 0,6 mol

**Question Q28 :**

Le nombre de double liaison dans le triacylglycérol est :

- A. 3
- B. 6
- C. 9
- D. 16
- E. 1

**Question Q29 :**

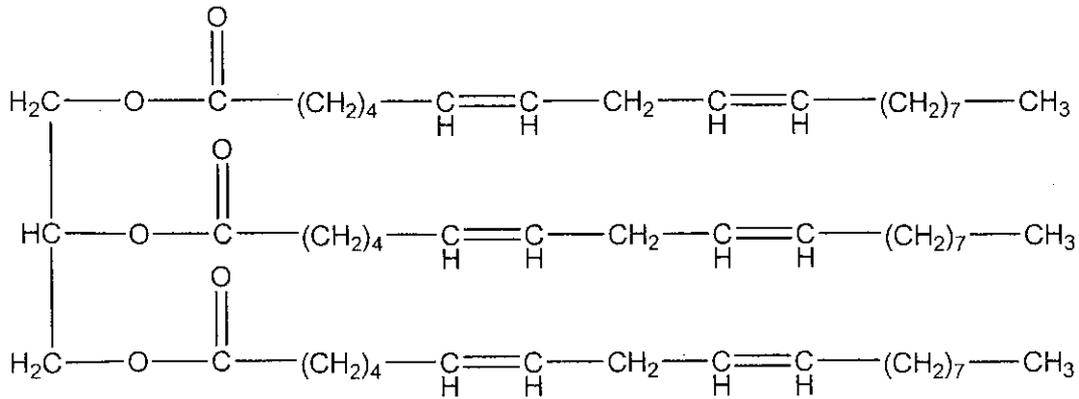
Le nombre de doubles liaisons dans chaque acide gras du triacylglycérol (considéré comme homogène) est :

- A. 3
- B. 1
- C. 9
- D. 12
- E. 6

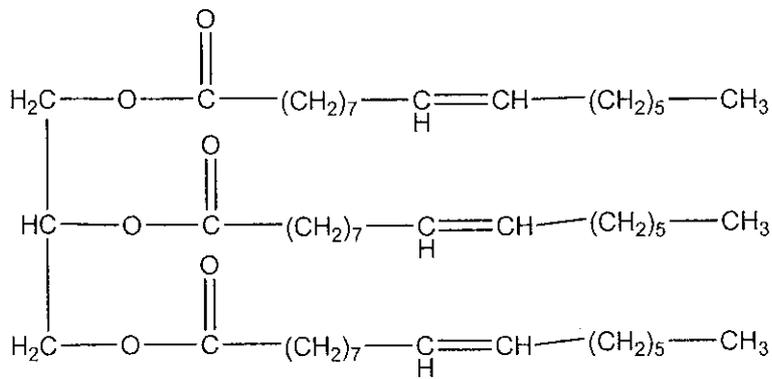
**Question Q30 :**

Le triacylglycérol peut être :

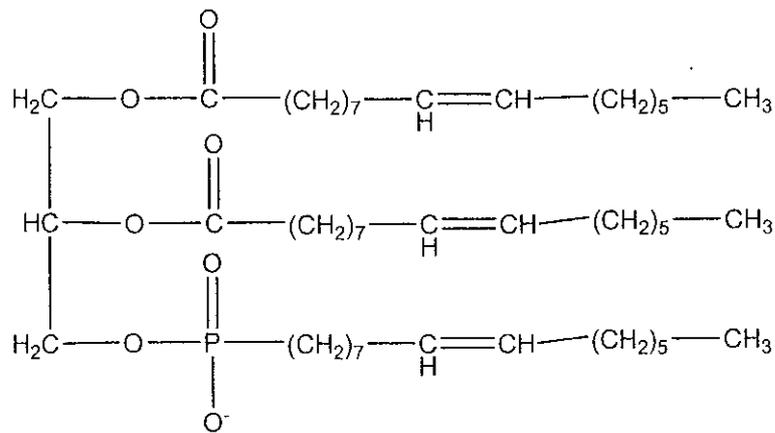
**A.**



**B.**



**C.**



Université de Picardie Jules Verne

UFR Sciences

L1S1 - 2019/2020

UE De la molécule à la cellule

Epreuve partielle – Durée conseillée : 30 min

*Les documents, téléphones portables, calculatrices et traducteurs sont interdits.*

*Les réponses doivent être rédigées en français en utilisant un vocabulaire scientifique adapté.*

**Répondre aux questions sur le sujet que vous rendrez à la fin de l'épreuve après avoir rempli l'encadré et indiqué votre n° de carte d'étudiant sur chaque feuille.**

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

N° étudiants \_\_\_\_\_

---

## PARTIE BIOLOGIE CELLULAIRE

---

1- Le trafic intracellulaire :

(9 pts)

- a. Quels sont les 3 organites impliqués dans l'expression, la synthèse et la sécrétion d'une protéine extracellulaire (Citez les dans l'ordre de leur implication) ?

[1] : \_\_\_\_\_

[2] : \_\_\_\_\_

[3] : \_\_\_\_\_

- b. Précisez le rôle de chacun de ces organites (expliquez chaque rôle en une ou deux phrases).

[1] : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

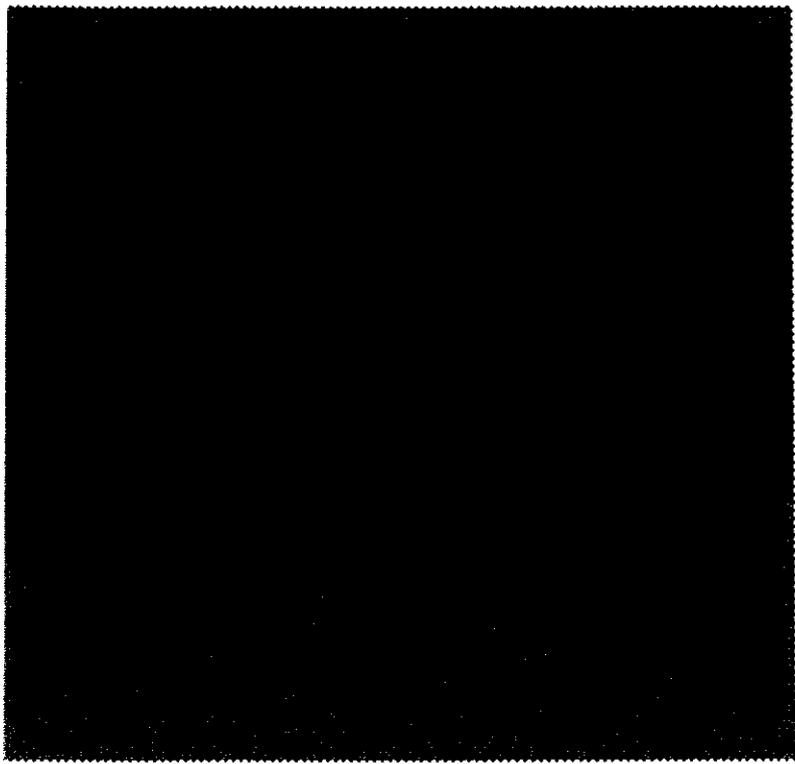
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

[2] : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



---

---

---

[3] :

---

---

---

---

---

c. Quels éléments sont impliqués dans la sécrétion ?

---

---

---

d. Quel nom donne-t-on au processus terminal qui permet la sécrétion de cette protéine dans le milieu extracellulaire ?

---

**2- Microscopie**

**(6 pts)**

a. Donnez la définition de la résolution d'un microscope.

---

---

---

b. Citez trois types de microscope ?

Donnez le nom complet (pas de sigle ni abréviation) :

[1] : .....

[2] : .....

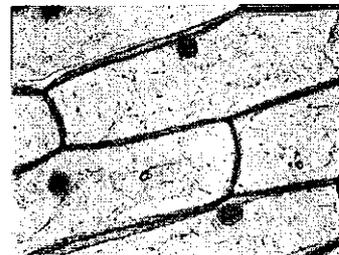
[3] : .....

Avec quel microscope ([1], [2] ou [3]) et quelle préparation les images ci-après ont-elles été obtenues ?



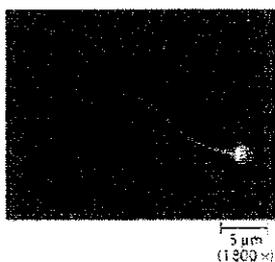
→ .....

.....



← .....

.....



→ .....

.....

**3- Figure**

**(5 pts)**

Réalisez au dos une figure légendée de l'ultrastructure d'un chloroplaste.

## QUESTIONNAIRE

### Partiel Introduction à la Physiologie Animale

Durée : 2 heures

Aucun document n'est autorisé

Remplissez les renseignements demandés sur la fiche de réponses, en majuscules d'imprimerie, puis répondez aux questions en portant une croix au **feutre noir** à l'intérieur des 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 et croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Q 1. Le SNC:

- A. Est constitué de l'encéphale et de la moelle épinière
- B. Est constitué de substance grise et de substance blanche
- C. Comprend les récepteurs captant les informations sensorielles
- D. Est protégé dans la cavité supérieure

Q 2. Le sillon central sépare:

- A. Le lobe frontal du lobe temporal
- B. Le lobe frontal du lobe pariétal
- C. L'hémisphère droit de l'hémisphère gauche
- D. Le lobe temporal du lobe pariétal

Q 3. Le sillon latéral sépare:

- A. Le lobe frontal du lobe temporal
- B. Le lobe frontal du lobe pariétal
- C. L'hémisphère droit de l'hémisphère gauche
- D. Le lobe temporal du lobe pariétal

Q 4. Un faisceau:

- A. Est un regroupement de nerfs
- B. Peut véhiculer des informations motrices
- C. Peut véhiculer des informations sensibles
- D. Constitue de la substance blanche dans le SNC

Q 5. Les méninges:

- A. Sont au nombre de trois
- B. Sont situées entre la protection osseuse et le SNC
- C. Protègent l'ensemble du système nerveux
- D. Peuvent être sujettes aux inflammations

Q 6. Les villosités arachnoïdiennes:

- A. Traversent le feuillet externe de la dure-mère
- B. Produisent le LCR
- C. Communiquent avec le sang artériel
- D. Permettent l'évacuation du LCR dans le sang veineux

Q 7. Les ventricules:

- A. Sont tous situés au niveau du tronc cérébral et du diencephale
- B. Communiquent tous entre- eux
- C. Sont remplis de Liquide Céphalo-Rachidien (LCR)
- D. Sont en communication avec l'espace sub-dural

Q 8. Le quatrième ventricule:

- A. Est lui-même un site de production de LCR
- B. Communique avec l'espace sub-arachnoïdien
- C. Possède 2 ouvertures latérales et une ouverture médiane
- D. Est situé au niveau du diencephale

Q 9. L'hydrocéphalie:

- A. Est causée par une accumulation de LCR
- B. Cause des dégâts toujours réversibles
- C. Est plus grave chez l'enfant que chez l'adulte

D. Se soigne par une ponction lombaire

Q 10. La ponction de liquide céphalo-rachidien:

- A. Est pratiquée en cas de suspicion d'hydrocéphalie
- B. Est un moyen de traitement de l'hydrocéphalie
- C. Est pratiquée entre n'importe quelles vertèbres
- D. Est pratiquée dans l'espace sub-arachnoïdien

Q 11. Une section complète de la moelle épinière en C1 induit:

- A. Une paralysie des membres supérieurs
- B. Une paralysie des membres inférieurs
- C. Une hémiplégie
- D. Une mort probable en absence d'assistance

Q 12. Au niveau de la peau:

- A. Les terminaisons nerveuses libres détectent la douleur
- B. Les corpuscules de Pacini détectent la pression intense
- C. Les récepteurs du follicule pileux détectent la chaleur
- D. Les corpuscules tactiles peuvent détecter un effleurement

Q 13. Les glandes endocrines peuvent être stimulées de façon:

- A. Humorale
- B. Nerveuse
- C. Aléatoire
- D. Hormonale

Q 14. Les hormones peuvent être libérées par:

- A. Des glandes exocrines
- B. Des neurones
- C. Des cellules gliales
- D. Des glandes endocrines

Q 15. Les hormones stéroïdes:

- A. N'ont pas besoin de récepteurs
- B. Agissent au niveau d'éléments de réponse sur l'ADN
- C. Permettent systématiquement un gain de masse musculaire
- D. Peuvent être synthétisées par la médulla surrénale

Q 16. L'hypothalamus synthétise:

- A. L'ADH
- B. L'ACTH
- C. L'ocytocine
- D. L'adrénaline

Q 17. L'adénohypophyse sécrète:

- A. L'ACTH
- B. La CRH
- C. L'ADH
- D. Le cortisol

Q 18. La glande surrénale sécrète:

- A. L'ACTH
- B. La CRH
- C. L'adrénaline
- D. Le cortisol

Q 19. Un stress de courte durée:

- A. Débute par une stimulation nerveuse d'origine hypothalamique
- B. Engage l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien
- C. Provoque une libération d'adrénaline
- D. Provoque une libération de cortisol

Q 20. Un stress de longue durée:

- A. Engage l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien
- B. Implique la libération de cortisol par stimulation nerveuse
- C. Implique la libération de cortisol par stimulation hormonale
- D. Met en jeu des hormones stéroïdes

Q 21. En physiologie animale, le milieu intérieur correspond:

- A. à l'intérieur des organes

- B. aux liquides intracellulaires  
C. aux liquides extracellulaires  
D. à l'ensemble du plasma sanguin et des liquides interstitiels
- Q 22. L'hypoxie chronique entraîne:  
A. la chute de la concentration en  $O_2$  dans le milieu intérieur  
B. la chute de la concentration en  $CO_2$  dans le milieu intérieur  
C. la production d'hématies  
D. la libération d'érythropoïétine (EPO) dans le sang
- Q 23. L'osmose est régulée par:  
A. la concentration de l'eau dans les compartiments liquidiens  
B. la concentration des solutés dans les compartiments liquidiens  
C. exocytose  
D. la diffusion facilitée
- Q 24. L'énergie cellulaire:  
A. est contenue dans la molécule d'adénosine diphosphate  
B. est produite à partir du glucose  
C. est produite à partir d' $O_2$   
D. permet de créer les gradients de concentration des solutés entre les compartiments liquidiens
- Q 25. Du point de vue de leur homéostasie, les oiseaux migrateurs sont  
A. des régulateurs  
B. des conformeurs  
C. des éviteurs  
D. aucunes de ces propositions
- Q 26. Le système de rétrocontrôle négatif est classiquement composé:  
A. d'un détecteur  
B. d'un intégrateur  
C. d'un effecteur  
D. d'un régulateur
- Q 27. Ces valeurs de pH extracellulaire sont-elles dans les limites physiologiques?  
A. 7,3  
B. 7,35  
C. 7,4  
D. 7,45
- Q 28. La fièvre:  
A. est un système temporaire de réinitialisation de la température  
B. est un système permanent de réinitialisation de la température  
C. est un système cyclique de réinitialisation de la température  
D. est un système de rétrocontrôle positif de la température
- Q 29. Le mécanisme des contractions utérines aboutissant à la naissance du petit mammifère:  
A. est un exemple de rétrocontrôle négatif  
B. est un exemple de rétrocontrôle positif  
C. est un mécanisme amplificateur qui renforce la modification de la variable mesurée  
D. est un mécanisme homéostatique
- Q 30. Ces fonctions biologiques sont soumises à l'homéostasie:  
A. La soif  
B. Le développement embryonnaire  
C. L'homéothermie  
D. La locomotion
- Q 31. Quelle est la masse molaire de l'érythrose ( $C_4H_8O_4$ )?  
A. 120 g  
B. 120 g/mol  
C. 140 g  
D. 140 g/mol
- Q 32. Quelle masse d'érythrose faut-il peser pour préparer une solution d'érythrose concentrée à 10mM dans un volume de 500mL?  
A. 60 g  
B. 6 g  
C. 0,6 g  
D. 0.06 g
- Q 33. Quel volume de la solution précédente faut-il prélever pour préparer une solution d'érythrose concentrée à 100 $\mu$ M dans un volume de 10mL?  
A. 1  $\mu$ L  
B. 10  $\mu$ L  
C. 100  $\mu$ L  
D. 1 mL
- Q 34. Quel facteur de dilution avez vous utilisé?  
A. 10  
B. 100  
C. 1000  
D. 10000
- Q 35. Calculer l'osmolarité de la solution dont la composition en mM est la suivante: NaCl 130; KCl 5;  $MgCl_2$  1;  $CaCl_2$  2; HEPES 10; Glucose 11.  
A. 159 mOsm  
B. 297 mOsm  
C. 300 mOsm  
D. 318 mOsm
- Q 36. Si vous remplacez le NaCl de la solution précédente par du Glucose, comment cette solution devient-elle?  
A. isotonique  
B. hypotonique  
C. hypertonique  
D. plus concentrée en eau
- Q 37. Le passage des ions  $Na^+$  à travers une membrane:  
A. est uniquement dépendante du gradient de concentration (loi de Fick) si c'est un transport passif  
B. s'effectue grâce à des canaux membranaires si c'est une diffusion facilitée  
C. s'accompagne d'une hydrolyse de l'ATP si c'est un transport actif primaire  
D. est couplé à l'absorption du glucose si c'est un transport actif secondaire
- Q 38. La pompe  $Na^+/K^+$  participe à la régulation du potentiel électrique de membrane ( $E_m$ ) parce que:  
A. elle transporte activement les ions  $Na^+$  et  $K^+$   
B. c'est une ATPase  
C. elle fait ressortir de la cellule plus de charges positives qu'elle n'en fait rentrer  
D. elle doit être phosphorylée
- Q 39. En quoi les transports actifs primaire et secondaire sont-ils couplés?  
A. tous deux utilisent l'ATP pour transporter les molécules  
B. le transport actif primaire établit un gradient de concentration, contrairement au transport actif secondaire  
C. le transport actif secondaire utilise le gradient de concentration établi par le transport actif primaire  
D. le transport actif primaire transporte une molécule, le transport actif secondaire en transporte deux
- Q 40. Les microvillosités membranaires situées au pôle apical de la cellule épithéliale intestinale:  
A. permettent d'augmenter la surface d'échange entre le milieu extérieur et le milieu intracellulaire  
B. contiennent des transporteurs actifs primaires  
C. contiennent des transporteurs actifs du glucose  
D. contiennent des transporteurs passifs du glucose

Université de Picardie Jules Verne

UFR des Sciences

L1S1 - 2019/2020

UE Biodiversité et Evolution

Epreuve partielle obligatoire

*Les documents, téléphones portables, calculatrices  
et traducteurs sont interdits.*

*Les réponses doivent être rédigées en français en  
utilisant un vocabulaire scientifique adapté.*

**Répondre aux questions sur le sujet que  
vous rendez à la fin de l'épreuve après  
avoir rempli l'encadré et indiqué votre n° de  
carte d'étudiant sur chaque feuille.**

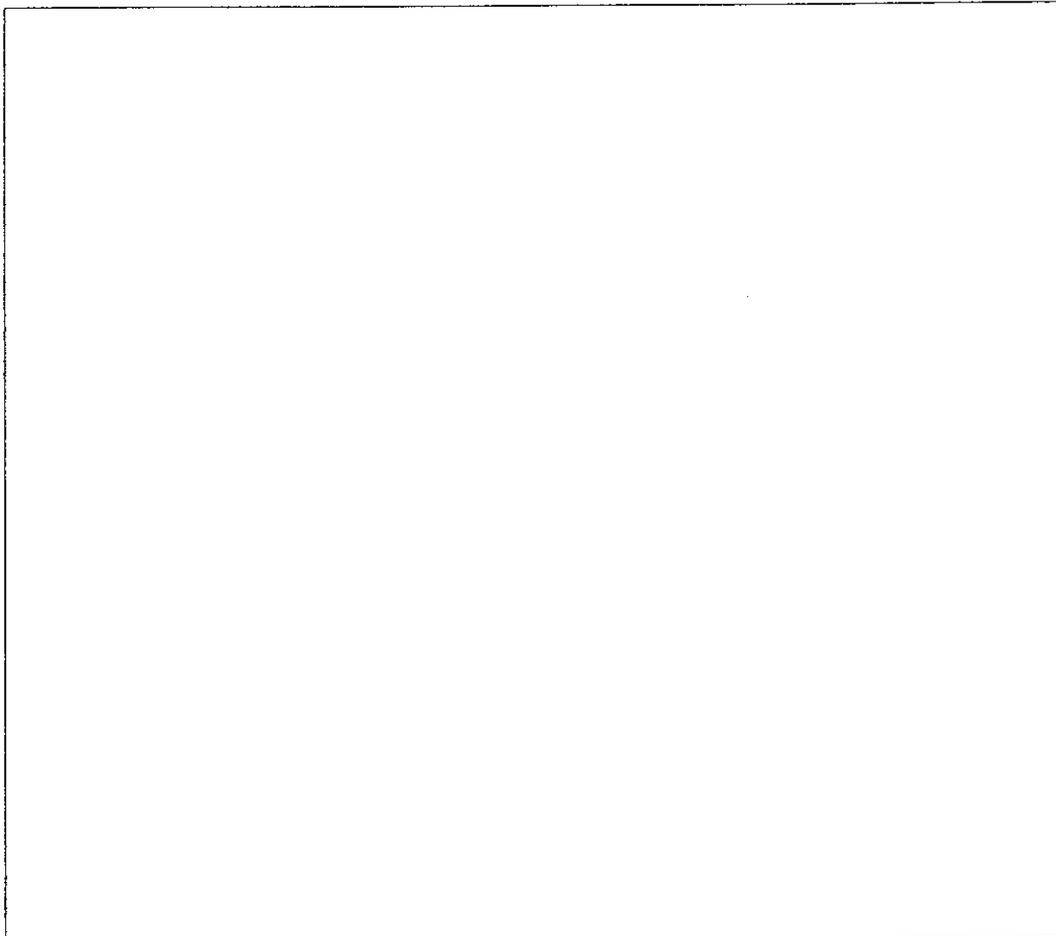
<p>Nom : _____</p> <p>_____</p> <p>Prénom : _____</p> <p>_____</p> <p>N° étudiant : _____</p>
---

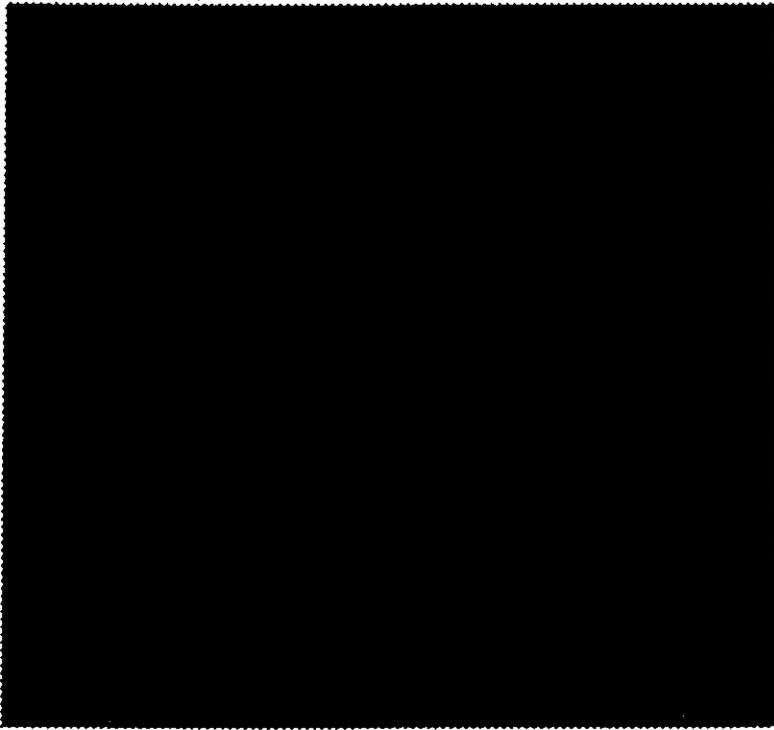
**A. Epreuve rédactionnelle**

1. Définissez et dessinez (avec titre et légende) un stromatolite.

Définition :

Dessin :



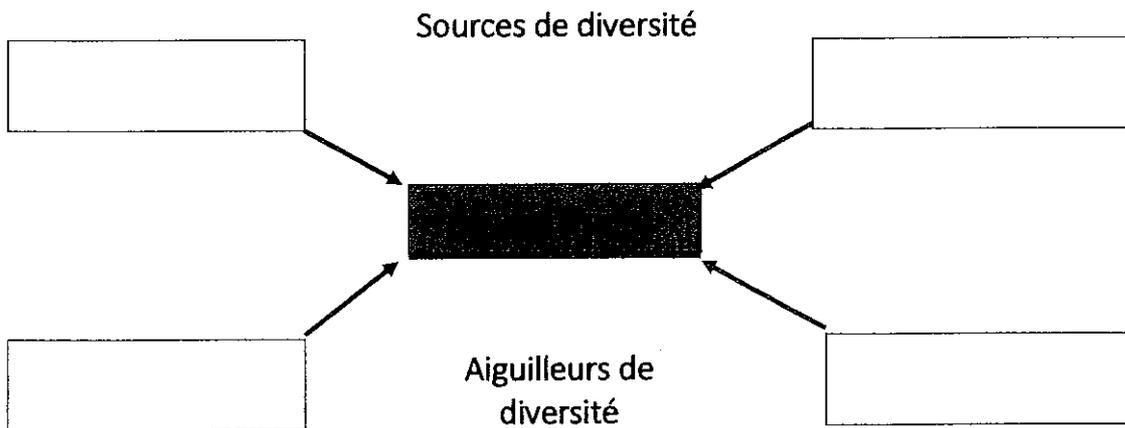


2. Sur la frise chronologique de la figure 1, placez les évènements suivants :

- formation de la Terre
- découverte des premières traces de vie unicellulaire
- découverte des premières traces de vie pluricellulaire

Pour chaque trace de vie connue, indiquez le lieu de la découverte.

3. Sur le schéma de la figure ci-dessous, écrivez (dans les rectangles blancs) les quatre forces évolutives pouvant agir sur une population.



4. Définissez les termes suivants :

- Population :

- Source de diversité :

- Aiguilleur de diversité :

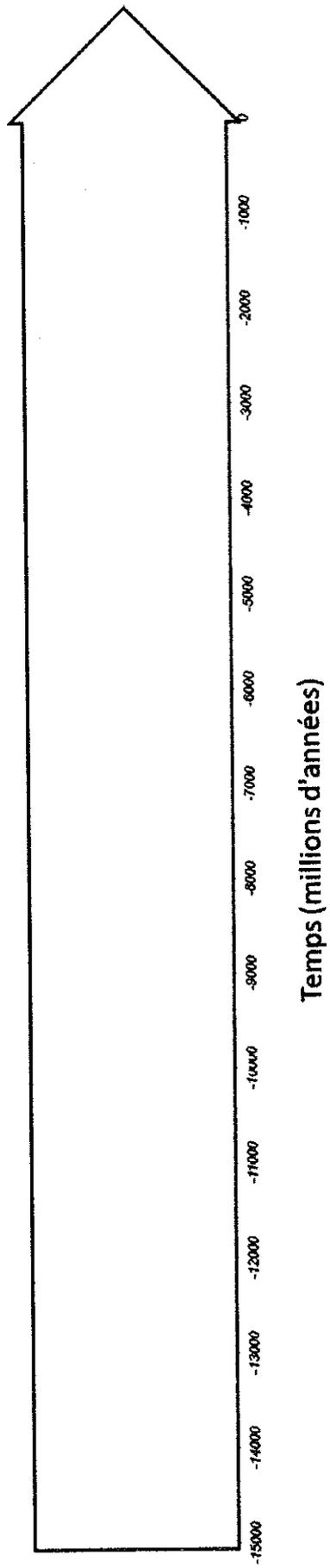


Figure 1. Frise chronologique

**B. Epreuve QCM (A conserver, ne rendre que la grille)**

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 :

ou

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

ou

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

**Aucun document n'est autorisé, la calculatrice est interdite**  
**Répondre directement sur la grille d'évaluation jointe.**

**Il y a au minimum 1 réponse juste, plusieurs réponses justes sont possibles. Il faut cocher toutes les réponses justes pour obtenir la totalité des points de la question. Des points de pénalités seront appliqués si de mauvaises réponses sont cochées. 1 point au total par question; 0 point si aucune case n'est cochée.**

- La théorie de la génération spontanée :
  - correspond à l'apparition d'un être vivant à partir d'un stromatolite
  - signifie une origine extra-terrestre de la vie
  - fait référence à la reproduction asexuée de certaines espèces d'insectes
  - est l'apparition d'un être vivant sans ascendant, sans parent
  - a été une notion proposée par Louis Pasteur
- A propos d'émergence de la Vie sur Terre :
  - Darwin (1871) a émis l'hypothèse que la vie aurait pu naître dans de « petites mares chaudes »
  - Dans « l'Origine de la vie » (1859), Darwin présente différentes hypothèses sur l'apparition de la vie
  - dans la soupe primitive, les molécules sont formées d'éléments chimiques (carbone-hydrogène-oxygène-azote) tombées de l'atmosphère solaire
  - selon la Théorie du monde fer-soufre, la vie trouve son origine dans les sources hydrothermales
  - la Panspermie décrit l'ensemencement de la Terre par des ribozymes

3. A propos de biodiversité :
- a) La diversité  $\alpha$  est la richesse en espèces au sein d'un écosystème local
  - b) La richesse spécifique est une mesure de la diversité neutre
  - c) La richesse spécifique est une mesure de la diversité taxonomique
  - d) La disparité est une mesure de diversité fonctionnelle
  - e) Une valeur élevée de  $H'$  (indice de Shannon-Weiner) indique la présence d'une seule espèce dominante dans le milieu étudié
4. La niche écologique :
- a) définit l'ensemble des conditions dans lesquelles vit et se perpétue une population
  - b) se mesure à l'aide de l'indice de Pielou
  - c) est uniquement dépendante de paramètres abiotiques
  - d) est différente de la niche réelle qui est effectivement mesurée dans le milieu
  - e) permet de définir une population selon le concept écologique
5. A l'échelle de la planète, on constate une diminution de la biodiversité de la zone équatoriale vers les pôles :
- a) cela peut s'expliquer par la variation des conditions abiotiques
  - b) cela peut s'expliquer par des facteurs historiques liés au climat du quaternaire
  - c) cela est dû à un espace disponible bien supérieur au niveau équatorial par rapport à celui des pôles
  - d) cette observation est toujours vérifiée, quelle que soit la région du monde considérée
  - e) cela peut s'expliquer par un phénomène de spéciation plus rapide en conditions équatoriales
6. La crise la plus ancienne que le vivant sur Terre ait connue est :
- a) la crise du Dévonien terminal
  - b) datée à environ 250 Ma
  - c) la crise Ordovicien – Silurien
  - d) datée à environ 374 Ma
7. - La plus grande crise biologique que le vivant ait connue est :
- a) la crise du Dévonien terminal
  - b) la crise Crétacé-Paléogène
  - c) datée à environ 250 Ma
  - d) la crise Permien-Trias
8. – Les plus vieux fossiles d'êtres vivants sur Terre sont datés à :
- a) 3,7 Ga
  - b) 2,5 Ga
  - c) 2,5 Ma
  - d) 2,2 Ga

9. – Un stromatolithe est :
- a) le résultat de l'activité d'organismes procaryotes cyanobactériens
  - b) l'autre nom pour désigner un fossile d'oeuf de dinosaure du genre *Corythosaurus*
  - c) un fossile d'eucaryote unicellulaire phytoplanctonique
  - d) un fossile d'algue pluricellulaire
10. – Les fossiles de Burgess :
- a) ont été trouvés au Canada et sont datés d'environ 505 Ma
  - b) ont été trouvés en Australie et sont datés d'environ 541 – 575 Ma
  - c) sont des fossiles d'animaux macroscopiques exclusivement aquatiques
  - d) montrent une diversification de la vie sur les terres émergées des continents
11. – En paléontologie (discipline qui s'intéresse aux fossiles), on utilise majoritairement la définition :
- a) biologique de l'espèce
  - b) génétique de l'espèce
  - c) morphologique de l'espèce
  - d) écologique de l'espèce
12. - Les cellules procaryotes contiennent :
- a) Des chloroplastes
  - b) Des appareils de Golgi
  - c) Des ribosomes
  - d) Des mitochondries
13. - Chez les bactéries, quelle(s) fonction(s) est(sont) assurée(s) par les fimbriaes ?
- a) Reproduction
  - b) Locomotion
  - c) Nutrition
  - d) Adhésion
14. - Une levure est un organisme :
- a) Eucaryote
  - b) Procaryote
  - c) Précaryote
  - d) Acaryote
15. - Le peptidoglycane est :
- a) Un groupe de bactéries
  - b) Un organite des cellules eucaryotes
  - c) Associé à l'ADN archéen
  - d) Un composant bactérien

16. - Quelle est l'espèce archéenne parmi les suivantes :

- a) *Saccharomyces cerevisiae*
- b) *Escherichia coli*
- c) *Haloferax volcanii*
- d) *Staphylococcus aureus*

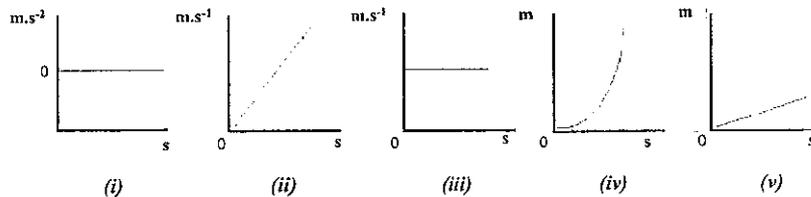
17. - Comment appelle-t-on un organisme qui vit dans un environnement froid ?

- a) *Halophile*
- b) *Lipophile*
- c) *Psychrophile*
- d) *Barophile*

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

**Exercice 1 Questions de cours**

1. Définir ce qu'est un mouvement rectiligne uniforme MRU. Lesquelles des courbes «accélération-temps», «vitesse - temps» et «position - temps» suivantes ne correspondent pas au mouvement MRU ?



2. Énoncer le principe fondamental de la dynamique.
3. Exprimer l'accélération de pesanteur  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , en miles/min<sup>2</sup> (1 mile = 1,609 km).
4. Entourer la (les) réponse(s) correcte(s) pour les affirmations suivantes :
- Un véhicule part d'une ville  $A$  à 13h30 et atteint une ville  $B$  à 15h00. Si la distance qui sépare les deux villes vaut 165 km, sa vitesse moyenne est :  
 (i)  $v_{moy} = 110 \text{ m.s}^{-1}$ ,    (ii)  $v_{moy} = 1,83 \text{ m.s}^{-1}$ ,    (iii)  $v_{moy} = 30,6 \text{ m.s}^{-1}$
  - L'équation horaire donnant la position d'un corps en chute libre est (avec  $y$  l'altitude dans le référentiel terrestre et  $t$  le temps) :  
 (i)  $y(t) = v_0 t + y_0$     (ii)  $y(t) = -1/2 g t^2 + y_0$     (iii)  $y(t) = -g$   
 Définir les paramètres surlignés de la réponse sélectionnée ;
  - Un astronaute de masse 90 kg sur Terre ( $g$ ) aura sur la Lune ( $g_{lune} = g/6$ ) :  
 - une masse : (i) six fois plus faible    (ii) identique    (iii) six fois plus importante,  
 - un poids : (i) six fois plus faible    (ii) identique    (iii) six fois plus importante.

**Exercice 2**

Lili et Nicky s'entraînent à se lancer des balles. Dès que l'une d'elles en reçoit une, elle la rattrape et la renvoie immédiatement à l'autre.

Lili qui a bien retenu son cours de mécanique sait qu'une balle peut être envoyée à deux angles de tir différents ( $\theta_{01}$  et  $\theta_{02}$ ) avec la même vitesse initiale (module  $v_0$ ), et arriver au même point d'impact  $P$  (Fig. 1). Cependant, les temps de vol de ces deux tirs sont différents ( $\Delta t_n$  : durée entre l'instant initial du tir  $n$  et l'instant de l'impact,  $n=1$  ou 2). Aussi, pour surprendre Nicky, elle décide de jeter deux balles à des instants différents, une sur chacune des trajectoires paraboliques ayant le même point d'impact  $P$ . La balle supérieure créera une diversion. Pendant que Nicky se préparera à l'attraper, l'autre balle arrivera et les deux projectiles la frapperont simultanément.

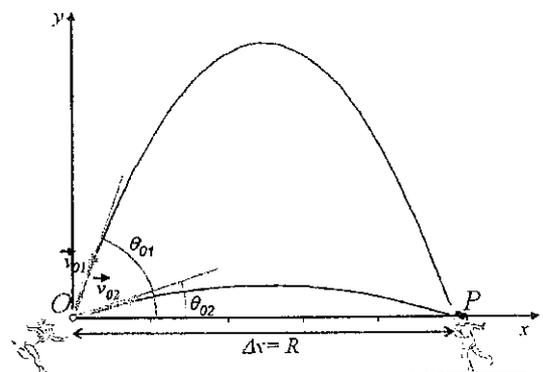


Fig. 1

On prendra comme origine du repère cartésien  $Oxy$  la position de Lili à la hauteur initiale de ses tirs. On supposera que Nicky reçoit les projectiles à la même hauteur. On néglige les frottements

de l'air. Les deux amies sont à la distance  $R$  l'une de l'autre et toutes les balles sont lancées avec une vitesse initiale de module  $v_0 = 12$  m/s.

1. Tir de la 1<sup>ère</sup> balle (l'origine des dates sera prise au début de ce tir,  $t_{01} = 0$ s) :

- Sachant que le 1<sup>er</sup> tir est réalisé avec l'angle initial  $\theta_{01} = 76^\circ$ , calculer les composantes cartésiennes du vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_{01}$  (formules littérales et valeurs numériques).
- Etablir les équations horaires de l'accélération, la vitesse et la position suivant l'horizontale ( $Ox$ ) et la verticale ( $Oy$ ).
- A quel instant la balle atteint-elle sa hauteur maximale  $y_{m1}$ ? calculer cette hauteur.
- Déterminer le temps de vol de la 1<sup>ère</sup> balle  $\Delta t_1$ . En déduire la valeur de la portée  $R = OP$ .

2. Tir de la 2<sup>ème</sup> balle (la nouvelle origine des dates sera prise au début de ce tir,  $t_{02} = 0$ s) :

- Montrer que pour des valeurs fixes de la portée  $R$  et du module de la vitesse initiale  $v_0$ , les deux angles de tir autorisés sont données par l'équation :  $\sin(2 \cdot \theta_{0n}) = g \cdot R / v_0^2$  ( $n = 1$  ou  $2$ ).
- Si  $\theta_{01} = 76^\circ$ , quelle est la valeur du 2<sup>nd</sup> angle de tir  $\theta_{02}$ ? En déduire les composantes cartésiennes du second vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_{02}$  (formules littérales et valeurs numériques).
- Etablir les équations horaires du mouvement de la 2<sup>ème</sup> balle. Déterminer la nouvelle hauteur maximale  $y_{m2}$ .
- Déterminer le temps de vol  $\Delta t_2$ . Combien de temps Lili va t'elle attendre entre ses deux tirs?

A.N.:  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>,  $2 \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\theta) = \sin(2\theta)$  ;

### Exercice 3

Une locomotive de masse  $M$  tire deux wagons identiques, chacun de masse  $m$  (Fig. 2). Les différents éléments sont reliés par des connexions rigides de masses négligeables. Le train roule sans frottements sur des rails suivant l'horizontale (Référentiel terrestre, repère cartésien  $Oxy$ ). L'accélération mesurée est  $a = 6,5$  m/s<sup>2</sup>.

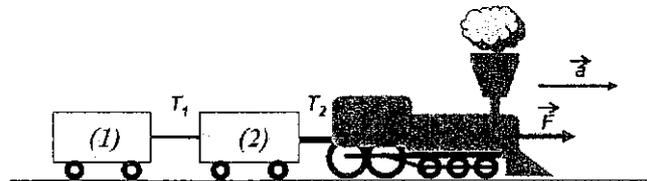


Fig. 2

Pour chaque question, faire au préalable un schéma avec le bilan des forces. Préciser la (les) loi(s) de Newton à appliquer :

1. On étudie d'abord chaque wagon séparément :

- Wagon 1 : déterminer la tension  $T_1$  dans l'élément de connexion le reliant au wagon 2 (formule littérale et valeur numérique du module).
- Wagon 2 : même question pour la tension  $T_2$  dans l'élément de connexion le reliant à la locomotive.

2. On étudie ensuite le système mécanique « locomotive + 2 wagons » :

- Déterminer le poids total  $P_t$  et la réaction normale totale  $N_t$  (formule littérale et valeur numérique des modules).
- Même question pour la force motrice  $F$  fournie par la locomotive.

A.N.:  $M = 10$  tonnes,  $m = 3$  tonnes,  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>

Calcul Matriciel (Nov. 2019)

P'usage de la calculatrice est interdit

**Exercice 1 :**

1) Trouver les racines carrées de  $\frac{11}{4} - \sqrt{3}i$ . (On rappelle que  $\sqrt{169} = 13$ )

2) En déduire les solutions complexes de l'équation  $X^2 - \frac{i}{2}X - \frac{3}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}i = 0$

3) On considère le nombre complexe  $z_0 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$ .

i) Ecrire  $z_0$  sous la forme exponentielle.

ii) Trouver les racines cubiques de  $z_0$ .

iii) Que peut-on déduire de (ii) concernant les racines de l'équation  $Z^6 - \frac{i}{2}Z^3 - \frac{3}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}i = 0$

**Exercice 2 :**

Résoudre le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} x & + z + t & = 0 \\ x + y & + z & = 0 \\ x & + 2z + 2t & = 0 \\ x - y & + t & = 0 \end{cases}$$

**Exercice 3 :**

On considère la matrice  $P = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

1) Montrer que  $P$  est inversible.

2) Calculer l'inverse de  $P$  qu'on note  $P^{-1}$ .

3) Résoudre le système d'équations suivant en l'écrivant sous la forme matricielle et en utilisant (2) et seulement de cette façon.

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

**Exercice 4 :**

On considère la matrice  $M = \begin{pmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{pmatrix}$ .  $a, b, c \in \mathbb{R}$ .

1) Calculer le déterminant de  $M$  sous la forme factorisée. En déduire les valeurs de  $a, b, c$  pour lesquelles  $M$  est inversible.

2) Résoudre le système d'équations ci-dessous, en discutant suivant les valeurs de  $a, b, c$  :

$$\begin{cases} x + ay + a^2z & = 1 \\ x + by + b^2z & = 1 \\ x + cy + c^2z & = 1 \end{cases}$$

**Structures Fondamentales**  
**Partiel** (deux heures)

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.

- 3 **Exercice A** Prouver que  $h(z) = \frac{z+2}{3z+4}$  définit une bijection :  
 $h : \mathbb{C} \setminus \{-4/3\} \rightarrow \mathbb{C} \setminus \{1/3\}$  et déterminer  $h^{-1}(a)$ .

- 5 **Exercice B** Soit  $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  définie par  
 $f(x + iy) = e^{x+iy} := e^x(\cos y + i \sin y)$  si  $x, y \in \mathbb{R}$ .

- 1.25 1) Préciser  $f(0)$ ,  $f(1)$ ,  $f(i\pi)$ ,  $f(2i\pi)$  et  $f \circ f(0)$ .

- 1.75 2) Calculer  $|f(x + iy)|$  et la partie réelle de  $f \circ f(x + iy)$  si  $x, y \in \mathbb{R}$ .

- 2 3) Prouver que  $f$  n'est ni injective, ni surjective.

- 3 **Exercice C** Soient  $f, g, h : E \rightarrow E$  trois applications telles que  $h \circ g \circ f$  soit bijective.

- 1 1) Prouver que  $h$  est surjective.

- 1 2) Prouver que  $f$  est injective.

- 1 3) Que peut on dire de plus (pour  $f$ ,  $g$  ou  $h$ ) si  $E$  est fini ?

- 3 **Exercice D** Soit  $\sigma : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}, n \mapsto \sigma_n = (-1)^n \binom{n + \frac{1-(-1)^n}{2}}{2}$

- 1 1) Donner les six premières valeurs  $\sigma_0, \dots, \sigma_5$ .  
On rappelle que par convention,  $(-1)^0 = 1$ .

13

- 2 2) Prouver que  $\sigma$  est bijective.

On pourra donner une formule pour  $\sigma^{-1}(p)$  et  $\sigma^{-1}(-p)$  lorsque  $p \in \mathbb{N}$ , ou une formule globale pour  $p \in \mathbb{Z}$ .

- 2 **Exercice E** Prouver que la fonction  $f(t) = \frac{1 + i \cos t}{1 + it}$  est bornée sur  $\mathbb{R}$  (c'est à dire que la fonction  $t \mapsto |f(t)|$  est majorée).

- 2 **Exercice F** Prouver que la fonction  $g(t) = t^3 \cos(t^2)$  n'est pas majorée sur  $\mathbb{R}$  (on pourra considérer  $t_n = \sqrt{2n\pi}$ ).  
Est-elle minorée sur  $\mathbb{R}$  ? (justifiez votre réponse).

- 8 **Exercice G** Soient  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, t \mapsto t + \frac{1}{1+t^2}$  et  $(t_n)_{n \geq 0}$  une suite numérique réelle vérifiant pour tout  $n \in \mathbb{N} : t_{n+1} = f(t_n)$ .

- 1 1) Prouver que  $(t_n)_{n \geq 0}$  est strictement croissante.

- 1.5 2) Prouver que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} t_n = +\infty$ .

- 3) Soient  $R > 0$  et  $M \in \mathbb{N}$  tels que  $t_M > R$ .

- 1 a) Prouver pour tout  $n \geq M$  que  $t_{n+1} - t_n < \frac{1}{1+R^2}$ .

- 1 b) En déduire pour tout  $n > M$  que  $t_n - t_M < \frac{n-M}{1+R^2}$ .

- 2 c) En déduire qu'on peut choisir  $N > M$  tel que  $\forall n \geq N, \frac{t_n}{n} < \frac{1}{R^2}$ .

- 1.5 4) En déduire que  $0 = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{t_n}{n}$ .  
prendre  $R = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon}}$

**Partiel de "Bases de Programmation" du premier semestre**  
**Mardi 5 Novembre 2019 - Durée : 1 heure**  
Aucun document et appareils électroniques ne sont autorisés

SoigneZ impérativement la présentation de vos réponses et indentez les algorithmes proposés.

## Exercice 1

Soit l'algorithme suivant :

Spécification du problème

Donnée : un entier positif saisi au clavier

Résultat : affiche si l'entier saisi est un nombre de Harshad

Algorithme

```
01 variables
02     entier somme, reste, n, n_bis;
03 début
04     somme ← 0;
05     écrire "Donner un entier :";
06     lire n;
07     n_bis ← n;
08     tantque (n_bis > 0) faire
09         reste ← n_bis mod 10;
10         somme ← somme + reste;
11         n_bis ← n_bis div 10;
12     fintantque
13     si ((n mod somme) = 0) alors
14         écrire n, " est un nombre de Harshad";
15     sinon
16         écrire n, " n'est pas un nombre de Harshad";
17     fin
18 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 (2 × 2 points) :

Donner la trace d'exécution si la valeur saisie est égale à 155, puis si la valeur saisie est égale à 126.

### Question 2 (2 points) :

Donner la définition d'un nombre de Harshad en fonction de votre compréhension de l'algorithme.

### Question 3 (2 points) :

Peut-on remplacer la structure répétitive **tantque ... fintantque** par un **pour ... finpour**. Expliquer pourquoi.

## Exercice 2

Dans une entreprise, le calcul des jours de congés payés s'effectue de la manière suivante :

- si une personne est entrée dans l'entreprise depuis moins d'un an, elle a droit à deux jours de congés par mois de présence, sinon à 28 jours au moins.
- si c'est un cadre et s'il est âgé d'au moins 35 ans et si son ancienneté est supérieure à 3 ans, il lui est accordé 2 jours supplémentaires.
- s'il est âgé d'au moins 45 ans et si son ancienneté est supérieure à 5 ans, il lui est accordé 4 jours supplémentaires qu'il soit cadre ou non. Cet avantage s'ajoute aux 2 jours accordés dont peuvent bénéficier les cadres de plus de 35 ans.

### Question 1 (2 points) :

Donner l'arbre de décision permettant de mettre en évidence les différentes possibilités.

### Question 2 (4 points) :

Écrire un algorithme qui calcule le nombre de jours de congés à partir de l'âge, l'ancienneté et l'appartenance au collège cadre d'un employé.

## Exercice 3 (6 points)

Écrire un algorithme qui réalise les étapes suivantes :

1. demande à l'utilisateur de saisir un entier  $n$  compris entre 0 et 150, et ceci jusqu'à ce que la valeur saisie soit dans cet intervalle,
2. demande ensuite à l'utilisateur de saisir  $n$  entiers,
3. affiche finalement le nombre de valeurs saisies parmi les  $n$  qui sont respectivement positives et négatives. On considèrera le 0 comme une valeur positive.

## PARTIEL DE CIRCUITS ELECTRIQUES (S1)

Durée de l'épreuve : 1.5 heures

La calculatrice et le téléphone portable sont interdits

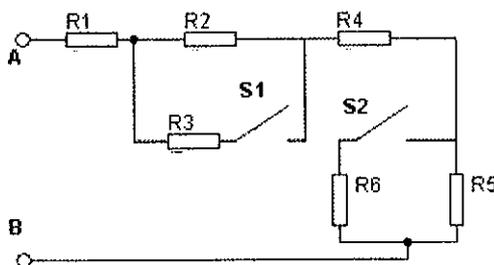
La notation tiendra compte de la clarté de la rédaction

**Exercice 1**Dans les calculs, vous pourrez considérer que  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R$ .

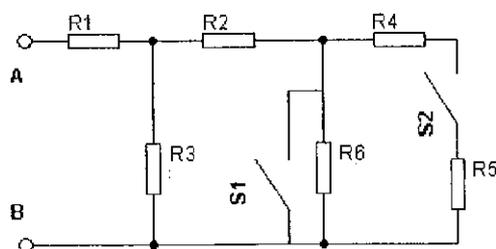
Pour chaque cas à traiter, il faudra reporter sur la copie le circuit équivalent pour chaque étape du calcul.

Déterminer l'expression de la résistance équivalente :

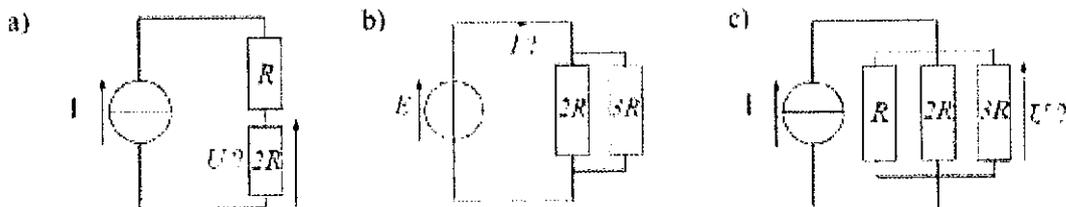
- a) vue entre les points A et B, lorsque l'interrupteur S1 est fermé et l'interrupteur S2 est ouvert.



- b) vue entre les points A et B lorsque les interrupteurs S1 et S2 sont fermés.

**Exercice 2**

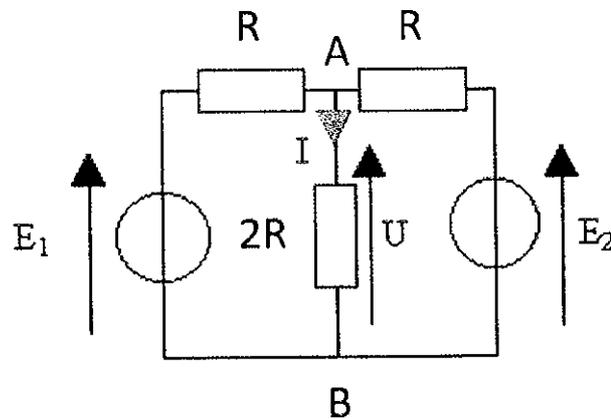
Dans les circuits ci-dessous, déterminez la grandeur demandée repérée par le point d'interrogation. On demande une expression littérale et vous indiquerez pour chaque montage la loi utilisée.

**Exercice 3**

On branche une résistance inconnue entre les bornes d'une pile de 4 V. La puissance dissipée dans la résistance est de 1.6 W. On branche ensuite la même résistance entre les bornes d'une pile de 2V. Quelle est alors la puissance dissipée dans la résistance ?

### Exercice 4

Soit le circuit ci-dessous. Le but de l'exercice est de déterminer la tension  $U$  dans la branche du milieu contenant la résistance  $2R$  par 4 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 de gauche et  $I_2$  le courant circulant dans la branche de droite. En appliquant la loi des nœuds, déterminer  $I$  en fonction de  $I_1$  et  $I_2$ .
- Appliquer la loi des mailles dans la maille de gauche. En déduire une expression de  $I_1$  en fonction de  $E_1$ ,  $U$  et  $R$ .
- Appliquer la loi des mailles dans la maille de droite. En déduire une expression de  $I_2$  en fonction de  $E_2$ ,  $U$  et  $R$ .
- A partir des questions b) et c) et d) en déduire l'expression de la tension  $U$  en fonction des données du problème.

#### 2- Le théorème de Millman.

Déterminer l'expression de la tension  $U$  en fonction des données du problème en appliquant le théorème de Millman.

#### 3- 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 du milieu. Vous devez préciser les lois utilisées.
- En déduire l'expression de la tension  $U$  en fonction des données du problème.

#### 4- 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  $U$  en fonction des données du problème. Vous devez représenter le circuit ayant permis ce calcul.