

Nom :

Prénom :

n°étudiant

Le sujet recto verso est votre copie, il est à remettre en fin d'épreuve.

Examen du S2 optique géométrique/licence physique/upjv/2022/session 1
Durée 2heures, document autorisé sous la forme d'une feuille manuscrite au format A4.
Calculatrice autorisée.

L'ensemble des énoncés suivants est à traiter dans le cadre de l'approximation de Gauss.

Exercice 1 (résultats sans calcul)

Décrire complètement l'image que donne un dioptre sphérique divergent ($\overline{CS} = +1\text{cm}$, séparant deux milieux dont les indices de réfraction valent 1/1,5) d'un objet réel normal à l'axe principal (de +1cm de hauteur dont une extrémité est sur l'axe principal du dioptre) placé à 4cm du sommet ?

Exercice 2 (Seul le résultat final est exigé)

On s'intéresse à une lentille épaisse (plongée dans l'air) vue comme un système centré, dont les points principaux H et H' sont respectivement à +0,2 cm et -0,4cm du sommet de la face de sortie de la lentille. Un rayon lumineux issu d'un point objet situé à l'infini sur l'axe principal émerge de la face de sortie de la lentille en coupant l'axe principal à +29,6cm de la face de sortie. Déterminer alors la position de l'image d'un objet ponctuel situé à 49,8 cm avant la face de sortie de cette lentille.

Exercice 3 (seul le résultat final est exigé)

Calculer l'épaisseur d'une lentille biconvexe épaisse (indice de réfraction intérieur n) formée de deux dioptries sphériques de même rayon de courbure, plongée dans l'air, si sa vergence est nulle (les foyers principaux objet et image sont rejetés à l'infini).

Exercice 4

Montrer qu'une lame à faces parallèles (d'épaisseur e et d'indice de réfraction intérieur n), plongée dans l'air, ne montre pas de couple de points conjugués coïncidants (image et objet au même point).

Licence Sciences, Technologies, Santé toutes mentions - Semestre 2
Probabilités et Statistique
Examen du lundi 25 avril 2022

Durée 2h00

Tout document interdit - Calculatrices non connectées autorisées

Exercice 1. Sauf indication contraire, les résultats approchés seront arrondis à 10^{-4} près.

Pour connaître l'âge d'un chien sur une échelle humaine, on a l'habitude de multiplier son âge réel par sept. Par exemple, un chien âgé de 2 ans aurait un âge équivalent humain de $7 \times 2 = 14$ ans.

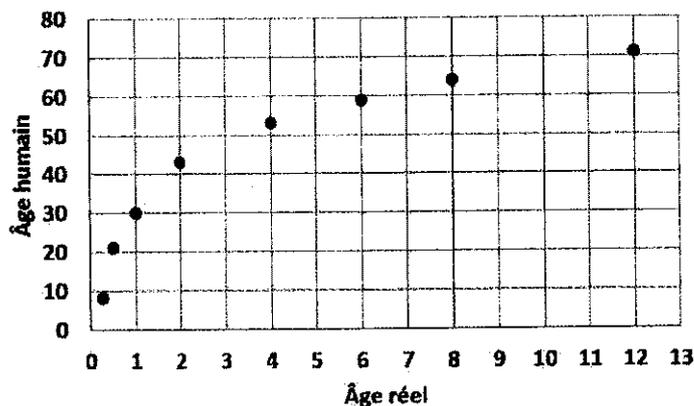
Dans une étude publiée dans bioRxiv en 2019, une équipe de chercheurs de l'Université de Californie à San Diego a développé une méthode beaucoup plus réaliste pour déterminer l'âge biologique des chiens.

L'équipe de scientifiques a analysé les caractéristiques de vieillissement à travers l'ADN extrait de 104 chiens Labrador Retriever, âgés de 1 mois à 16 ans, et les ont comparé à celles de 320 humains âgés de 1 à 103 ans. Ils ont évalué le vieillissement d'un individu à l'aide de son « horloge épigénétique » : plus l'individu vieillit, plus son ADN se méthyle. C'est un processus durant lequel un groupe méthyle (1 atome de carbone et 3 d'hydrogène) s'attache sur un bout de l'ADN.

On présente ici une approche très largement simplifiée des données analysées.

Le tableau ci-dessous donne, pour quelques uns des chiens étudiés, l'âge humain y (en année) en fonction de l'âge réel x (en année). Le nuage de points associé est représenté ci-dessous

Âge réel x_i	0,25	0,5	1	2	4	6	8	12
Âge humain y_i	8	21	30	43	53	59	64	71



1) Un ajustement affine semble-t-il adapté ?

Justifier la réponse.

2) Un premier ajustement

a) Donner une équation de la droite de régression de y en x (par la méthode des moindres carrés).

b) Donner le coefficient de corrélation linéaire entre x et y . Interpréter le résultat obtenu. Cela est-il cohérent avec la réponse donnée au 1).

3) Un deuxième ajustement

On considère la nouvelle variable $z = \ln x$, où \ln désigne la fonction logarithme népérien.

a) Recopier sur votre copie et compléter le tableau suivant, les résultats étant arrondis à 10^{-3} près :

$z_i = \ln x_i$	-1,386					1,792		
y_i	8	21	30	43	53	59	64	71

b) Donner une équation de la droite de régression de y en z (obtenue par la méthode des moindres carrés). Les coefficients seront arrondis à l'entier le plus proche.

c) Donner le coefficient de corrélation linéaire entre z et y .

Ce deuxième ajustement est-il bon ? meilleur que le premier ajustement du 2) ? Justifier la réponse.

d) En déduire une nouvelle expression de y en fonction de x .

e) En déduire une estimation de l'âge humain d'un chien ayant un âge réel de 3 ans.

f) En utilisant cet ajustement, estimer l'âge réel d'un chien dont l'âge humain serait de 14 ans.

Exercice 2. Sauf indication contraire, les résultats approchés seront arrondis à 10^{-4} près.

La communication par courants porteurs en ligne (ou CPL) permet de transmettre des informations en utilisant des conducteurs électriques en fonctionnement.

Le principe des CPL consiste à superposer au réseau électrique un signal de haute fréquence et de basse énergie. Ce deuxième signal se propage sur l'installation électrique et peut être reçu et décodé à distance.

1) Transmission numérique

Le signal porteur peut être utilisé pour transmettre des signaux numériques (bits) durant chaque période.

Dans certaines conditions, des bits peuvent être mal transmis. On se place dans ces conditions.

Durant chaque période, on transmet 80 bits. Chaque bit a une probabilité égale à 0,02 d'être mal transmis, indépendamment des autres bits. On désigne par X la variable aléatoire qui, à chaque période, associe le nombre de bits mal transmis durant cette période.

a) Justifier que la variable aléatoire X suit une loi binomiale dont on précisera les paramètres.

b) Calculer la probabilité que tous les bits soient correctement transmis durant une période.

c) Calculer la probabilité qu'au moins 5 bits soient mal transmis durant une période.

d) Calculer l'espérance de la variable aléatoire X .

e) On considère que la ligne est de bonne qualité si, en moyenne, moins de deux bits sont mal transmis durant une période. La ligne est-elle de bonne qualité ? Justifier la réponse.

f) Justifier que l'on peut approcher la loi de X par une loi de Poisson dont on précisera le paramètre λ .

g) En utilisant cette loi de Poisson, calculer une valeur approchée de $P(X = 0)$.

Le résultat est-il cohérent avec ce qui précède ? Justifier la réponse.

2) Durée de vie d'un coupleur CPL - Etude statistique

Un coupleur CPL est un équipement qui permet de transmettre le signal entre deux conducteurs de la ligne.

On s'intéresse à la durée de vie, en situation normale de fonctionnement, de coupleurs CPL d'une certaine marque. Sur un échantillon de 100 coupleurs CPL, on a obtenu les résultats suivants :

Durée de vie (en année)]8; 10]]10; 11]]11; 12]]12; 13]]13; 14]]14; 16]
Nombre de coupleurs CPL	14	14	18	20	16	18

Pour la présentation des différents calculs effectués dans les questions suivantes, on construira dès le début un unique tableau présentant l'ensemble des résultats demandés ou utiles.

a) Préciser la population étudiée, la variable étudiée et sa nature, la taille de l'échantillon.

b) Construire le diagramme des effectifs correspondant aux résultats présentés ci-dessus.

c) Calculer les fréquences cumulées croissantes de cette distribution.

d) En déduire la valeur de la médiane de cette distribution. Interpréter le résultat obtenu.

e) Donner la moyenne et l'écart-type de cette distribution.

f) Calculer le pourcentage de coupleurs CPL ayant une durée de vie supérieure à 10 ans.

3) Durée de vie d'un coupleur CPL - Modélisation

On modélise la durée de vie, exprimée en année, d'un tel coupleur par une variable aléatoire Y suivant la loi normale de moyenne 12 et d'écart-type 2.

a) Calculer la probabilité qu'un coupleur ait une durée de vie comprise entre 10 et 15 ans.

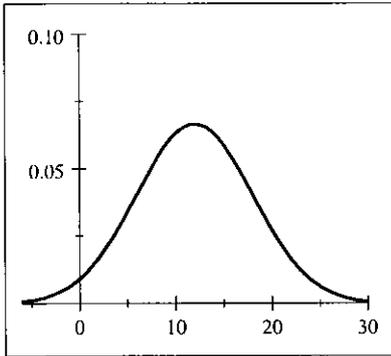
b) Calculer la probabilité qu'un coupleur ait une durée de vie supérieure à 10 ans.

c) Sachant qu'un coupleur est toujours en fonctionnement au bout de 10 ans, calculer la probabilité qu'il cesse de fonctionner dans les 5 années suivantes.

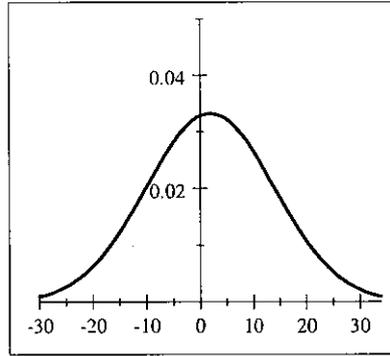
d) Parmi les trois représentations graphiques ci-après, une seule correspond à la densité de probabilité de Y .

Indiquer la représentation correspondante en expliquant pourquoi elle est correcte et pourquoi les deux autres ne le sont pas.

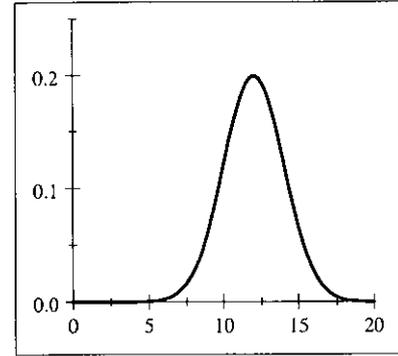
Représentation A



Représentation B



Représentation C



Exercice 3.

Un grand constructeur d'engins de travaux publics sous-traite la fabrication de pneumatiques et de chenilles à deux entreprises.

1) Contrôle qualité des pneumatiques

Dans la première entreprise, les pneumatiques produits sont soumis à un contrôle de qualité constitué de deux tests. Un pneumatique est dit conforme s'il a validé les deux tests.

On prélève au hasard un pneumatique après contrôle et on considère les événements suivants :

- A : « le pneumatique a validé le premier test » ;
- B : « le pneumatique a validé le second test ».

Une étude statistique permet d'admettre que les probabilités des événements A et B sont respectivement $P(A) = 0,95$ et $P(B) = 0,90$, et que les événements A et B sont indépendants.

Pour chacune des questions a) à f) suivantes, justifier le résultat à l'aide d'une formule.

- a) Calculer la probabilité que le pneumatique soit conforme.
- b) Calculer la probabilité que le pneumatique ne soit pas conforme.
- c) Calculer la probabilité que le pneumatique n'ait validé que le premier test.
- d) Calculer la probabilité que le pneumatique n'ait validé qu'un seul des deux tests.
- e) Calculer la probabilité que le pneumatique n'ait validé aucun des deux tests.
- f) Sachant que le pneumatique a validé le premier test, quelle est la probabilité qu'il ait validé le deuxième ?
Ce résultat était-il prévisible ?
- g) Les événements A et B sont-ils incompatibles ? Justifier la réponse.

2) Durée de bon fonctionnement

Dans la seconde entreprise, fabriquant les chenilles, une machine est chargée d'assembler le barbotin moteur des chenilles. Le barbotin moteur est la roue dentée, à une ou deux rangées de dents, qui entraîne la chenille.

Cette machine nécessite d'être étalonnée très régulièrement. La durée de bon fonctionnement de cette machine entre deux étalonnages, exprimée en heure, est modélisée par une variable aléatoire T de loi exponentielle de paramètre θ . Une étude statistique permet d'admettre que la durée moyenne de bon fonctionnement de cette machine est égale à 20 heures.

Rappel sur la loi Exponentielle de paramètre θ , avec $\theta > 0$.

$$f_T(x) = \begin{cases} \theta e^{-\theta x} & \text{si } x \geq 0 \\ 0 & \text{si } x < 0 \end{cases}, \quad F_T(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\theta x} & \text{si } x \geq 0 \\ 0 & \text{si } x < 0 \end{cases}, \quad E(T) = \frac{1}{\theta}, \quad \text{Var}(T) = \frac{1}{\theta^2}.$$

- a) Déterminer la valeur de θ .
- b) Calculer la probabilité que la durée de bon fonctionnement de cette machine soit inférieure à 20 heures.
- c) Calculer la probabilité que la durée de bon fonctionnement de cette machine dépasse 30 heures.
- d) Résoudre l'équation $P(T \leq x) = 0,50$.

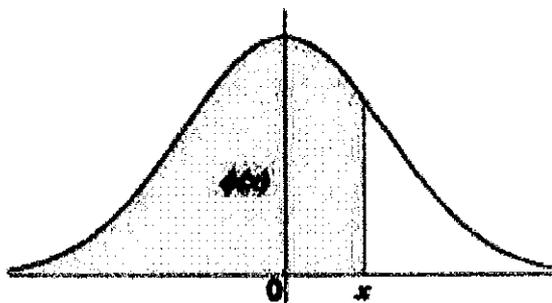
Comment peut-on interpréter le résultat obtenu ? A quel indicateur statistique correspond-il ?

Table 1

**Fonction de répartition
de la loi normale centrée réduite**

Si U suit la loi $N(0,1)$, la table donne $\phi(x) = P(U \leq x)$ pour des valeurs $x \geq 0$, la valeur de x s'obtenant par addition des nombres inscrits en marge.

Pour $x < 0$, on a $\phi(x) = 1 - \phi(-x)$.



x	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9725	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986

Quelques valeurs supplémentaires

x	$\phi(x)$
2,99	0,998605
3,00	0,998650
3,50	0,999767
4,00	0,999968
4,50	0,999997
5,00	1,000000



S2 – UE Génétique Avril 2022 Amiens
Epreuve de 1ère Session

A rédiger sur une copie d'examen.

L'usage de la calculatrice est autorisé uniquement dans le but de faciliter certains calculs. Tout autre usage est prohibé et fera l'objet de sanctions.

Exercice n°1 :

Chez la drosophile, nous connaissons différents gènes impliqués dans la coloration de l'œil. Notamment, les chercheurs ont montré qu'en croisant des mouches femelles ayant des yeux de couleur abricot avec des mouches mâles aux yeux rouge brique, ils obtenaient dans la descendance que des mouches femelles à œil rouge brique et que des mouches mâles à œil abricot. Chez cette même espèce, on connaît un autre gène (D) dont le produit est impliqué dans l'implantation des poils sur le thorax. Quand on croise des mouches glabres entre elles, on observe une descendance constituée de 2/3 de mouches glabres et 1/3 de mouches poilues.

- 1) Un croisement entre deux mouches a conduit à l'obtention de la descendance suivante : 1/3 de mouches à œil rouge brique glabre, 1/3 de mouches à œil abricot glabre, 1/6 de mouches à œil rouge brique poilues, 1/6 de mouches à œil abricot poilues, pour les mâles comme pour les femelles.

Donnez le génotype probable de chacun des parents.

- 2) Une entreprise spécialisée dans la production de drosophile pour les laboratoires de recherche conserve de façon permanente des mouches femelles double hétérozygotes ainsi que des mouches mâles à œil rouge brique et poilues. Une commande de 500 mouches est passée à cette entreprise dont 1/4 devront être des femelles aux yeux rouge brique poilues et 1/4 devront être des mâles à œil abricot et glabre.

Sachant qu'une mouche pond en moyenne 25 œufs et en introduisant une marge de sécurité de 10%, combien de mouches femelles seront nécessaires pour répondre à cette commande ?

6 points

Exercice n°2 :

Les souris sauvages sont brunes à moustaches raides. Il est possible en laboratoire d'obtenir des souris homozygotes albinos à moustaches raides et des souris brunes à moustaches frisées. Lorsque ces deux dernières souris sont croisées entre-elles, on obtient en F1 des souris à phénotype sauvage. Si ces souris F1 sont laissées toutes ensemble, en seconde génération (F2) on obtient 56 souris sauvages, 6 souris albinos à moustaches frisées, 18 souris albinos à moustaches raides et 20 souris brunes à moustaches frisées.

- 1) Fournissez la base génétique permettant d'obtenir ces résultats. Donnez le génotype des parents et des F1.
- 2) Qu'obtiendra t'on si on croise des souris F1 avec des souris albinos à moustaches frisées ?

4 points

Exercice n°3 :

Un sélectionneur veut créer une nouvelle variété de plante présentant un phénotype particulier : Fleur pourpre, parfumée et sans épine. L'allèle dominant P cartographié sur le chromosome IV permet l'obtention de fleurs pourpre alors que l'homozygote récessif (p/p) présentera des fleurs blanches. Sur ce même chromosome, à une distance de 28 cM, se situe un locus dont l'allèle dominant (F) permet d'obtenir des fleurs parfumées alors que son allèle récessif conduit à des fleurs sans parfum. Sur le chromosome II se trouve un locus dont l'allèle dominant (E) provoque l'apparition d'épines sur la tige. Des plantes homozygotes récessives à ce locus ne présenteront pas d'épines sur la tige.

- 1) Pour produire cette nouvelle variété de plantes, il dispose de deux lots de plantes triple hétérozygotes soit en position cis soit en position trans. Afin d'obtenir un maximum de plantes présentant ces trois caractéristiques phénotypiques quel croisement devra-t'il privilégier parmi les trois croisements possibles.

- 2) Parmi les plantes de cette nouvelle variété obtenues pour le croisement le plus intéressant, quel pourcentage permettra ensuite d'obtenir à chaque génération par autofécondation que des plantes à fleur pourpre, parfumée et sans épine.

8 points

Exercice n°4 :

Les distances génétiques, en centimorgan, séparant 11 gènes du premier groupe de liaison du chromosome VII chez la Tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) sont indiquées sur le tableau ci-dessous. Construire la carte génétique.

	<i>U</i>	<i>Rd</i>	<i>Un</i>	<i>E</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>De</i>	<i>Ol</i>	<i>R</i>	<i>N</i>	<i>L</i>
<i>U</i>	-	12	68	38	19	66	32	52	60	10	27
<i>Rd</i>	12	-	56	26	7	54	20	40	33	2	15
<i>Un</i>	68	56	-	30	49	2	36	16	8	58	41
<i>E</i>	38	26	30	-	19	28	6	14	22	28	11
<i>O</i>	19	7	49	19	-	47	13	33	41	9	8
<i>D</i>	66	54	2	28	47	-	34	14	6	56	39
<i>De</i>	32	20	36	6	13	34	-	20	28	22	5
<i>Ol</i>	52	40	16	14	33	14	20	-	8	42	25
<i>R</i>	60	48	8	22	41	6	28	8	-	50	33
<i>N</i>	10	2	58	28	9	56	22	42	50	-	17
<i>L</i>	27	15	41	11	8	39	5	25	33	17	-

2 points

Examen – Session 1 – Mardi 26 avril 2022 à 13h – Durée 2h

Enseignant responsable : Céline Joiron

Document autorisé : une fiche manuscrite, aide-mémoire, d'une demi feuille A4 recto-verso

Rédigez et justifiez vos réponses, soignez la présentation !

Bon courage à vous 😊

Tous les exercices de ce sujet s'appuient sur schéma relationnel suivant :

serie(id_serie, titre_serie, annee_crea_serie, annee_fin_serie, pays_serie)
saison(id_sais, num_sais, annee_lance_sais, #id_serie)
episode(id_epis, num_epis, titre_epis, duree_epis, #id_sais)
plateforme(id_pf, nom_pf, pays_siege_social_pf, nom_creat_pf)
diffusion(#id_sais, #id_pf, pays_diff, annee_diff)

Il représente ainsi 5 tables qui constituent une base de données de gestion de gestions des séries dans une plateforme de diffusion :

- La série, décrite par un identifiant, un titre, une année de création, une année de fin, et un pays d'origine.
- La saison d'une série représentée par un identifiant, un numéro de saison, une année de lancement.
- L'épisode d'une saison qui est représenté par un identifiant, un numéro d'épisode, un titre, une durée.
- La plateforme, caractérisée par un identifiant, un nom, le pays d'origine du siège social, et le nom du créateur de la plateforme
- La diffusion, qui permet de caractériser le fait qu'une saison (d'une série) est diffusée sur une plateforme donnée dans un pays donné une année donnée.

Ci-dessous, vous trouverez un extrait (à titre d'exemple) de chacune des tables :

serie				
id_serie	titre_serie	annee_crea_serie	annee_fin_serie	pays_serie
111111	La Casa de Papel	2017	2021	Espagne
222222	The Walking Dead	2010	NULL	USA
333333	Game of Throne	2011	2019	USA
444444	Friends	1994	2004	USA
555555	Dix Pour Cent	2015	NULL	France
666666	Peaky Blinders	2013	NULL	Royaume- Uni
777777	What if	2021	NULL	USA

saison			
id_sais	num_sais	annee_lance_sais	#id_serie
000001	1	2017	222222
000002	2	2018	111111
000003	1	1994	444444
000004	5	2014	222222
000005	1	2011	333333
000006	1	2013	666666
000007	4	2020	555555
000008	1	2021	777777

episode				
id_epis	num_epis	titre_epis	duree_epis	#id_sais
CDPS2E1	1	On est de retour	55	000002
CDPS2E2	2	Aïkido	55	000002
TWDS1E1	1	Passé Décomposé	52	000001
TWDS59	9	Ce qui s'est passé avant et le monde dans lequel on vit	51	000004
GOTS1E3	3	Frapper d'Estoc	60	000005
FRIS1E1	1	Celui qui déménage	26	000003

plateforme			
id_pf	nom_pf	pays_siege_social_pf	nom_creat_pf
NFX	Netflix	USA	Hastings Randolph
APV	Amazon Prime	USA	Amazon
DPV	Disney +	USA	The Walt Disney Company
SAO	SALTO	France	France Television TF1 M6
HBO	HBO	USA	Warner Media

diffusion			
#id_sais	#id_pf	pays_diff	annee_diff
000006	NFX	France	2013
000002	NFX	France	2019
000006	APV	France	2013
000004	NFX	France	2015
000006	APV	Royaume Uni	2013
000005	HBO	USA	2011
000001	NFX	France	2012
000007	NFX	France	2020
000002	NFX	Espagne	2019

1. Quelles sont les clés primaires de ce schéma relationnel ? (1 pt)

Écrire les requêtes permettant de répondre aux 4 questions suivantes (1 seule requête par question). Pour chacune d'entre elles vous présenterez le résultat (affichage) attendu de la requête si on l'exécute sur l'extraction de données présentée en page 2 sur un SGBD tel que ORACLE.

2. Afficher à l'aide d'une seule requête les informations sur les séries non américaines dont le titre contient un P et dont l'année de création est antérieure à 2016. (1,5 pt)
3. Afficher à l'aide d'une seule requête les noms des plateformes et les informations de diffusions qui les impliquent en classant par ordre croissant des noms de plateforme, puis par ordre croissant des identifiants de saison diffusées (1,5 pt)
4. Afficher en majuscule les titres des épisodes appartenant à une saison portant le numéro 2 ainsi que le titre de la série dont il s'agit (1,5 pt)
5. Afficher le titre et l'année de création des séries diffusées entre 2011 et 2013, sur la plateforme d'identifiant NFX ou aux USA, en utilisant la méthode imbriquée (1,5 pt)

6. On souhaite afficher la liste des noms de créateurs et pays de siège social des plateformes, ainsi que les années dans lesquelles des saisons ont été diffusées entre 2013 et 2019. Le résultat de la requête affichera également ces années de diffusion.

```
Select nom_crea_pf, pays_siege_social_pf, annee_diff  
from plateforme, diffusion, saison  
where annee_diff<2019 OR annee_diff=2013;
```

6.1 Donner un exemple de ligne affichée par le SGBD qui ne serait pas attendue en tant que réponse à la question ci-dessus. Expliquer pourquoi. (1,5 pt)

6.2 Corriger la requête pour qu'elle donne le bon résultat et préciser quel est ce résultat à partir des données présentées sur la page précédente. (2,5 pt)

7. Écrire la requête qui permet de créer la table diffusion, en choisissant judicieusement les types des attributs en fonction des valeurs que vous pouvez voir dans les tableaux de la page 2. Vous justifierez vos choix sur ces types. Vous supposerez que les autres tables ont déjà été créées (2 pt)
8. Écrire la/les requête(s) qui permet(ent) d'ajouter dans la base les informations permettant d'enregistrer le fait que la saison 2 de la série Friends a été lancée en 2005, et diffusée en France sur Netflix en 2018 et sur Amazon Prime en 2016. (2 pt)
9. Écrire la requête qui permet de modifier l'année de lancement de la saison 5 de la série The Walking Dead (identifiant 222222) en 2015. (1 pt)
10. Écrire la requête qui permet de supprimer de la base la plateforme HBO. (1 pt)
11. Écrire une requête permettant d'ajouter à la table episode l'attribut age_min_epis de type entrier, permettant de définir un âge minimal pour regarder l'épisode, en précisant que celui-ci doit être inférieur ou égal à 18. (1 pt)
12. A supposer que l'on ait créé toutes ces tables dans Oracle, quelles seraient les requêtes à écrire pour supprimer ces cinq tables. Expliquer dans quel ordre cela devrait-il avoir lieu et pourquoi. (2 pt).

Licence Informatique S2 Contrôle Continue 1 (Logique, 2021-2022)

Durée : 2 heures. Documents non autorisés.

N.B. : Le barème est donné à titre indicatif.

Exercice 1 (5 points)

Voici 5 propositions composées :

- (1) Si tu triches, j'abandonne le jeu.
- (2) Si tu ne triches pas alors je n'abandonne pas le jeu.
- (3) Si tu ne joues pas honnêtement, j'abandonne le jeu.
- (4) Tu ne triches pas ou j'abandonne le jeu.
- (5) Si je continue à jouer alors tu ne triches pas.

Question :

1. Définissez les propositions atomiques P et Q qui interviennent dans ces 5 propositions composées et écrivez les 5 formules correspondantes.
2. Lesquelles de ces 5 formules sont équivalentes ? Justifiez votre réponse.

Exercice 2 (3 pts)

Un langage formel en logique propositionnelle $L(p_1, p_2, \dots, p_n)$ est un ensemble des formules construites sur des variables propositionnelles $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ avec des connecteurs logiques $\{\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow\}$.

Question :

1. Combien de formules non équivalentes y a-t-il dans $L(p_1)$ construites sur une seule proposition atomique p_1 ? Combien de formules non équivalentes y a-t-il dans $L(p_1, p_2)$ construites sur deux propositions atomiques p_1 et p_2 ?
2. Construire la table de vérité des formules non équivalentes de $L(p_1)$.
3. Identifier la tautologie, la contradiction et des formules satisfiables parmi les formules non équivalentes de $L(p_1)$.

Exercice 3 (6 pts)

Montrer la séquence suivante :

$$p \rightarrow (q \rightarrow r) \vdash (p \wedge q) \rightarrow r$$

par :

- l'arbre de décomposition

- la table de vérité
- la déduction naturelle

Exercice 4 (6 pts)

Quatre enfants, Albert, Benoît, Cédric et Durand, jouaient avec un ballon dans la cour quand ils ont entendu un "bang" et le ballon a frappé la fenêtre de la maison de GrandPère Peter, cassant les vitres de la fenêtre.

- (1) Albert dit : "C'est Benoît qui l'a fait accidentellement."
- (2) Benoît dit : "C'est Cédric qui l'a fait."
- (3) Cédric a dit : "Benoît ment."
- (4) Durand dit : "Ce n'était pas moi de toute façon."

Question :

Si un seul des quatre enfants dit la vérité, et un seul enfant a cassé la fenêtre, aidez GrandPère Peter à trouver l'enfant qui a dit la vérité, et l'enfant qui a cassé la fenêtre. Justifiez votre réponse.

Licence Informatique 1ère année

Algorithmique et Programmation

Examen – 27/04/2022 - 2h00

Les notes de cours, TD et TP sont autorisées.

Exercice 1 (12 points) : la FFR (Fédération Française de Rugby) veut un logiciel pour gérer les joueurs inscrits dans les clubs de rugby. Chaque joueur a un nom, un âge et un sexe.

1.1 Écrivez la déclaration d'un type enregistrement pour représenter les joueurs. (1 point)

1.2 Écrivez un programme qui crée un tableau de 100 enregistrements représentant des joueurs, avec des âges aléatoires entre 7 et 77 ans, des noms bidons (comme Toto0, Toto1, etc) et un sexe aléatoire. On considère qu'il existe une fonction *random()* qui renvoie un réel compris dans $[0,1]$. (3 points)

1.3 Écrivez une fonction qui prend en paramètre un tableau des joueurs de rugby et renvoie l'âge de la plus vieille joueuse. (3 points)

On veut maintenant représenter les clubs de rugby, qui ont tous un nom, et la liste des joueurs inscrits dans ce club.

1.4 Indiquez comment représenter les clubs dans le logiciel. (1 point)

1.5 Écrivez une fonction qui prend en paramètre un tableau de clubs et renvoie le nombre moyen de filles inscrites dans ces clubs. (4 points)

Exercice 2 (8 points) : on veut étudier la complexité algorithmique de la distribution des sujets d'examens dans un amphithéâtre. L'amphi est vu comme un tableau à deux dimensions d'entiers. Une case est à 0 si elle correspond à un étudiant qui n'a pas encore eu le sujet, à 1 sinon. Le schéma de droite correspond à un amphi de 10 rangées de 10 tables où seuls les étudiants des premiers et derniers rangs ont eu le sujet.

```
1111111111
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
0000000000
1111111111
```

On suppose qu'il y a 2 surveillants dans l'amphi et qu'ils distribuent les sujets rangée par rangée, à la même vitesse. Un surveillant distribue en montant et en commençant par le bas à droite et l'autre distribue en descendant en commençant par le haut à gauche, comme l'indiquent les flèches sur le schéma.

2.1 Complétez le programme suivant qui simule la distribution des copies (4 points)

Programme *Distri*

```
entier[h][l] amphi; // amphi de h rangées de l tables, on suppose qu'il est rempli de 0
entier i1, j1, i2, j2; // un surveillant est en (i1,j1), l'autre en (i2,j2)
```

début

```
i1 ← 0; j1 ← 0; // un surveillant commence en haut à gauche
i2 ← h-1; j2 ← l-1; // l'autre surveillant commence en bas à droite
... // À COMPLÉTER
```

fin

2.2 Donnez le paramètre de complexité de l'algorithme. Indiquez quel est le cas au pire s'il existe. Calculez la complexité de l'algorithme, dans le cas au pire s'il existe, dans le cas général sinon. **Le calcul de la complexité doit être justifié, sinon il ne sera pas pris en compte.** (3 points)

2.3 Si on a x surveillants avec $x > 2$, et que les surveillants se répartissent équitablement les rangées pour distribuer les sujets, quelle sera la forme générale de la complexité? (1 point)

UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE
Département de Mathématiques
LICENCE 1 : Courbes paramétrées & Géométrie

Examen du 27 avril 2022
(Session 1 : Durée 2 heures)

Les calculatrices, les ordinateurs, les téléphones et les documents ne sont pas autorisés.

Il sera tenu compte de la présentation et de la rigueur des démonstrations.

Exercice 1 : 10 pts, Exercice 2 : 10 pts.

(Ce barème est donné à titre indicatif)

Exercice 1. (10 pts) On considère la courbe plane \mathcal{C} paramétrée sur \mathbb{R} par

$$\begin{cases} x(t) = 3 - 3t^2 \\ y(t) = 3t - t^3. \end{cases}$$

- 1) Montrer que la courbe \mathcal{C} n'a que des points réguliers.
- 2) Déterminer l'unique point double de \mathcal{C} .
- 3) Montrer que \mathcal{C} possède une symétrie axiale.
- 4) Dresser le tableau de variations pour $t \geq 0$ en y ajoutant le paramètre $t = \sqrt{3}$ et en y incluant les pentes $m(t)$ aux points remarquables.
- 5) Tracer la courbe \mathcal{C} , en tenant compte de la symétrie.
- 6) Donner la longueur de l'arc induit quand le paramètre t parcourt $[-\sqrt{3}, +\sqrt{3}]$.

Exercice 2. (10 pts) On considère la courbe \mathcal{C} d'équation polaire

$$r = \rho(\theta) \quad \text{avec} \quad \rho(\theta) = 1 + 2 \cos(\theta).$$

- 1) Etudier la périodicité de ρ .
- 2) Montrer que \mathcal{C} possède l'axe (O, x) comme axe de symétrie et en déduire que l'on peut réduire l'intervalle d'étude à $[0, \pi]$.
- 3) Dresser le tableau de variations sur l'intervalle $[0, \pi]$, en y ajoutant les valeurs de $\rho(\theta)$ pour $\theta = \pi/2$, $\theta = 2\pi/3$ et en incluant dans le tableau les pentes $p(\theta)$ aux points remarquables.
- 4) Tracer la courbe \mathcal{C} , en tenant compte de la symétrie et de la périodicité.
- 5) A partir du tracé, déterminer l'unique point multiple, ainsi que sa multiplicité. Préciser les différents paramètres θ de ce point.

EXAMEN 2021-2022 - SESSION 1

Physiologie de la Reproduction Animale

Durée : 2 heures

QUESTIONNAIRE

Remplissez les renseignements demandés sur la fiche de réponses, 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

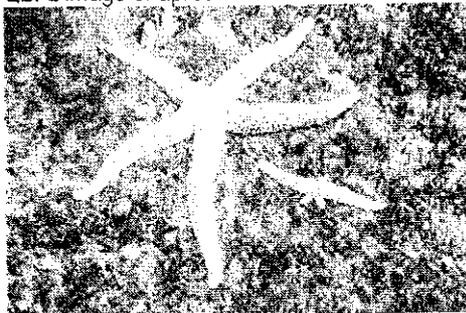
En dehors de ces indications, la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tâche, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

Veillez choisir pour chaque question la ou les réponse(s) correcte(s) :

Q1. La reproduction :

- A. est associée à la sexualité dans toutes les espèces animales.
- B. permet toujours de générer de la diversité génétique.
- C. permet toujours d'augmenter le nombre d'individus.
- D. aucune proposition juste.

Q2. L'image ci-après illustre :



- A. Une reproduction sexuée
- B. Une multiplication asexuée
- C. Un bourgeonnement
- D. Une scissiparité
- E. La viviparité

Q3. La production d'individus impliquant la méiose mais pas la fécondation correspond à :

- A. l'hermaphrodisme
- B. la scissiparité
- C. la polyembryonie
- D. la parthénogenèse

Q4. La polyembryonie :

- A. est un mode de reproduction asexué.
- B. est un mode de reproduction sexué.
- C. est dépendante de la reproduction asexuée.
- D. est dépendante de la reproduction sexuée.
- E. produit des individus différents.
- F. produit des individus identiques.

Q5. Quel(s) critère(s) est (sont) utilisé(s) pour différencier la viviparité de l'ovoviviparité :

- A. le mode de reproduction (sexué versus asexué).
- B. le type de fécondation.
- C. le lieu du développement embryonnaire par rapport à l'organisme parent.
- D. la relation trophique entre l'embryon et la mère.

Q6. Concernant les divisions des cellules de la lignée germinale :

- A. Des mitoses peuvent être observées de la période prénatale à la puberté dans les deux sexes.
- B. Des divisions de méiose peuvent être observées après la puberté dans les deux sexes.
- C. Elles s'effectuent en continu chez les hommes mais de manière discontinue chez les femmes.
- D. Une synchronisation des divisions de méiose via des ponts cytoplasmiques n'est observée que pour la spermatogenèse.

Q7. Parmi les cellules suivantes, lesquelles sont haploïdes :

- A. spermatide
- B. ovocyte II
- C. Spermatogonie
- D. ovocyte I
- E. ovotide

Q8. Les cellules de Sertoli :

- A. reposent sur une lame basale.
- B. secrètent des hormones stéroïdes.
- C. jouent un rôle trophique vis-à-vis des cellules germinales en cours de maturation.
- D. secrètent une hormone intervenant dans la mise en place des caractères sexuels secondaires.
- E. interviennent dans la résorption cytoplasmique s'effectuant lors de la Spermiogenèse.

Q9. L'acrosome du spermatozoïde des Mammifères :

- A. provient de la coalescence de vésicules issues du réticulum endoplasmique.
- B. possède une membrane dont les constituants jouent un rôle lors de la fécondation.
- C. contient des enzymes qui seront utilisées au moment d'une éventuelle fécondation.
- D. est, avec les mitochondries, un élément constituant de la pièce intermédiaire.
- E. se forme dans le rete testis.

Q10. Dans les conditions normales de fonctionnement, les cellules interstitielles du testicule :

- A. sont des cellules endocrines.
- B. secrètent la testostérone, hormone exerçant un rétrocontrôle positif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.
- C. peuvent se différencier en spermatozoïde et ceci, dès la puberté.
- D. logent dans la paroi des tubes séminifères.
- E. sont soumises à l'action de l'hypophyse, une glande endocrine.

Q11. Les spermatogonies B :

- A. constituent des cellules souches de réserve
- B. sont bloqués en prophase I de méiose jusqu'à la puberté
- C. donnent par méiose des spermatocytes d'ordre I
- D. sont reliées entre elles par des ponts cytoplasmiques
- E. sont issues de la mitose des spermatogonies A

Q12. La testostérone :

- A. exerce un rétrocontrôle toujours positif quelle que soit sa concentration dans le plasma.
- B. est une hormone glycoprotéique.
- C. est sous dépendance de la sécrétion de GnRH.
- D. est à l'origine de la mise en place du sexe gonadique pendant la vie embryonnaire.
- E. est sécrétée par les cellules de Leydig

Q13. L'éjaculat :

- A. est composé de 50% de spermatozoïdes.
- B. est composé d'un liquide séminal qui contient les sécrétions des glandes annexes.
- C. est un tampon permettant la survie de tous les spermatozoïdes au niveau du milieu vaginal.
- D. peut contenir des spermatozoïdes anormaux.

Q14. L'ovaire chez les Mammifères vivipares :

- A. est une glande endocrine.
- B. est le site de divisions de méiose à partir de la puberté.
- C. présente des follicules dans la totalité de son tissu.
- D. peut posséder un corps jaune en fin de grossesse.
- E. est le site d'une atrophie folliculaire dès la vie fœtale.

Q15. Un corps jaune ovarien normal :

- A. renferme une cellule germinale.
- B. se forme en seconde phase d'un cycle menstruel classique, juste avant l'ovulation.
- C. ne renferme pas d'ovocyte.
- D. sécrète des œstrogènes.
- E. sécrète de la progestérone.

Q16. Durant la phase pré-ovulatoire du cycle menstruel, on observe le(s) phénomène(s) suivant(s) :

- A. l'évolution d'un groupe de follicules ovariens.
- B. une différenciation de l'endomètre.
- C. une sécrétion de progestérone dans l'antrum.
- D. l'émergence d'un follicule de De Graaf.

Q17. La phase lutéale se caractérise par

- A. la présence d'une fenêtre d'implantation 6 à 9 jours après le début de la phase
- B. une élévation de la température corporelle
- C. une durée inférieure à celle de la phase folliculaire
- D. un épaissement de l'endomètre
- E. le maintien d'un taux élevé de LH

Q18. Chez les Mammifères, la fécondation :

- A. ne peut se réaliser que si les spermatozoïdes ont effectué un transit dans les voies génitales femelles
- B. n'est possible que si la totalité des spermatozoïdes émis dans l'éjaculat parvient au niveau de la trompe
- C. s'accompagne de modifications préalables au niveau des voies génitales femelles
- D. nécessite que les spermatozoïdes soient capotés

Q19. Lors des dernières phases de la fécondation, on constate que :

- A. seul le noyau du spermatozoïde pénètre dans l'ovocyte
- B. se produit une décondensation du pronucleus mâle
- C. l'enveloppe nucléaire du pronucleus mâle persiste jusqu'à l'amphimixie
- D. la « fusion » des pronuclei réalisée, la cellule-œuf contient $2n$ chromosomes à 2 chromatides.

Q20. L'éclosion :

- A. est indispensable à la nidation
- B. est due, en partie, à une sécrétion enzymatique des cellules de la masse cellulaire interne
- C. permet la polarisation des cellules du trophoctoderme
- D. est due, en partie, à une augmentation du volume de l'embryon
- E. nécessite la rupture de la zone pellucide

Q21. La morula :

- A. peut comprendre un nombre impair de blastomères.
- B. comporte des blastomères dont la taille reste stable lors des premières divisions mitotiques.
- C. présentent des cellules périphériques qui changent de forme lors de la formation du blastocyste.
- D. désigne l'embryon au 6^e jour.

Q22. Concernant la différenciation des voies génitales de l'embryon humain :

- A. Elle s'effectue à partir des canaux de Müller et de Wolff.
- B. L'AMH sécrétée par les cellules de Leydig est impliquée dans ce processus.
- C. La féminisation de l'appareil génital se réalise spontanément.
- D. Elle est déterminée génétiquement.

Q23. Les hormones stéroïdiennes :

- A. L'ensemble des hormones stéroïdiennes est produit dans les corticosurrénales
- B. Chez l'homme, les androgènes sont principalement produits par les cellules de Leydig
- C. Les gonadocorticoïdes sont produites dans la médullo-surrénale
- D. Les œstrogènes sont majoritairement produits dans les gonades

Q24. La calcitonine :

- A. Favorise la formation des os et abaisse le taux sanguin de calcium
- B. Est synthétisée par les cellules folliculaires de la glande thyroïde
- C. Déminéralise les os et élève le taux sanguin du calcium
- D. Est antagoniste de la parathormone

Q25. Les pathologies endocrines :

- A. Le goître endémique est lié au dysfonctionnement des glandes parathyroïdes
- B. Une production excessive d'hormone de croissance peut conduire au gigantisme
- C. Dans le cas du nanisme hypophysaire, la carence en hormone ne peut pas être inversée par hormonothérapie avant la puberté
- D. Le crétinisme est dû à une carence en hormones thyroïdiennes au cours du développement embryonnaire

Q26. La structure chimique des hormones :

- A. Il existe 3 grandes classes d'hormones, les hormones stéroïdiennes, les amines biogènes et les hormones peptidiques
- B. La nature chimique n'est pas importante pour le transport plasmatique des hormones
- C. Les amines biogènes sont des hormones hydrophiles
- D. Les hormones stéroïdiennes sont reconnues par des récepteurs membranaires

Q27. La structure chimique des hormones :

- A. Les hormones stéroïdiennes sont lipophiles
- B. Les hormones peptidiques pénètrent à l'intérieur des cellules pour avoir leurs effets
- C. La SSBG est une protéine de transport de l'œstradiol et de la testostérone
- D. Les amines biogènes cathécholaminergiques ont les mêmes propriétés que les hormones peptidiques

Q28. La synthèse des hormones stéroïdiennes :

- A. Les œstrogènes possèdent un squelette carboné de 18 atomes de carbone
- B. Chez la femme enceinte, la production des œstrogènes nécessite l'association des structures foeto-placento-maternelles
- C. L'aromatase est nécessaire à la production des œstrogènes
- D. La synthèse des hormones stéroïdiennes est totalement indépendante des gonadotrophines

Q29. Les diabètes :

- A. Tous les diabètes sont reliés à une défaillance du pancréas
- B. Le diabète insipide est lié à une hypersécrétion d'hormone anti-diurétique
- C. Le diabète sucré de type II est dû à une carence absolue en insuline
- D. Le diabète stéroïde est dû à une hypersécrétion du cortisol

Q30. Les glandes endocrines :

- A. L'hypophyse est une glande endocrine permettant la synthèse de nombreuses hormones telles que l'adrénaline, la prolactine et l'hormone anti-diurétique
- B. Le pancréas est une glande endocrine exclusivement
- C. Le pancréas permet la régulation de la glycémie en libérant l'insuline et le glucagon
- D. La thyroïde produit exclusivement les hormones thyroïdiennes T3 et T4

Q31. La communication hormonale

- A. Une glande exocrine libère les hormones à l'extérieur, à la surface ou dans les cavités du corps
- B. Les hormones agissent à faible concentration
- C. La concentration plasmatique et la nature chimique sont 2 éléments essentiels au codage du message hormonal
- D. La production des hormones peut être induite par une stimulation nerveuse ou humorale

Q32. Le cycle ovarien :

- A. Concerne les événements de l'endomètre de l'utérus
- B. Est régulé en partie par les concentrations en LH et FSH
- C. Permet la régulation du cycle menstruel via la synthèse de progestérone
- D. Permet une ovulation avant la ménarche

Q33. Les hormones stéroïdiennes :

- A. La synthèse des stéroïdes est spécifique de chaque type de cellule endocrine selon le capital enzymatique de la cellule
- B. Le précurseur des hormones stéroïdiennes provient uniquement de l'alimentation
- C. Les hormones stéroïdiennes sont stockées dans des vésicules et libérées après stimulus
- D. Toutes les hormones stéroïdiennes n'ont pas un squelette carboné de taille identique

Q34. L'hypophyse :

- A. La GnRH est une libérine qui régule la neurohypophyse
- B. L'hypothalamus régule l'adénohypophyse par des stimuli hormonaux
- C. Les hormones FSH et LH sont synthétisées par les cellules gonadotropes
- D. La régulation de la neurohypophyse par l'hypothalamus se fait grâce au système porte hypothalamo-hypophysaire

Q35. Les hormones :

- A. Les hormones produites par l'hypothalamus sont également appelées neuro-hormones
- B. La gastrine est une hormone libérée par le tissu adipeux
- C. La demi-vie plasmatique des hormones dépend de leur dégradation et de leur élimination
- D. Les hormones agissent sur des cellules cibles plus ou moins éloignées de la cellule sécrétrice

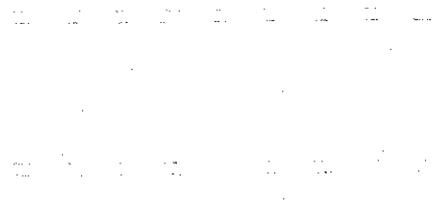
Q36. Le cycle menstruel :

- A. La phase menstruelle est la dernière phase du cycle menstruel
- B. Les cellules endométriales produisent des hormones qui régulent le cycle ovarien
- C. La phase sécrétoire permet de préparer l'endomètre à l'implantation d'un embryon
- D. Les œstrogènes ne régulent pas le cycle menstruel

Q37. Les hormones peptidiques :

- A. L'endocytose est le mécanisme de libération des hormones peptidiques
- B. Les hormones peptidiques sont synthétisées sous forme de pré-pro-hormones
- C. Les récepteurs des hormones peptidiques sont toujours associés à l'AMPc comme second messenger
- D. Le glucagon, la GnRH et la calcitonine sont des hormones peptidiques

EXAMEN 2021-2022 - SESSION 1
Physiologie de la Reproduction Animale



SUJET REDACTIONNEL

Répondre sur le sujet après avoir noté le n° de carte d'étudiant ci-dessus
et glisser le sujet dans une copie anonymée

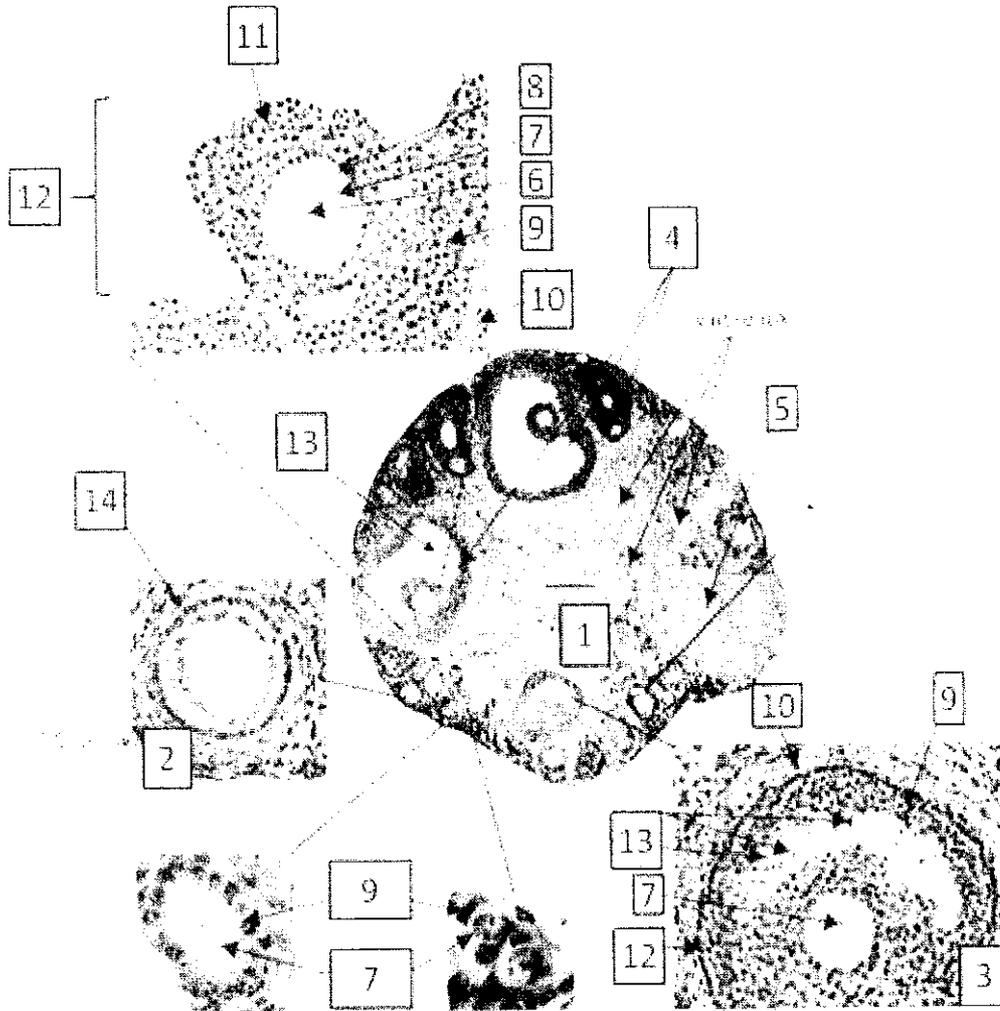
Sujet Mme Dhennin :

Compléter le tableau suivant concernant les caractéristiques des hormones LH et testostérone.

	LH	testostérone
glande endocrine productrice		
cellules sécrétrices		
nature chimique		
protéine vectrice		
cellules cibles		
type de récepteurs		
effets physiologiques		

Sujet Mme Anselme :

Compléter la légende de l'image ci-après (certaines légendes sont représentées plusieurs fois) :



Structures dans leur globalité [1 – 5] :

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____
- 5 : _____

Éléments [6 – 14] :

- 6 : _____

- 7 : _____
- 8 (entre 7 et 9) : _____
- 9 : _____
- 10 : _____
- 11 : _____
- 12 : _____
- 13 (zone claire) : _____
- 14 (entre 9 et 10) : _____

Répondez aux questions sur le formulaire réponses 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) :

Remarques :

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

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

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

Remplir le formulaire **EN NOIR**

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

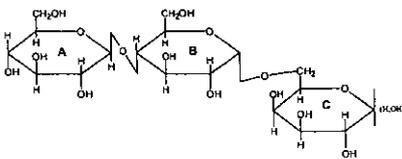
Pour chaque question, cochez / noircissez la (les) case(s) correspondant à la (aux) bonne(s) réponse(s) sur la première ligne. Répondez impérativement sur la première ligne du formulaire. En cas d'erreur, vous avez la possibilité d'utiliser la deuxième ligne, mais si elle est utilisée, seule la deuxième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

Q1

REPONDRE SUR LA GRILLE 356-MACROMOL-Bloch-Amiens

Etude d'un triholoside :

On considère le glucide suivant :



Question 1 : C'est un glucide :

- A. non réducteur
- B. comportant une liaison glycosidique portée par un fructose
- C. nommé également maltose
- D. comportant au moins une liaison glycosidique portée par un glucose
- E. réducteur
- F. nommé également saccharose

Question 2 : Le nom du glucide est :

- A. α -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 4)-D-galactopyranose
- B. β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 4)- α -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)-D-galactopyranose
- C. β -D-fructofuranosyl-(2 \rightarrow 6)- α -D-galactopyranosyl-(1 \rightarrow 4)-D-glucopyranose
- D. α -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 4)- β -D-galactopyranoside
- E. β -D-galactopyranosyl-(1 \rightarrow 4)- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)-D-glucopyranose
- F. β -D-galactopyranosyl-(1 \rightarrow 4)- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)-D-glucopyranoside

Question 3 : Le résidu « A » du trisaccharide :

- A. est un ose en configuration pyranose
- B. est de la série D
- C. a une anomérie β
- D. porte une liaison sur son carbone anomérique
- E. est un ose cyclisé en 6 atomes
- F. est un cétose

Question 4 : Le résidu « B » du trisaccharide :

- A. est un ose en configuration furanose
- B. est un glucose
- C. a une anomérie α
- D. porte une liaison : \rightarrow 4)- α -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow
- E. est un galactose
- F. est un cétose

Question 5 : Le résidu « C » du trisaccharide :

- A. est un ose en configuration pyranose
- B. est de la série L
- C. présente exclusivement une anomérie β
- D. porte une liaison \rightarrow 6)-D-glucopyranoside
- E. est un ose cyclisé en 5 atomes
- F. est un aldose

Question 6. Parmi les propositions suivantes, chez les eucaryotes, lesquelles sont vraies ?

- A. Tous les acides aminés sont des molécules qui possèdent une fonction acide carboxylique et une fonction amine portée par le même atome de carbone.
- B. Seuls les acides α -aminés possèdent une fonction acide carboxylique et une fonction amine portée par le même atome de carbone.
- C. La plupart des acides α -aminés présents dans les protéines appartiennent à la série D.
- D. Il existe 22 acides α -aminés protéinogènes.
- E. Il existe 20 acides α -aminés protéinogènes.
- F. Il existe 22 acides aminés différents.

Question 7. Quelle est la forme prédominante à pH 2 des acides aminés sans chaîne latérale ionisable ?

- A. Anion.
- B. Ion mixte (Zwitterion).
- C. Cation.

Question 8. Quelle est la forme prédominante à pH 7 des acides aminés acides ?

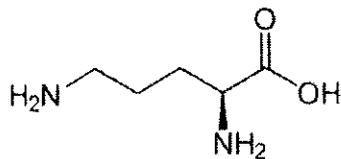
- A. Anion.
- B. Ion mixte (Zwitterion).
- C. Cation.

Question 9. Quelle est la forme prédominante à pH 7 des acides aminés basiques ?

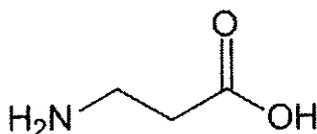
- A. Anion.
- B. Ion mixte (Zwitterion).
- C. Cation.

Examiner attentivement les structures moléculaires ci-dessous pour répondre aux questions 10 et 11 :

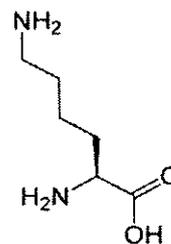
I.



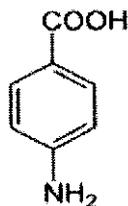
II.



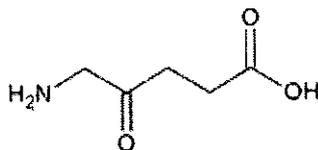
III.



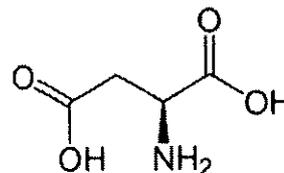
IV.



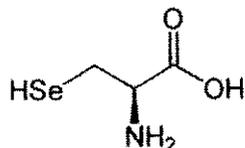
V.



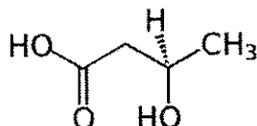
VI.



VII.



VIII.



Question 10. Indiquer quelles sont les affirmations correctes concernant les 8 molécules précédentes :

- A. Toutes ces molécules sont des acides aminés.
- B. Toutes ces molécules sont des acides α -aminés.
- C. Les molécules I à IV sont des acides aminés.
- D. Les molécules V à VIII sont des acides aminés.
- E. Parmi les molécules I à IV, au moins, l'une d'entre elles est un acide α -aminé.
- F. Parmi les molécules V à VIII, au moins, l'une d'entre elles est un acide α -aminé.

Question 11. Indiquer quelles sont les affirmations correctes sur les fonctions ionisables des 8 molécules précédentes

- A. Toutes ces molécules possèdent, au moins, 1 fonction ionisable.
- B. Toutes ces molécules possèdent 2 fonctions ionisables.
- C. 1 seule de ces molécules possède 3 fonctions ionisables.
- D. Aucune de ces molécules ne possède de fonction ionisable.
- E. 3 molécules possèdent 3 fonctions ionisables.

Question 12. Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles permettent de décrire la liaison peptidique :

- A. Liaison covalente entre 2 acides aminés.
- B. Liaison covalente entre 2 acides α -aminés.
- C. La liaison peptidique est flexible : ceci explique l'enroulement en hélice α ou la conformation en feuillet β .
- D. Elle peut être représentée avec la double liaison C=O ou N=C.
- E. La liaison peptidique se situe dans un plan.
- F. La liaison covalente peut aussi se faire avec le C=O de la chaîne latérale des acides α -aminés acides.

Répondre aux question 13 et 14 à partir de : le peptide HB43 est un peptide actif contre différents cancers. Sa séquence est :

Phe-Ala-Lys-Leu-Leu-Ala-Lys-Leu-Ala-Lys-Lys-Leu-Leu.

Question 13. Quelle est la charge nette de ce peptide à pH 7 ?

Le tableau des valeurs des pKa des groupements ionisables est fourni ci-après.

- A. 0
- B. +2
- C. -2
- D. -3
- E. +3
- F. +4
- G. -4

Question 14. Selon Chou et Fasman (tableau ci-dessous) quelle est la conformation la plus probable de ce peptide en solution aqueuse ?

- A. Le peptide se structure en hélice α sur toute sa longueur.
- B. Le peptide ne se structure pas.
- C. Le peptide se structure en hélice α à partir de la leucine n°4.
- D. Le peptide se structure en hélice α jusqu'à l'alanine n°6 puis en feuillet β .
- E. Le peptide se structure en feuillet β sur toute sa longueur.

Valeurs des pKa et des pHi des acides aminés en solution (à 25°C) :

Acides aminés	pKa ₁ (α -COOH)	pKa ₂ (α -NH ₂)	pKa ₃ (chaîne latérale)	pHi
Alanine (Ala, A)	2,35	9,69		6,02
Arginine (Arg, R)	2,17	9,04	12,48	10,76
Asparagine (Asn, N)	2,02	8,80		5,41
Acide aspartique (Asp, D)	2,09	9,82	3,86	2,93
Cystéine (cys, C)	1,96	10,28	8,18	5,07
Glutamine (Gln, Q)	2,17	9,13		5,65
Acide Glutamique (Glu, E)	2,19	9,67	4,25	3,22
Glycine (Gly, G)	2,34	9,78		6,06
Histidine (His, H)	1,82	9,17	6,00	7,58
Isoleucine (Ile, I)	2,36	9,68		6,02
Leucine (Leu, L)	2,36	9,64		6,00
Lysine (Lys, K)	2,18	8,95	10,53	9,74
Méthionine (Met, M)	2,28	9,21		5,75
Phénylalanine (Phe, F)	1,83	9,24		5,53
Proline (Pro, P)	1,99	10,60		6,30
Sérine (Ser, S)	2,21	9,15		5,68
Thréonine (Thr, T)	2,71	9,62		6,16
Tryptophane (Trp, W)	2,38	9,39		5,89
Tyrosine (Tyr, Y)	2,20	9,11	10,07	5,65
Valine (Val, V)	2,32	9,62		5,97

	P_{α}			P_{β}		
Glu	1,51	(HA)	Val	1,70	(HB)	Asn
Met	1,45	(HA)	Ile	1,60	(HB)	Gly
Ala	1,42	(HA)	Tyr	1,47	(HB)	Pro
Leu	1,21	(HA)	Phe	1,38	(hB)	Asp
Lys	1,16	(hA)	Trp	1,37	(hB)	Ser
Phe	1,13	(hA)	Leu	1,30	(hB)	Cys
Gln	1,11	(hA)	Cys	1,19	(hB)	Tyr
Trp	1,08	(hA)	Thr	1,19	(hB)	Lys
Ile	1,08	(hA)	Gln	1,10	(hB)	Gln
Val	1,06	(hA)	Met	1,05	(hB)	Thr
Asp	1,01	(IA)	Arg	0,93	(iB)	Trp
His	1,00	(IA)	Asn	0,89	(iB)	Arg
Arg	0,98	(iA)	His	0,87	(iB)	His
Thr	0,83	(iA)	Ala	0,83	(iB)	Glu
Ser	0,77	(iA)	Ser	0,75	(bB)	Ala
Cys	0,70	(iA)	Gly	0,75	(bB)	Met
Tyr	0,69	(bA)	Lys	0,74	(bB)	Phe
Asn	0,67	(bA)	Pro	0,55	(BB)	Leu
Pro	0,57	(BA)	Asp	0,54	(BB)	Val
Gly	0,57	(BA)	Glu	0,37	(BB)	Ile

Tableau de prédiction des structures secondaires selon Chou et Fasman :

HA, hA, IA, iA : inducteur d'hélice α ($H\alpha$) respectivement fort, moyen, faible, indifférent

bA, BA : casseur d'hélice α ($H\alpha$) respectivement faible et fort.

HB, hB, IB, iB: inducteur de feuillet β respectivement fort, moyen, faible, indifférent.

bB, BB: casseur de feuillet β respectivement faible et fort

Question 15. La méthode récurrente d'Edman permet d'identifier dans la structure primaire d'un peptide ou d'une protéine :

- A. L'acide aminé en C-ter.
- B. L'acide aminé en C-ter et les 50 qui le précèdent sauf si une proline est présente.
- C. La lysine et l'arginine.
- D. L'acide aminé en N-ter.
- E. L'acide aminé en N-ter et les 50 suivants.

Etude d'un heptapeptide (questions 16 et 17):

L'action du DNFB (méthode de Sanger) permet d'identifier le DNP-ala.

L'action d'une décarboxylase permet d'identifier la méthylamine (CH_3NH_2) dérivant de l'acide aminé correspondant après la perte du groupement carboxylique.

L'action de la trypsine permet de libérer l'acide aminé le plus basique, un tétrapeptide et un dipeptide.

L'action du DNFB sur le tétrapeptide donne le DNP-ala, l'action du DNFB sur le dipeptide donne le DNP-ser. L'action d'une carboxypeptidase sur le dipeptide permet de libérer la glycine qui n'est présente qu'une seule fois dans la séquence.

La sérine est le seul acide aminé présent 2 fois.

Question 16. Avec ces informations, quelle est ou quelles sont les séquences possibles de cet heptapeptide ?

- A. Ala-Thr-Ser-Lys-Arg-Ser-Gly
- B. Arg-Lys-Ser-Thr-Ala-Gly-Ser
- C. Ser-Gly-Arg-Lys-Thr-Ser-Ala
- D. Ser-Gly-Arg-Lys-Ser-Thr-Ala
- E. Ala-Ser-Thr-Lys-Arg-Ser-Gly

Question 17. Quelle est la charge à pH 7 du peptide précédent composé de (Ala 1, Arg 1, Gly 1, Lys 1, Ser 2, Thr 1)

- A. -4
- B. -2
- C. -1
- D. 0
- E. +1
- F. +2
- G. +4

Question 18. Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont vraies :

- A. Toutes les protéines sont des enzymes.
- B. Toutes les enzymes sont des protéines.
- C. Les enzymes qui hydrolysent les liaisons osidiques sont des endopeptidases.
- D. L'enzyme qui hydrolyse le lactose est la β -D-galactosidase.
- E. Les enzymes possèdent une fonction de transporteur.

Question 19. Quel(s) acide(s) aminé(s) permet(tent) la formation des liaisons disulfure dans les protéines ?

- A. Le tryptophane.
- B. La thréonine et la sérine.
- C. La cystéine.
- D. Les liaisons disulfures sont typiques des acides nucléiques. On ne les trouve pas dans les protéines.
- E. L'acide aspartique et l'acide glutamique.
- F. La méthionine.

Question 20. Parmi les 4 peptides ci-dessous, lequel est le plus basique globalement à pH7 ?

- A. Met-Arg-His-Asp-Cys-Glu-Ile-Leu-Asp-Phe-Glu-Trp-Asp-Glu-Ala-Gly-Gly-Glu-Gly-Asp-Ser-Glu-Thr-Asp
- B. Met-His-Gly-Phe-His-Ile-Lys-Leu-Lys-Asp-Lys-Gln-Leu-Arg-Arg-Lys-Lys-Ile-Pro-Arg-Glu-Trp-Asp-Lys-Leu
- C. Phe-Trp-Tyr-Lys-Pro-Tyr-Trp-Phe-Val-Asn-Ala-Ala-Val-Phe-Trp-Tyr-Ala-Leu-Cys-Asp-Phe-Tyr-Arg
- D. Ala-Gln-Asn-Asp-Phe-Met-Leu-Lys-Cys-Ser-Glu-Phe-Lys-Asp-Tyr-Thr-Arg-Glu-Asp-Cys-Ala-Gln-Arg-Asp

REPONDRE SUR LA GRILLE 361-MACROMOL-BC-Amiens

[1] Parmi les affirmations suivantes concernant les gènes polycistroniques, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- a) Les gènes polycistroniques sont des gènes nucléaires.
- b) Les gènes polycistroniques possèdent un seul promoteur et un seul site de terminaison.
- c) La transcription des gènes polycistroniques conduit à la synthèse de plusieurs ARNm matures.
- d) Un gène polycistronique conduit à la synthèse de plusieurs protéines après épissage alternatif.

[2] Parmi les propositions suivantes concernant les ARNt, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ?

- a) Ils sont formés d'une chaîne unique qui possède des séquences complémentaires internes.
- b) Ils sont riches en nucléotides à bases non usuelles.
- c) Ils ont des structures doubles brins.
- d) Ils possèdent une séquence appelée anticodon à leur extrémité 5'.

[3] Quelle(s) affirmation(s) sur les petits ARN est(sont) exacte(s) ?

- a) Les ARNsn sont cytoplasmiques
- b) Les ARNsno sont nucléolaires
- c) Les ARNsn participent à l'épissage des introns
- d) Les ARNsno interviennent dans la maturation des ARNt

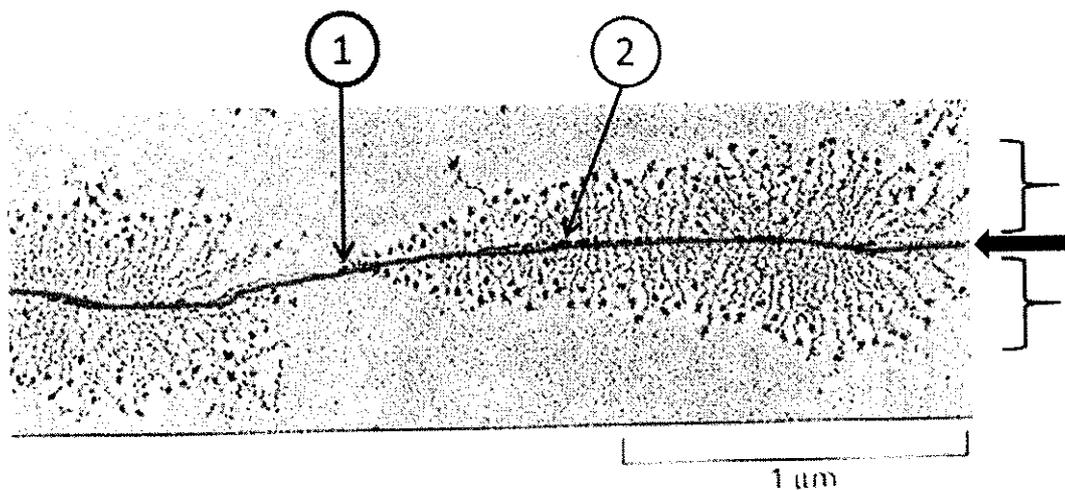
[4] A propos des ARN pré-messagers eucaryotes :

- a) Ils contiennent un signal de polyadénylation
- b) Ils subissent secondairement une coupure de 10 à 30 nucléotides avant le signal de polyadénylation
- c) Ils sont synthétisés par l'ARN pol III
- d) Ils sont exclusivement constitués des introns et des exons.

[5] A propos de la maturation des ARN :

- a) C'est un processus qui n'est pas présent chez les bactéries.
- b) C'est un processus qui a lieu dans le cytoplasme.
- c) Les ARNr ne subissent pas de maturation.
- d) C'est un processus nécessaire chez les eucaryotes pour la liaison de l'acide aminé sur l'ARNt.

[6-11] Sur la micrographie obtenue en MET au niveau d'un nucléole (image ci-dessus) :



[6] Cette structure peut être observée :

- a) dans le noyau
- b) dans le cytosol
- c) à la surface du réticulum endoplasmique granuleux
- d) dans les lysosomes

[7] Le « trait gris horizontal » (indiqué par une flèche) correspond à :

- a) de l'ADN
- b) de l'ARN
- c) une chaîne polypeptidique

[8] Les « traits noirs verticaux » (de part et d'autre du « trait gris horizontal » ; indiqués par 2 accolades) correspondent à :

- a) de l'ADN
- b) de l'ARN
- c) des chaînes polypeptidiques

[9] L'extrémité des « traits noirs verticaux », située au niveau du « trait gris horizontal » (2), est une extrémité :

- a) 3'
- b) 5'
- c) N-ter
- d) C-ter

[10] Par rapport à la structure de droite, en 1 se situe :

- a) le début de la réplication
- b) le début de la transcription
- c) le début de la traduction
- d) la fin de la réplication
- e) la fin de la transcription
- f) la fin de la traduction

[11] Parmi ces affirmations à propos de l'image, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) ? :

- a) Les ribosomes avancent sur "le trait gris horizontal"
- b) Les ribosomes avancent sur "les traits noirs verticaux"
- c) Les ADN pol avancent sur "le trait gris horizontal"
- d) Les ADN pol avancent sur "les traits noirs verticaux"
- e) Les ARN pol avancent sur "le trait gris horizontal "
- f) Les ARN pol avancent sur "les traits noirs verticaux "

[12-13] Voici une portion de la séquence du brin complémentaire au brin matrice utilisé par l'ARN pol procaryote :

3' – GATGGAAATTGTTGGAAGGCGCTGTACTAACAC – 5'

[12] La séquence orientée de l'ARN messager synthétisé par l'ARN pol est la séquence :

- a) 3' – GAUGGAAAUUGUUUGGAAGGCGCUGUACUAACAC – 5'
- b) 5' – GAUGGAAAUUGUUUGGAAGGCGCUGUACUAACAC – 3'
- c) 3' – CUACCUUUAACAAACCUUCCGCGACAUGAUUGUG – 5'
- d) 5' – CUACCUUUAACAAACCUUCCGCGACAUGAUUGUG – 3'}

[13] La séquence de la protéine obtenue est :

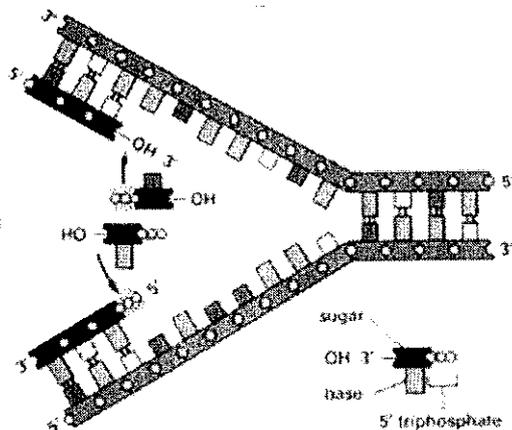
- a) MSRKVC
- b) DGNCLEGAVLT
- c) MEIVWKALY
- d) LPLTNLPRHDC
- e) MIV
- f) MDRFTQ
- g) VLVQRLPNNFH

CODE GENETIQUE FOURNI A LA FIN DU SUJET

[14] Chez les procaryotes, les mutations des régions codantes de l'ADN :

- a) sont toujours associées à des dysfonctionnements de l'organisme
- b) sont toujours retrouvées au niveau de la séquence de la protéine correspondante
- c) sont transmises de génération en génération
- d) sont toujours retrouvées au niveau de la séquence de l'ARN correspondant

[15] Le modèle de la réplication de l'ADN présenté ci-dessous est faux car :



- a) Sur le schéma, les deux brins sont synthétisés dans le sens d'avancement de la fourche, alors que ce n'est pas le cas normalement
- b) L'incorporation du nucléotide se fait toujours du côté 3', ce qui n'est pas le cas sur le schéma
- c) Sur le schéma, les deux brins sont synthétisés dans le sens inverse de celui d'avancement de la fourche, alors que ce n'est pas le cas normalement
- d) L'incorporation du nucléotide se fait toujours du côté 5', ce qui n'est pas le cas sur le schéma

[16] Dans les cellules eucaryotes :

- a) Les ARNr 5,8S, 28S et 5S forment la grande sous-unité ribosomale
- b) Les ARNr 5S d'origine extra nucléolaire sont synthétisés par l'ARN polymérase I
- c) Le gène de l'ARNr code pour une protéine ribosomale
- d) Les ARNr précurseurs sont synthétisés à partir de nombreuses unités de transcription séparées par des séquences intercalaires

[17] Les ARN de transfert :

- a) Sont traduits en protéines de transport
- b) Permettent la synthèse de la chaîne polypeptidique suivant le code génétique
- c) Sont des composants structuraux du ribosome
- d) S'apparient à l'ARN messager au niveau du promoteur
- e) S'associent à l'ARN messager pour assurer la traduction

[18] La « boîte TATA » :

- a) Sert à la fixation de l'ADN polymérase II
- b) Permet la fixation du complexe d'initiation de la transcription
- c) Correspond au site de fixation de la TBP
- d) Est une séquence d'ADN proche du site d'initiation de la transcription
- e) Est une séquence d'ARN particulière

[19] La bromodésoxy-uridine (BrdU) est une molécule dont la forme est voisine de celle de la thymine. Si on cultive des cellules en présence de BrdU, celle-ci est incorporée à place de la thymine au cours de la synthèse de l'ADN. Lorsque la BrdU remplace la thymine dans les deux brins de l'ADN, la chromatide devient orange après un traitement à l'acridine, alors que les chromatides dont un seul brin de leur ADN a incorporé de la BrdU apparaissent jaunes.

Des cellules de Hamster, prélevées sur un milieu contenant de la thymine au début de l'interphase (phase G1) ont été cultivées pendant trois cycles cellulaires sur un milieu contenant de la BrdU à la place de la thymine.

A la fin de ce 3ème cycle, les cellules sont transférées après lavage sur un milieu normal sans BrdU, mais en présence de thymine pour un 4ème cycle de division.

Quel(s) type(s) de chromosomes observera-t-on à la métaphase des cellules pendant ce 4ème cycle ?

Des chromosomes avec :

- a) 1 chromatide jaune et 1 chromatide orange
- b) 2 chromatides oranges
- c) 2 chromatides incolores
- d) 2 chromatides jaunes
- e) 1 chromatide incolore et 1 chromatide jaune
- f) 1 chromatide incolore et 1 chromatide orange

[20] L'ARN polymérase II :

- a) nécessite une courte amorce d'ARN pour initier son fonctionnement
- b) se fixe au niveau d'une bulle où les deux brins de l'ADN génomique sont séparés sur une courte longueur
- c) est l'enzyme nécessaire à la production des ARNm
- d) recopie uniquement les exons des gènes

[21] Concernant l'initiation de la traduction

- a) Elle commence par la fixation de la petite sous-unité du ribosome sur la région queue 3' de l'ARNm chez les eucaryotes
- b) Elle exige du GTP et des facteurs d'initiations (IF)
- c) Elle entraîne le positionnement d'un MET-ARNt initiateur au site P chez les eucaryotes
- d) Elle a lieu alors que la synthèse des ARNm n'est pas terminée chez les procaryotes

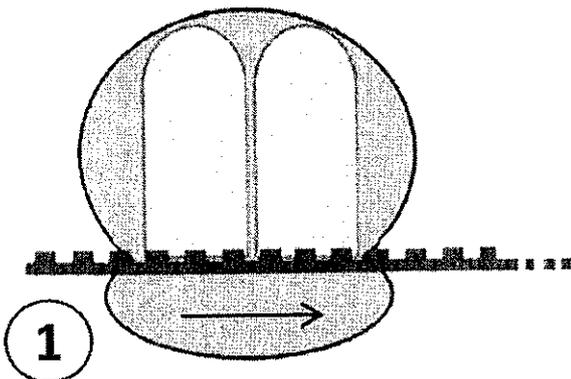
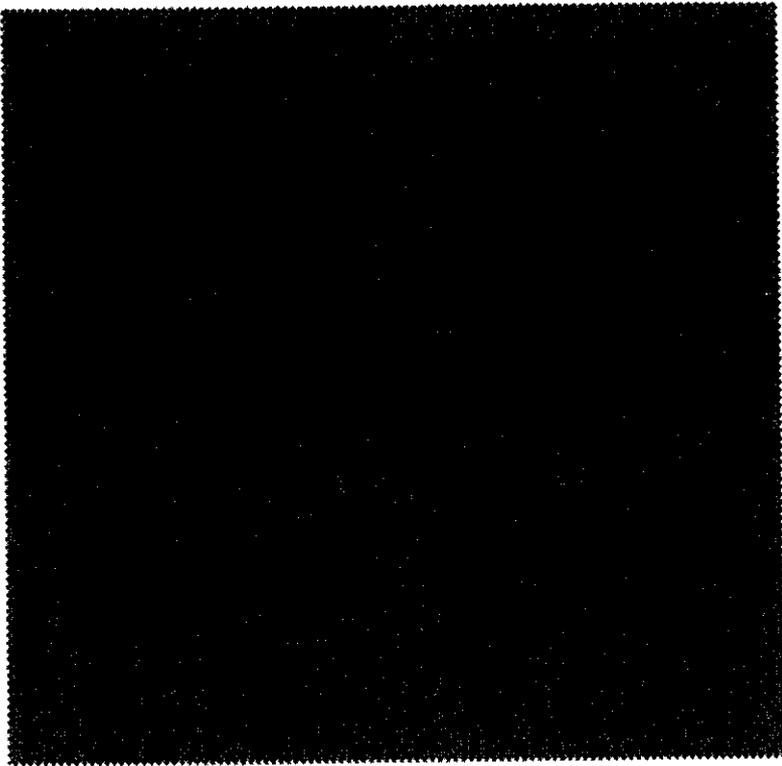
[22] Choisir la/les proposition(s) juste(s) relative(s) à la réplication de l'ADN

- a) Les fragments d'Okasaki sont des morceaux d'ADN synthétisés à partir du brin parental 3' --> 5'
- b) La primase permet la soudure des fragments d'Okasaki
- c) La réplication de l'ADN ne peut se faire qu'à partir d'une amorce ARN qui sera éliminée ultérieurement
- d) Elle conduit à des chromosomes à 2 chromatides lorsqu'elle a lieu dans des cellules haploïdes eucaryotes

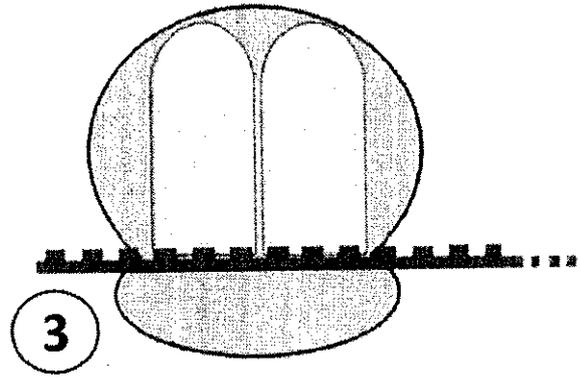
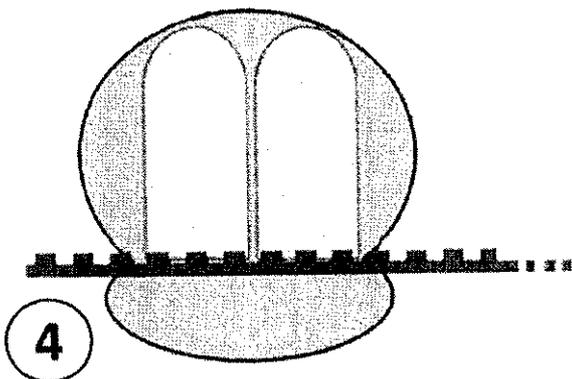
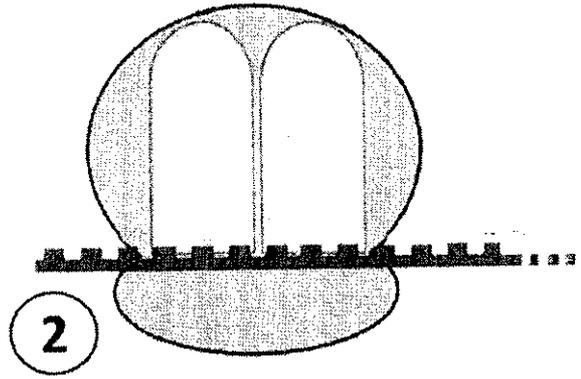
[23] Parmi les propositions suivantes, la(es)quelle(s) est(sont) exacte(s) ?

- a) Les ARNr exercent un rôle fonctionnel au cours de la traduction
- b) Chaque ARNm peut être traduit simultanément par plusieurs ribosomes
- c) Il existe une aminoacyl-ARNt synthétase spécifique pour chaque ARNt
- d) L'incorporation d'un acide aminé sur un ARNt s'effectue dans le cytoplasme

		nucléotide en n°2									
		U			C			A			G
nucléotide n°1	U	UUU	F	UCU	S	UAU	Y	UGU	C	U	
		UUC		UCC		UAC		UGC		C	
		UUA	L	UCA		UAA	*	UGA		*	A
		UUG		UCG		UAG	UGG	W		G	
	C	CUU	L	CCU	P	CAU	H	CGU	R	U	
		CUC		CCC		CAC		CGC		C	
		CUA		CCA		CAA		CGA		A	
		CUG		CCG		CAG		CGG		G	
	A	AUU	I	ACU	T	AAU	N	AGU	S	U	
		AUC		ACC		AAC		AGC		C	
		AUA		ACA		AAA		AGA		A	
		AUG		ACG		AAG		AGG		G	
	G	GUU	V	GCU	A	GAU	D	GGU	G	U	
		GUC		GCC		GAC		GGC		C	
		GUA		GCA		GAA		GGA		A	
		GUG		GCG		GAG		GGG		G	



Point de départ



➤ Questionnaire à choix multiples : 90 pts (ramenés à une note sur 20)

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

Remarques :

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

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

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

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

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

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

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

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

Question 1 – En stratigraphie, le principe de continuité postule que :

- les couches sédimentaires sont déposées en général horizontalement ou parallèlement à l'interface de la couche qui la précède
- dans les terrains non déformés, les formations les plus basses sont les plus anciennes et les formations les plus hautes les plus jeune
- une même couche possède le même âge sur toute son étendue
- les couches qui en recourent une autre sont toujours plus récentes que celles qu'elles recourent

Question 2 – En cartographie, les représentations où sont conservées les surfaces sont appelées projections :

- conformes
- équivalentes
- aphylactiques
- variables

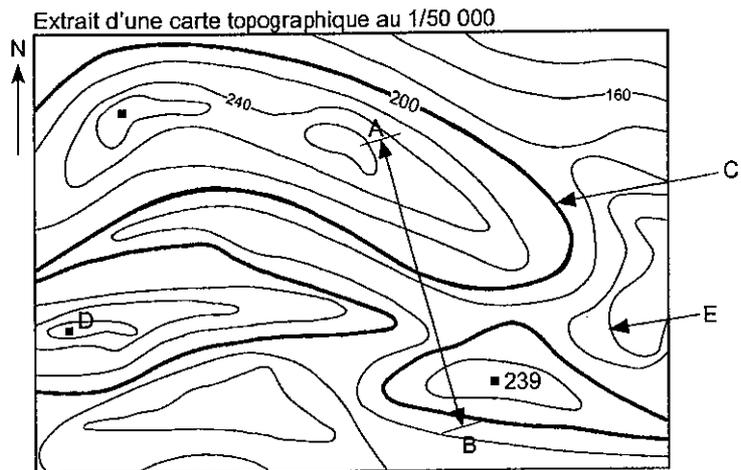
Soit l'extrait de carte topographique au 1/50 000° ci-contre.

Question 3 – Déterminer la valeur en m de l'équidistance sur la carte :

- a) 15m
- b) 40m
- c) 20m
- d) indéterminable

Question 4 – Déterminer la valeur en m de l'écartement sur la carte :

- a) 15m
- b) 40m
- c) 20m
- d) indéterminable



Question 5 – La courbe pointée par la lettre C est appelée :

- a) une courbe de niveau de contour
- b) une courbe de niveau majeure
- c) une courbe de niveau principale
- d) une courbe de niveau de contact

Question 6 – Quelle formule utilisée pour déterminer la longueur réelle L_R du segment [AB] (L_M longueur mesurée, e échelle, E équidistance, C courbe équiponentielle).

- a) $L_R = L_M \times e$
- b) $L_R = L_M \times C$
- c) $L_R = L_M \times (E/e)$
- d) $L_R = L_M / e$

Question 7 – Quelle est la valeur en m de la courbe E ?

- a) 150m
- b) 140m
- c) 200m
- d) 160m

Question 8 – On donne la notation d'un plan P dans l'espace : N045, 80°SE.

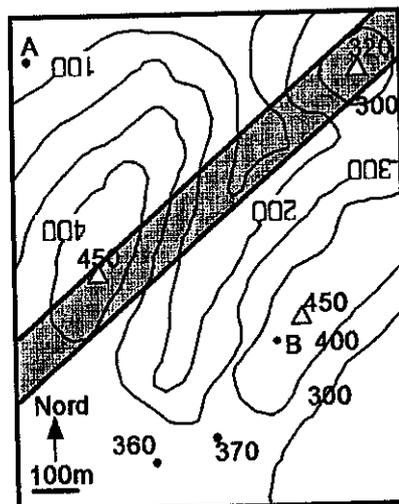
- a) ce plan est incliné vers le sud-est
- b) ce plan est incliné vers le nord
- c) ce plan est incliné vers le sud-ouest
- d) ce plan est incliné vers l'ouest

Question 9 – Concernant le plan de la question précédente :

- a) le pendage de ce plan est de 45°
- b) le pendage de ce plan est de 80°
- c) le pendage de ce plan est indéterminable
- d) ce plan est vertical

Question 10 – D'après la carte ci-contre, la couche géologique représentée en gris et délimitée par les contours en trait gras, est :

- a) tabulaire
- b) verticale
- c) monoclinale
- d) plissée



Question 11 – D'après la carte ci-contre, l'équidistance des courbes de niveau est :

- a) de 10m
- b) de 20m
- c) de 100m
- d) indéterminable

Question 12 – Sur l'extrait de carte géologique ci-dessous, la couche d :

- a) penche vers l'ouest
- b) penche vers l'est
- c) penche vers le nord
- d) aucune des propositions n'est exacte

Question 13 – Sur l'extrait de carte géologique ci-dessous, la couche f :

- a) penche vers l'ouest
- b) penche vers l'est
- c) penche vers le nord
- d) aucune des propositions n'est exacte

Question 14 – Sur l'extrait de carte géologique ci-dessous, la couche h :

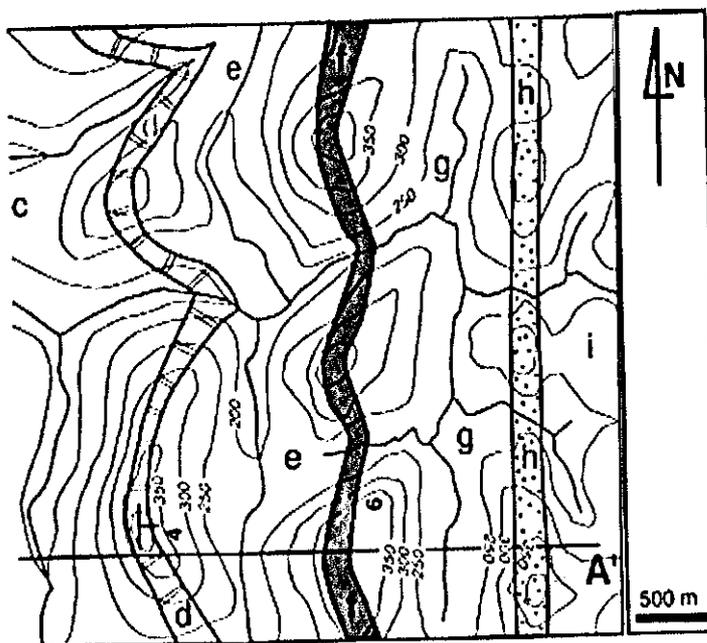
- a) penche vers l'ouest
- b) penche vers l'est
- c) penche vers le nord
- d) aucune des propositions n'est exacte

Question 15 – Sur l'extrait de carte géologique ci-contre, l'équidistance des courbes de niveau est de :

- a) 10m
- b) 20m
- c) 50m
- d) indéterminable

Question 16 – Sur l'extrait de carte géologique ci-contre, l'échelle de la carte est :

- a) 1/50 000^{ème}
- b) 1/500 000^{ème}
- c) 1/500 000 000^{ème}
- d) aucune des propositions n'est exacte



Source : C. Escuyer

Question 17 – Une roche sédimentaire est :

- a) le produit du métamorphisme d'un dépôt sédimentaire
- b) le produit de la diagenèse d'un dépôt sédimentaire
- c) le produit de la dissolution d'un sédiment
- d) le produit du métamorphisme d'un sédiment

Question 18 – Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- a) le pétrole est une roche sédimentaire
- b) la tourbe est une roche sédimentaire
- c) le marbre est une roche sédimentaire
- d) aucune des affirmations n'est fausse

Question 19 – L'eau liquide est un agent :

- a) d'altérations mécanique et chimique des roches
- b) de transport et de dépôt des produits de l'altération des roches
- c) de fossilisation du pétrole
- d) absent de la surface de la Terre

Question 20 – Une tillite est :

- a) un conglomérat d'origine glaciaire
- b) une diamictite d'origine glaciaire
- c) un dépôt marqueur des glaciations néoprotérozoïques
- d) un minéral marqueur des glaciations néoprotérozoïques

Question 21 – Les latérites sont :

- a) des roches sédimentaires ferrallitiques
- b) des types de sols se formant sous climat chaud et humide
- c) des minéraux altérés
- d) des roches magmatiques

Question 22 – Un karst est:

- a) un minéral silicaté
- b) une roche silicoclastique
- c) un paysage résultant de la dissolution de substrats calcaires
- d) une roche évaporitique

Question 23 – Le gypse est :

- a) un sulfate
- b) un minéral du cortège évaporitique
- c) une rose des sables
- d) un fer de lance

Question 24 – Un cône alluvial est :

- a) une glace à l'italienne
- b) un dépôt sédimentaire à l'embouchure des fleuves
- c) un dépôt sédimentaire continental
- d) une roche évaporitique

Question 25 – Qu'est-ce qu'une roche détritique terrigène ?

- a) une roche formée sur la Terre par des organismes vivants
- b) une roche provenant de l'altération des roches continentales
- c) une roche sédimentaire riche en grains et minéraux silicatés
- d) un minéral carbonaté

Question 26 – Les apports sédimentaires (charges solides) par les fleuves aux bassins marins :

- a) sont de l'ordre de 20 milliards de tonnes/an
- b) sont de l'ordre de 20 millions de tonnes/an
- c) sont indépendants du climat
- d) augmentent en raison des aménagements croissants des fleuves (Ex. : barrages) par l'Homme

Question 27 – Le Carbonifère est une période géologique qui s'étend d'environ :

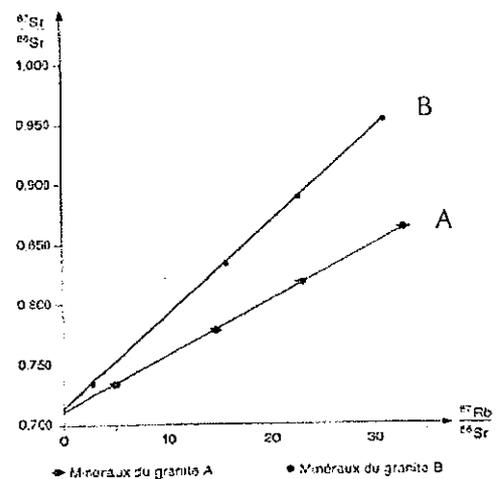
- a) 300 Ma à 250 Ma
- b) 360 Ma à 300 Ma
- c) 420 à 360 Ma
- d) 250 à 200 Ma

Question 28 – Le Trias est une période géologique qui s'étend d'environ :

- a) 300 Ma à 250 Ma
- b) 360 Ma à 300 Ma
- c) 420 à 360 Ma
- d) 250 à 200 Ma

Question 29 – Le graphique ci-contre montre que :

- a) la roche A est plus vieille que la roche B
- b) la roche B est plus vieille que la roche A
- c) la roche A est plus jeune que la roche B
- d) l'axe des ordonnées et l'axe des abscisses ont été inversés



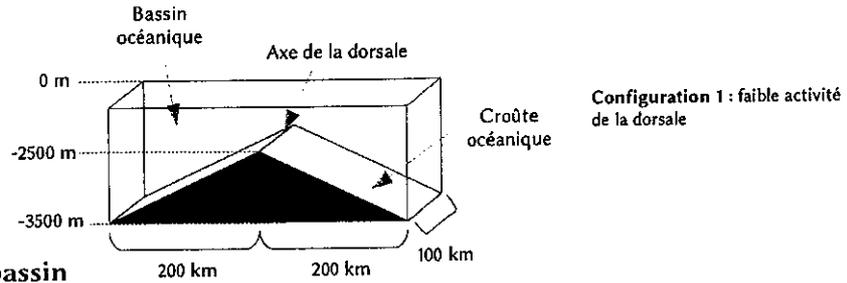
Question 30 – Dans le principe de datation au ^{14}C :

- a) le chronomètre (ou horloge) débute à la mort de l'organisme
- b) le chronomètre (ou horloge) débute lors de la cristallisation de la roche
- c) le ^{14}C est un élément radiogénique qui se désintègre en ^{12}C
- d) le ^{14}C est formé en haute atmosphère

Question 31 – On cherche à savoir dans cette question et dans les 2 suivantes si l'activité des dorsales peut avoir un impact sur le niveau marin.

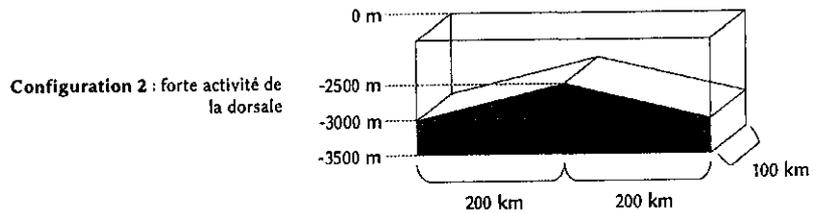
Les schémas ci-dessous représentent un certain volume total (parallélépipède rectangle), composé d'un certain volume de croûte océanique plus un certain volume de bassin océanique.

- a) 140 000 km³
- b) 200 km³
- c) 120 000 km³
- d) 20 000 km³



Question 32 – Le volume du bassin océanique dans le cas où l'activité de la dorsale est forte (configuration 2) est d'environ :

- a) 120 000 km³
- b) 110 000 km³
- c) 20 000 km³
- d) 140 000 km³



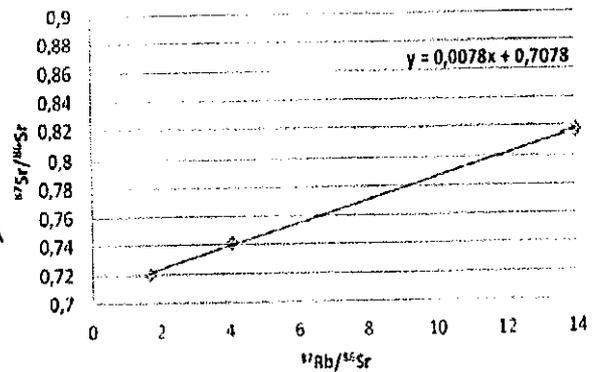
Question 33 – D'après vos réponses précédentes, quelle(s) est/sont la/les affirmation(s) correcte(s) :

- a) l'activité des dorsales n'influence pas le niveau marin
- b) plus l'activité des dorsales est forte, plus le volume du bassin océanique est petit
- c) une forte activité des dorsales provoque une montée du niveau marin
- d) plus l'activité des dorsales est forte, plus le volume du bassin océanique est grand

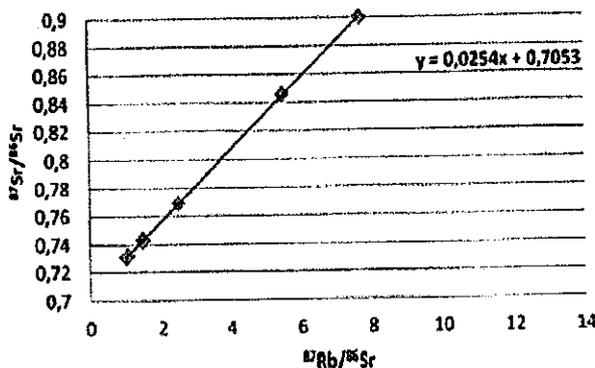
Question 34 – Un étudiant en géologie retrouve dans une collection de roches trois échantillons de granites provenant de Norvège, de Bretagne et de Basse Normandie. Il sait que l'échantillon le plus ancien est le granite norvégien. L'échantillon breton porte une étiquette « environ 300 millions d'années ». Il dispose de documents permettant de les dater. Sachant que $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$, La droite isochrone de l'échantillon C permet d'obtenir un âge proche de :

- a) 1760 Ma
- b) 142 Ma
- c) 310 Ma
- d) 8890 Ma

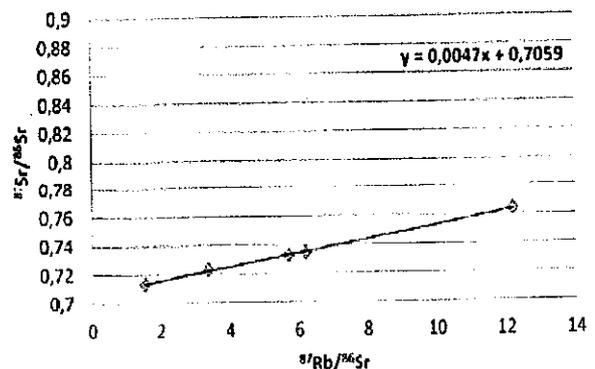
Isochrone de l'échantillon A



Source : Académie de Besançon



Isochrone de l'échantillon C



Isochrone de l'échantillon B

Question 35 – L'étude des droites isochrones a permis de déduire l'âge des échantillons. L'étudiant en a conclu que :

- a) l'échantillon A est plus ancien que l'échantillon B lui-même plus ancien que l'échantillon C
- b) l'échantillon C est plus ancien que l'échantillon B lui-même plus ancien que l'échantillon A
- c) l'échantillon B est plus ancien que l'échantillon A lui-même plus ancien que l'échantillon C
- d) l'échantillon C est plus ancien que l'échantillon A lui-même plus ancien que l'échantillon B

Question 36 – À partir de ces données, il a pu retrouver les lieux d'origine des échantillons :

- a) l'échantillon A provient de Bretagne, B de Norvège, C de Basse-Normandie
- b) l'échantillon A provient de Basse-Normandie, B de Norvège, C de Bretagne
- c) l'échantillon A provient de Norvège, B de Basse-Normandie, C de Bretagne
- d) l'échantillon A provient de Basse-Normandie, B de Bretagne, C de Norvège

Question 37 – Les courants océaniques de surface sont générés :

- a) par la friction du vent sur l'eau
- b) par la différence de salinité de l'eau entre la surface et la profondeur
- c) par la différence de température entre la surface et la profondeur
- d) par l'attraction gravitationnelle de la Lune sur la Terre

Question 38 – En France, les marées les plus fortes :

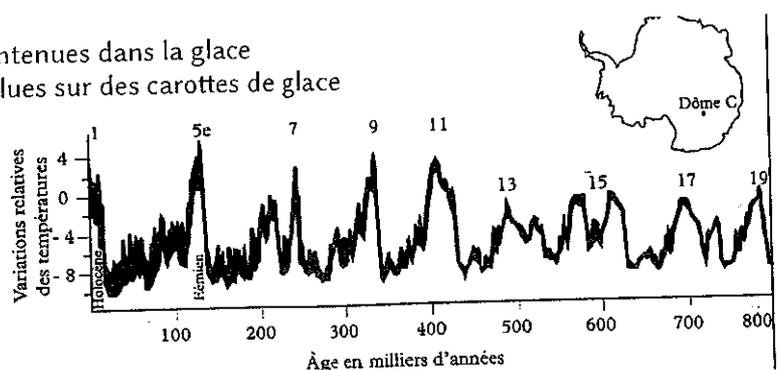
- a) sont appelées marées de vives eaux
- b) sont appelées marées de mortes eaux
- c) se produisent lorsque la Terre, la Lune et le Soleil ne sont pas alignés
- d) se produisent lorsque la Terre, la Lune et le Soleil sont alignés

Question 39 – L'ordre de grandeur de la circulation thermohaline (= temps de mélange des océans) est environ :

- a) 1500 ans
- b) 2500 ans
- c) 3500 ans
- d) 4500 ans

Question 40 – Le graphique ci-dessous :

- a) montre des oscillations cycliques, en lien avec les paramètres astronomiques (excentricité, obliquité, précession des équinoxes)
- b) a été obtenu grâce aux bulles de gaz contenues dans la glace
- c) a été obtenu grâce à des datations absolues sur des carottes de glace
- d) a été obtenu grâce au $\delta^{18}\text{O}$ des glaces



Estimation de la variation relative des températures depuis 800 000 ans
Source : Deconinck, 2014, Paléoclimats p172

Question 41 – L'ensemble des glaciers de montagne représente un volume de $0,2 \cdot 10^6 \text{ km}^3$. Si tous les glaciers de montagne venaient à fondre, quel est le volume d'eau liquide qui rejoindrait les océans ?

Données : - Surface des océans : $S_{\text{océans}} = 71 \%$ de la surface totale S_{totale}
 - Rayon de la Terre : $R_{\text{Terre}} = 6370 \text{ km}$
 - Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$
 - Masse volumique de la glace : $\rho_{\text{glace}} = 917 \text{ kg.m}^{-3}$
 - $\rho_{\text{eau}} \cdot V_{\text{eau}} = \rho_{\text{glace}} \cdot V_{\text{glace}}$

- a) 200 000 km^3
- b) 183 400 km^3
- c) 218 102 km^3
- d) valeur impossible à calculer

Question 42 – Quel serait la valeur approximative de l'augmentation du niveau marin engendré par la fonte de l'ensemble des glaciers de montagne ?

- a) 0,5 m
- b) 5 m
- c) 50 m
- d) 50 cm

Question 43 – 6 – Si les glaciers de montagne fondent, cela signifie que la température globale de surface a augmenté de 1°C . On suppose que l'océan global se réchauffe de la même manière sur 4000 m d'épaisseur. La variation relative de la masse volumique (et donc du volume) due à la température est de 0,02 % par $^\circ\text{C}$. L'augmentation du niveau de la mer due à ce réchauffement, en supposant que la surface des océans reste constante, est environ :

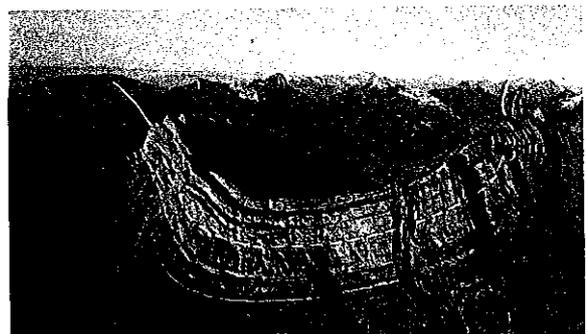
- a) 40 cm
- b) 40 m
- c) 80 cm
- d) 80 m

Question 44 – Les bulles d'air emprisonnées dans la glace des glaciers Antarctiques :

- a) montrent que les températures globales sont de plus en plus élevées depuis une centaine d'année
- b) permettent de reconstituer la composition de l'atmosphère du passé jusqu'à 800 000 ans
- c) montrent que le taux de CO_2 atmosphérique a augmenté depuis la révolution industrielle (milieu du XVIII^{ème} siècle)
- d) ont été découvertes par hasard, lorsqu'un géologue en mission s'est servi un glaçon provenant des glaciers dans son verre et a observé des bulles d'air dans le glaçon

Question 45 – Sur la photo ci-dessous, on peut reconnaître :

- a) un pli anticlinal
- b) un pli synclinal
- c) une faille inverse
- d) une faille normale



Exercice I

1) Donner le développement limité à l'ordre 3 en 0 de la fonction définie par la formule

$$f(x) = e^{3x} \cdot \sin(2x).$$

2) Etudier $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{2}{x(e^x - 1)} - \frac{1}{x^2} \right]$

Exercice II

1) Quelle est la nature de la série de terme général

$$u_n = \left(n + \frac{1}{2}\right) \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right) - 1$$

(Indication : Ecrire le DL à l'ordre 3 en 0 de la fonction $t \mapsto \ln(1 + t)$)

2) Quelle est la nature de la série de terme général

$$u_n = (-1)^n \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right) ?$$

Exercice III

a) Quelle est la nature de l'intégrale impropre $\int_0^{+\infty} \left(\frac{\pi}{2} - \text{Arctg}(t)\right) dt$? On pourra par exemple essayer de calculer sa valeur en utilisant une intégration par partie.

b) Quelle est la nature de l'intégrale impropre $\int_0^{+\infty} \frac{\ln(x+2)}{x^3} dx$

Exercice IV

Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ une suite à termes positifs. On veut montrer que les séries de termes généraux u_n et $v_n = \frac{u_n}{1+u_n}$ sont de mêmes natures.

1) Montrer que c'est le cas lorsque $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$.

2) Montrer que c'est aussi le cas si $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n \neq 0$.

**Examen d'"Architecture des Ordinateurs et Représentation de l'Information"
Deuxième semestre - Jeudi 28 Avril 2021**

Durée : 2 heures

Aucun document et appareil électronique, y compris montre, ne sont autorisés.

Vous devez répondre sur l'énoncé directement.

Vous rendrez une copie en indiquant vos nom, prénom et numéro d'étudiant avec l'énoncé complété de vos réponses à l'intérieur. Indiquez votre numéro d'étudiant ci-dessous.

NUMÉRO D'ÉTUDIANT :

Exercice 1 (3 points) :

Simplifier les expressions ci-dessous par la méthode des tableaux de Karnaugh.

a. $F_1 = \bar{a}. \bar{b}. c. \bar{d} + \bar{b}. \bar{c}. \bar{d} + b. \bar{c}. d + a. \bar{b}. c. \bar{d} + \bar{a}. b. c. d$

b. $F_2 = a. \bar{b}. c. \bar{d} + a. b. \bar{d} + a. \bar{b}. c + b. c. \bar{d} + b. \bar{c}. d + a. c. \bar{d}$

c. $F_3 = \bar{b}. c. \bar{d} + a. b. c + \bar{b}. c + a. c. \bar{d}$

Exercice 2 (2 points) :

Simplifier les fonctions suivantes par la méthode algébrique :

1. $F_4(a, b, c) = (a + b + c).(\bar{a} + b + c) + a.b + b.c$

2. $F_5(a, b, c, d) = \overline{\overline{bc} \cdot \overline{bd} \cdot \overline{ab} \cdot \overline{ab}}$

Exercice 3 (5 points) :

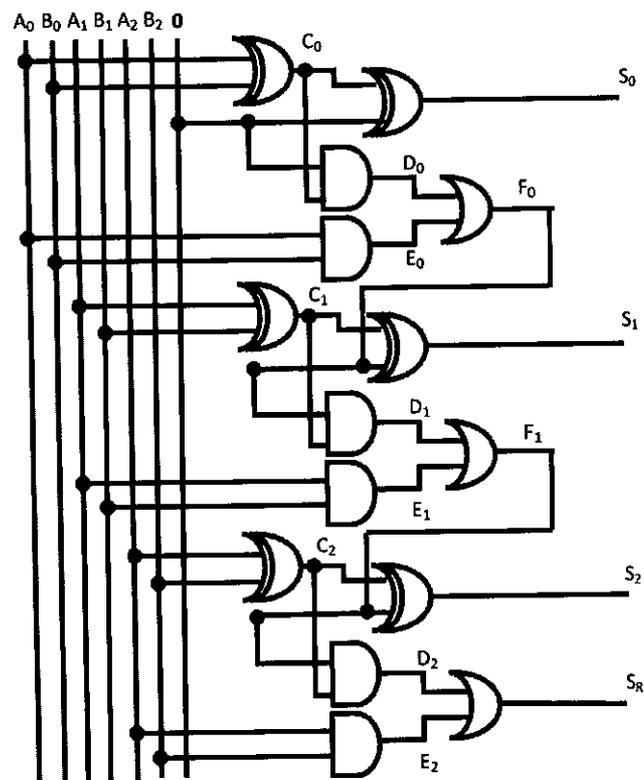
Soit la table de vérité ci-dessous comportant quatre entrées A, B, C, D et une sortie S.

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

- e. Donner l'expression de S uniquement à partir de NAND et construire le circuit logique correspondant avec des portes à deux entrées.

Exercice 4 (4 points) :

Soit le circuit logique suivant :



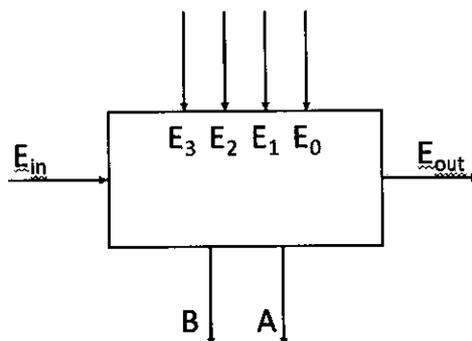
- a. Compléter la table de vérité suivante pour quelques cas d'entrées donnés (des variables intermédiaires ont été ajoutées comme C_0, D_0, E_0, \dots afin de faciliter la résolution)

B_2	B_1	B_0	A_2	A_1	A_0	C_0	D_0	E_0	F_0	C_1	D_1	E_1	F_1	C_2	D_2	E_2	S_2	S_1	S_0	S_R
0	0	1	0	0	1															
0	1	0	0	1	1															
1	1	0	0	0	1															
1	1	1	0	0	1															

- b. Dédurre de la table de vérité, la fonction réalisée par ce circuit logique en détaillant le rôle de chaque sortie

Exercice 5 (6 points) :

Soit un circuit combinatoire à 5 lignes d'entrées et 3 lignes de sorties comme indiqué sur la figure ci-dessous :



Le fonctionnement est le suivant :

- Lorsqu'une seule ligne d'entrée parmi E_0, E_1, E_2, E_3 se trouve à 1, son numéro est codé en binaire sur les sorties BA, avec A bit de poids faible et B bit de poids fort
- Si plusieurs lignes sont simultanément à 1, on code le numéro le plus élevé
- Si toutes les lignes d'entrées sont à 0, on code BA=00 mais on signale par $E_{out}=1$ que ce code n'est pas validé. Dans tous les autres cas, $E_{out}=0$
- Le fonctionnement décrit ci-dessus est valable si $E_{in}=1$. Si $E_{in}=0$, on obtient $B=A=E_{out}=0$.

a. Dresser la table de vérité du codeur :

- b. Établir les équations simplifiées des sorties A, B et Eout en fonction des entrées E0, E1, E2, E3 et Ein

- c. Représenter le circuit logique du codeur.

INTRODUCTION A LA THERMODYNAMIQUE (S2)

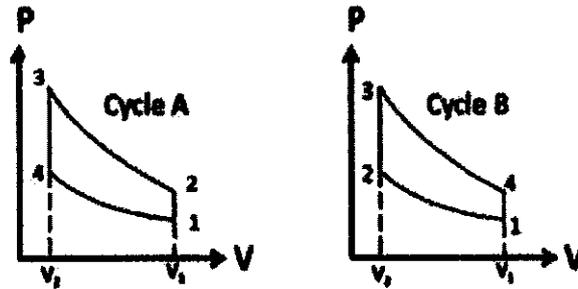
Examen 1ière session

Durée de l'épreuve : 1 heure 30

La calculatrice et le téléphone portable sont interdits
La notation tiendra compte de la clarté de la rédaction

Question de cours

Les diagrammes de Clapeyron de deux cycles A et B sont représentés ci-dessous. Indiquer lequel de ces cycles est moteur, lequel est récepteur, en justifiant votre réponse.



Exercice 1

Une mole de gaz parfait monoatomique se trouve dans l'état initial (P_0, V_0, T_0) . Au cours d'une transformation réversible (1-isochores, 2-isobare, 3-isotherme), il reçoit une quantité de chaleur $Q = \frac{3RT_0}{2}$.

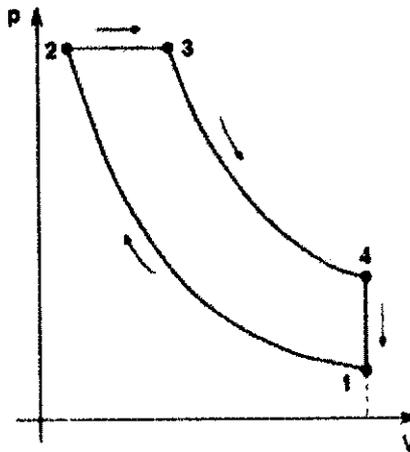
1. On considère une transformation isochores.
 - a. Déterminer l'expression du travail échangé au cours de la transformation.
 - b. Montrer que $T_1 = 2 \times T_0$
 - c. Exprimer la pression P_1 en fonction de P_0
2. On considère une transformation isobare.
 - a. Déterminer l'expression du travail échangé au cours de la transformation.
 - b. Montrer que $T_1 = (8/5) T_0$
 - c. Exprimer le volume V_1 en fonction de V_0
3. On considère une transformation isotherme.
 - a. Déterminer l'expression du travail échangé au cours de la transformation.
 - b. Montrer que $V_1 = V_0 e^{\frac{3}{2}}$
 - c. Exprimer la pression P_1 en fonction de P_0

Exercice 2

Le cycle d'un moteur diesel est caractérisé par la succession des quatre transformations supposées réversibles, suivantes :

- (i) une compression adiabatique de l'état initial (1) caractérisé par (P_1, V_1, T_1) vers l'état (2) caractérisé par (P_2, V_2, T_2) ;
- (ii) une combustion représentée par un chauffage isobare de l'état (2) vers l'état (3) caractérisé par (P_3, V_3, T_3) .
- (iii) une détente adiabatique de l'état (3) vers l'état (4) caractérisé par (P_4, V_4, T_4) .
- (iv) un refroidissement isochore de l'état (4) vers l'état initial (1).

Il peut être schématisé par le diagramme ci-dessous en coordonnées P-V.



On considère que ce cycle est décrit par une mole de gaz parfait.

1) Déterminer pour chaque transformation les quantités de chaleur échangées avec le milieu extérieur en fonction de T_i ($i = 1, 2, 3, 4$) de C_v et/ou C_p , (C_v et C_p sont respectivement les capacités calorifiques molaires à volume constant et à pression constante, qui sont supposées constantes). Préciser à chaque fois leur signe. Préciser sur quelles transformations interviennent les échanges de chaleur avec la source chaude et la source froide.

2) Que vaut le travail du gaz au cours du cycle. Quel doit-être son signe ?

3) a) Déterminer les variations d'entropie subies par le gaz pour chaque transformation. Les résultats devront s'exprimer en fonction des températures et de C_v et/ou C_p .

b) Que doit vérifier ΔS_{cycle} ?

4) Rappeler la définition du rendement pour un moteur.

5) Exprimer le rendement ρ_D de ce cycle en fonction de T_i ($i=1, 2, 3, 4$) et de γ .

6) On pose $a = V_1/V_2$ et $b = V_3/V_2$

a) Montrer que $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{a^{\gamma-1}}$

b) Montrer que $\frac{T_3}{T_2} = b$

c) Montrer que $\frac{T_4}{T_1} = b^\gamma$

d) En déduire que le rendement peut s'écrire sous la forme $\rho_D = 1 - \frac{1}{\gamma} a^{1-\gamma} \frac{(b^\gamma - 1)}{(b - 1)}$

Exercice I

Soit a un réel tel que $a < \frac{1}{4}$. Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ la suite réelle définie par $u_0 = 0$, $u_1 = 1$ et la relation

$$\forall n \in \mathbb{N}, \quad u_{n+2} = u_{n+1} - au_n.$$

- 1) a) Quelle est l'équation caractéristique de la relation de récurrence ?
 - b) Quelle est la forme générale des suites satisfaisant cette relation de récurrence ?
 - c) Obtenir, grâce aux valeurs de u_0 et u_1 l'expression exacte de u_n en fonction de n et de a .
- 2) a) Etudier les variations des fonctions f et g définies par les formules

$$f(x) = \frac{1 + \sqrt{1 - 4x}}{2} \quad \text{et} \quad g(x) = \frac{1 - \sqrt{1 - 4x}}{2}.$$

- b) Sur un même schéma, donner l'allure des graphes de f et de g sur l'intervalle $[0, \frac{1}{4}]$, on précisera les demi tangentes en $\frac{1}{4}$.
 - c) Calculer les ensembles $f(]0, \frac{1}{4}[)$ et $g(]0, \frac{1}{4}[)$.
- 3) Montrer que si $0 < a$ alors la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ tend vers 0.

Exercice II

- 1) a) Rappeler l'énoncé complet (avec toutes les hypothèses) du théorème des valeurs intermédiaires.
- b) Rappeler l'énoncé complet (avec toutes les hypothèses) du théorème des accroissements finis.

REMARQUE : Les questions 2) et 3) sont complètement indépendantes, les résultats de l'une ne servent absolument pas à traiter l'autre.

- 2) Soit f une fonction définie et deux fois dérivable sur \mathbb{R} , on suppose que la fonction dérivée seconde est continue sur \mathbb{R} , que

$$f(-1) = -1, f(1) = 1, f'(-1) = 0 \quad \text{et} \quad f'(1) = 0.$$

- a) Faire un dessin.
- b) Montrer que $\exists x_0 \in]-1, 1[\mid f'(x_0) = 1$
- c) En déduire $\exists x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ tels que $x_1 < x_0 < x_2$, $f''(x_1) > 0$ et $f''(x_2) < 0$.
- c) Le graphe de f admet-il nécessairement un point d'inflexion ?

2

3) Soit g une fonction définie continue, dérivable sur \mathbb{R} , satisfaisant

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 0$$

et telle qu'il existe un réel x_0 tel que $g(x_0) > 0$.

a) Faire un dessin.

b) Ecrire les définitions correspondant aux hypothèses

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 0.$$

c) Montrer qu'il existe deux réels x^- et x^+ tels que

$$x^- < x_0 < x^+, \quad g(x^-) < \frac{f(x_0)}{3} \quad \text{et} \quad g(x^+) < \frac{f(x_0)}{3}.$$

d) En déduire qu'il existe deux réels y^- et y^+ tels que

$$y^- < x_0 < y^+, \quad g(y^-) = \frac{f(x_0)}{2} \quad \text{et} \quad g(y^+) = \frac{f(x_0)}{2},$$

puis qu'il existe un réel t tel que $f'(t) = 0$.

Exercice III

On veut déterminer les fonctions $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ satisfaisant

$$rel(1) : \quad \forall x, y \in \mathbb{R}, |f(x) - f(y)| = |x - y|$$

On pose dans la suite $a = f(0)$.

1) En spécialisant la relation $rel(1)$ avec $y = 0$, montrer que

$$\forall x \in \mathbb{R}^*, \quad f(x) = \varepsilon(x) \cdot x + a$$

où $\varepsilon(x)$ vaut 1 ou -1 .

2) En spécialisant la relation $rel(1)$ avec une valeur bien choisie de y , montrer que $\forall x \in \mathbb{R}^*, \varepsilon(x) = \varepsilon(1)$.

3) Quelle est la forme des fonctions que l'on recherche ?

Exercice IV

La suite $\left(\prod_{k=1}^{k=n} \left(1 + \frac{k}{n} \right)^{\frac{1}{n}} \right)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est-elle convergente ? Si c'est le cas calculer $\lim_{n \rightarrow +\infty} \prod_{k=1}^{k=n} \left(1 + \frac{k}{n} \right)^{\frac{1}{n}}$. On pourra dans un premier temps regarder $\ln \left(\prod_{k=1}^{k=n} \left(1 + \frac{k}{n} \right)^{\frac{1}{n}} \right)$.

Exercice V

Soit A une partie de \mathbb{R} qui n'est ni minorée ni majorée, montrer que si $\forall x, y \in A$, on a $]x, y[\subset A$ alors $A = \mathbb{R}$.

Examen de première session – Vendredi 29 Avril 2022
Durée de l'examen (hors tiers-temps) : 2 heures

*Les calculatrices sont interdites. Aucun document n'est autorisé.
Ce sujet est constitué de 2 pages et de trois exercices indépendants les uns des autres.
La qualité de la rédaction sera prise en compte dans l'évaluation de la copie : en particulier,
les réponses non justifiées ne seront pas prises en compte.*

Le barème est donné à titre indicatif et pourra être légèrement modifié ultérieurement.

Exercice 1. — Questions de cours (5 points) —

- Soient E et F deux espaces vectoriels sur \mathbb{R} de dimension finie.
On pose $n := \dim_{\mathbb{R}}(E)$ et $m := \dim_{\mathbb{R}}(F)$. Soit $f : E \rightarrow F$ une application linéaire.
 - Donner la définition du noyau $\ker(f)$.
 - Donner la définition de l'image $\text{Im}(f)$.
 - Énoncer le théorème du rang pour l'application f .
- On considère le cas où $f : \mathbb{R}_3[X] \rightarrow \mathbb{R}_3[X]$ est définie par $f(P) := 4P' - 2P$.
 - Vérifier que cette application f est une application \mathbb{R} -linéaire.
 - Calculer le noyau $\ker(f)$.
 - L'application f est-elle injective ?
 - L'application f est-elle surjective ?

Exercice 2. — Exercice d'application du cours (6 points) —

On note $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ la base canonique de \mathbb{R}^3 . On considère l'application linéaire $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$

dont la matrice dans la base \mathcal{B} est égale à $M := \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

- Exprimer $f(v)$ en fonction des coordonnées (x, y, z) du vecteur $v \in \mathbb{R}^3$ dans la base \mathcal{B} .
- Est-ce que f est un projecteur de \mathbb{R}^3 ? Est-ce que f est une symétrie de \mathbb{R}^3 ?
- Déterminer une base adaptée à l'endomorphisme f .
- En déduire la valeur du rang de f .

T.S.V.P.

Examen de première session – Vendredi 29 Avril 2022
Durée de l'examen (hors tiers-temps) : 2 heures

Exercice 3. — Problème (9 points) —

On note $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ la base canonique de \mathbb{R}^2 . On considère l'application linéaire $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ dont la matrice dans la base \mathcal{B} est égale à

$$M := \begin{pmatrix} \frac{4}{5} & \frac{2}{5} \\ -\frac{3}{5} & \frac{11}{5} \end{pmatrix}.$$

1. Est-ce que f est un automorphisme de \mathbb{R}^2 ?
2. On pose $v_1 := e_1 + 3e_2$ et $v_2 := me_1 + 2e_2$ avec m un nombre réel. Pour quelles valeurs de m la famille $\mathcal{V} := (v_1, v_2)$ est-elle une base de \mathbb{R}^2 ?

On suppose désormais que m est égal à 4.

3. Déterminer la matrice de passage P de la base \mathcal{B} à la base \mathcal{V} .
4. Que représente P^{-1} en termes de changement de base ?
5. Calculer P^{-1} , puis la matrice D de f dans la base \mathcal{V} .
6. Calculer D^n en fonction de n pour tout entier $n \geq 1$.
7. En déduire une expression de M^n en fonction de n pour tout entier $n \geq 1$.
8. Exprimer $f^n(x, y, z)$ en fonction de n pour tous réels x, y, z et tout entier $n \geq 1$.
On rappelle que $f^n = f \circ f \circ \dots \circ f$ désigne la composition de n copies de la fonction f .

Nom :

N° étudiant :

Licence L1 Portail SVT-SPS

Module Zoologie – Session 1 / 2022

Durée 2h - Aucun document, ordinateur, téléphone portable et traducteur autorisé

Répondre sur ces feuilles uniquement – 8 pages (Total sur 50 pts).

Question 1 (13 pts). Comparaison de deux Vertébrés.

1.1. Donnez un titre et légendez chacun des 2 schémas ci-dessous.

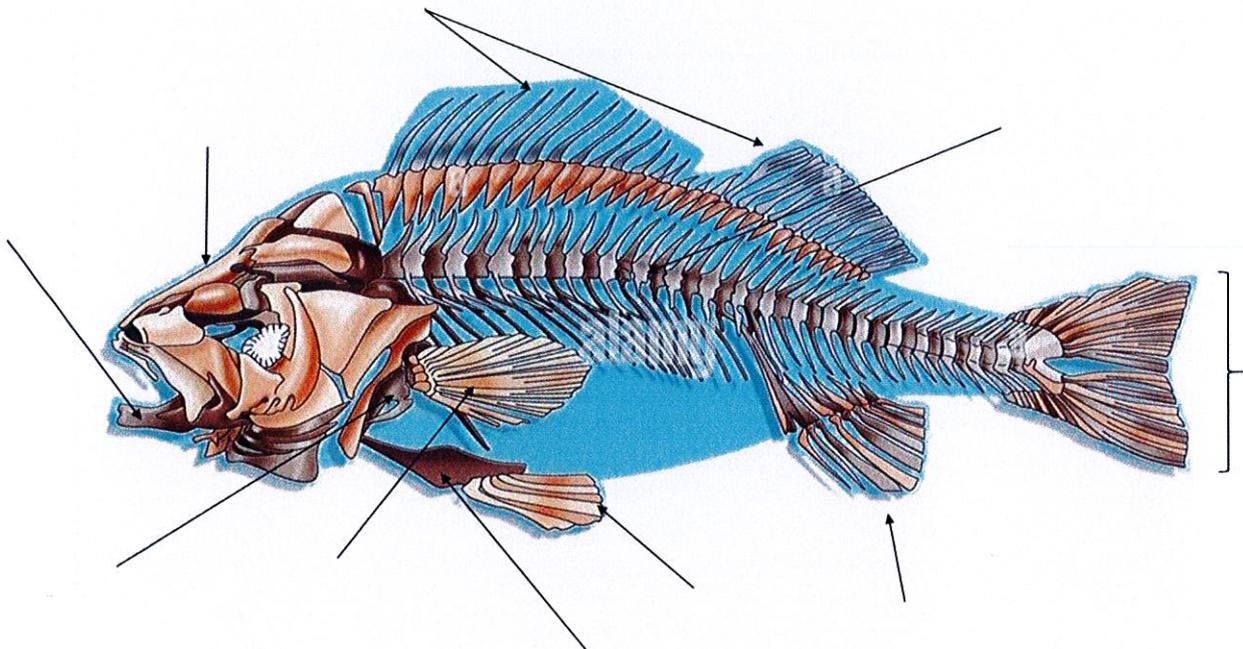


Schéma 1

Titre Schéma 1: _____

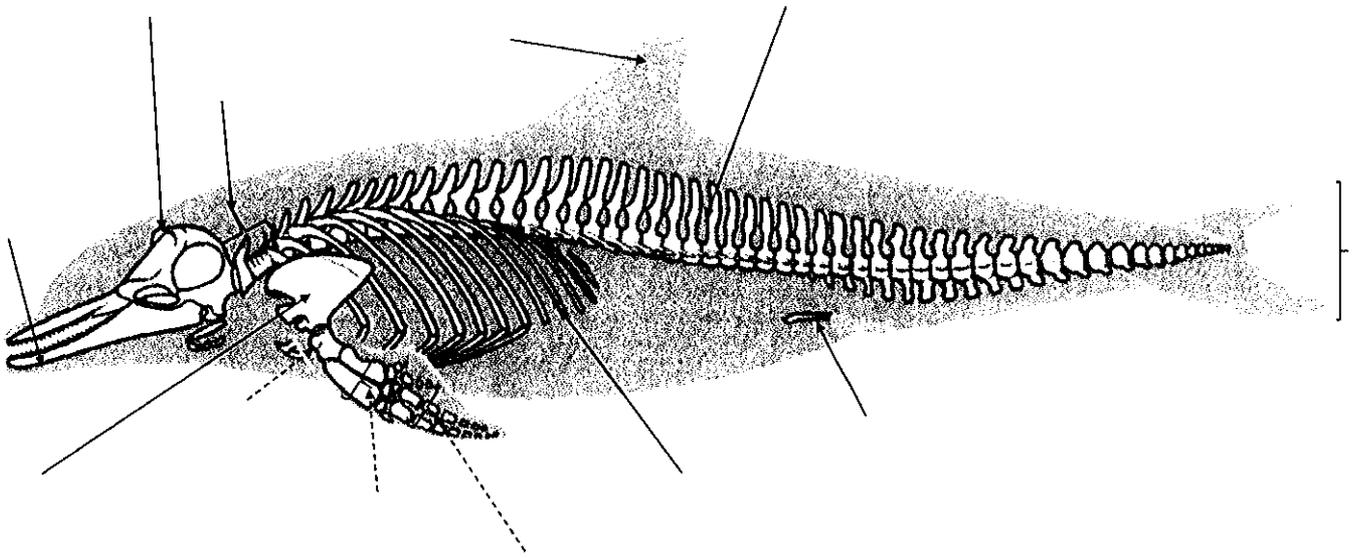


Schéma 2

Titre Schéma 2 : _____

1.2. Quel est le nom donné à l'ensemble formé par les pièces squelettiques désignées par les flèches en pointillé sur le schéma 2 : _____

1.3. Ces deux animaux appartiennent à deux sous-clades de Vertébrés bien distincts. Sur la base de vos observations, indiquez la position phylogénétique de chacun de ces deux Vertébrés en prenant soin de justifier leur appartenance aux sous-clades que vous aurez préalablement nommés (1 ou plusieurs justifications sont attendues).

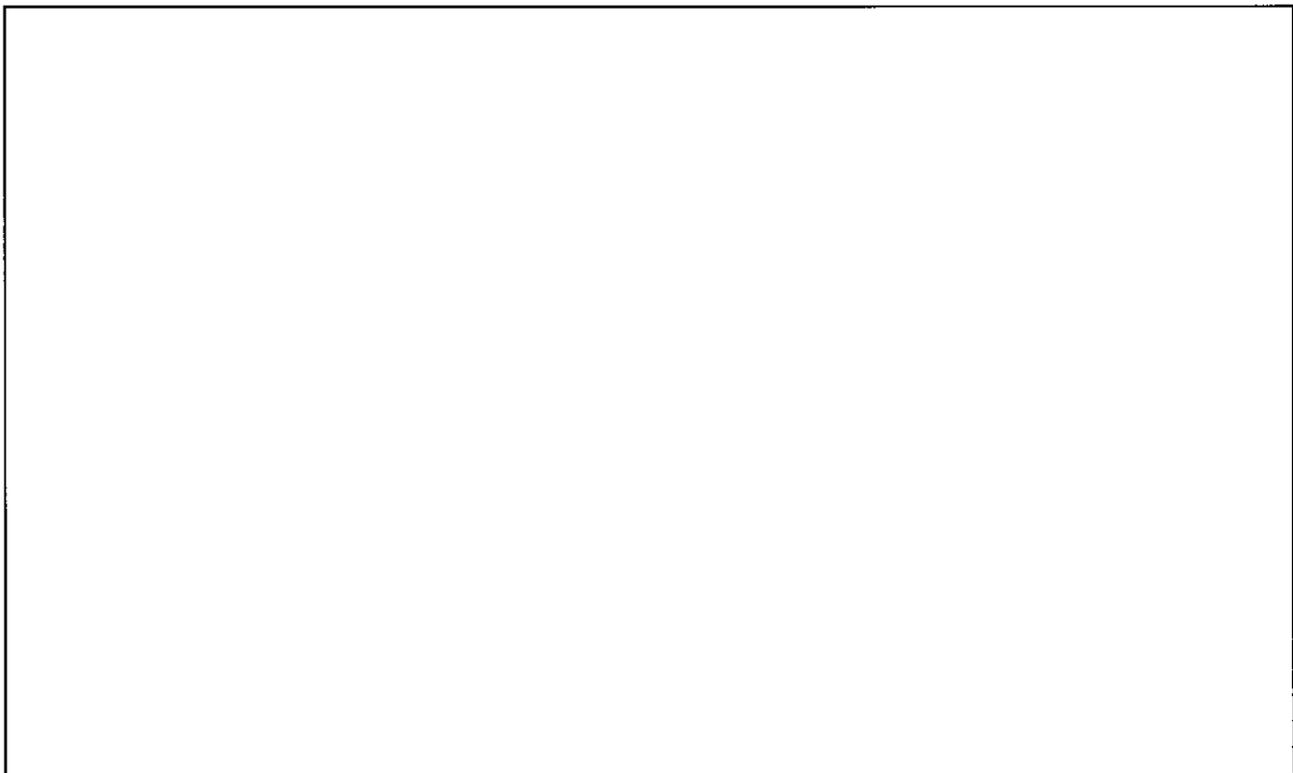
Sous-clade commun aux Vertébré 1 et 2 : _____ CAR _____

Sous-clade spécifique du Vertébré 1 : _____ CAR _____

Sous-clade spécifique du Vertébré 2 : _____ CAR _____

1.4. Ces deux animaux utilisent leurs nageoires pour se déplacer. Comment qualifiez-vous la ressemblance de ces deux types de membres locomoteurs ? Justifiez votre réponse.

Question 2 (6pts). Représentez schématiquement un insecte et légendez-le de manière à mettre en évidence son organisation générale en tagmes et sa position dans la classification phylogénétique à partir du clade des Ecdysozoaires (en complétant les lignes ci-dessous).



Les Insectes appartiennent :

- au clade des Ecdysozoaires CAR _____

- au sous-clade des _____ CAR _____

- au sous-clade des _____ CAR _____

- au sous-clade des _____ CAR _____

Question 3. (4,5 pts). Evolution des dents et adaptations aux régimes alimentaires

Remplissez le tableau ci-dessous à l'aide des termes suivants :

Molaires brachyodontes / molaires hypsodontes / molaires lophodontes / molaires séléodontes / molaires bunodontes / molaires sécodontes / animaux diphyodontes / animaux polyphyodontes / denture isodonte (= homodonte) / denture hétérodonte / incisives de petite taille par rapport aux autres dents / absence possible d'incisives / absence possible de canines / canines très développées / dents sur une seule rangée / dents sur plusieurs rangées / molaires à croissance continue / molaires à croissance limitée / dents toutes pointues et petites.

Remarques : Chaque terme peut être présent dans 1 ou plusieurs cases du tableau. Pour chacune de ces cases, les termes présents de façon appropriée seront notés positivement alors que les termes placés au mauvais endroit seront notés de façon négative.

Vertébrés non Mammifères	Mammifères carnivores
Mammifères omnivores	Mammifères herbivores

--	--

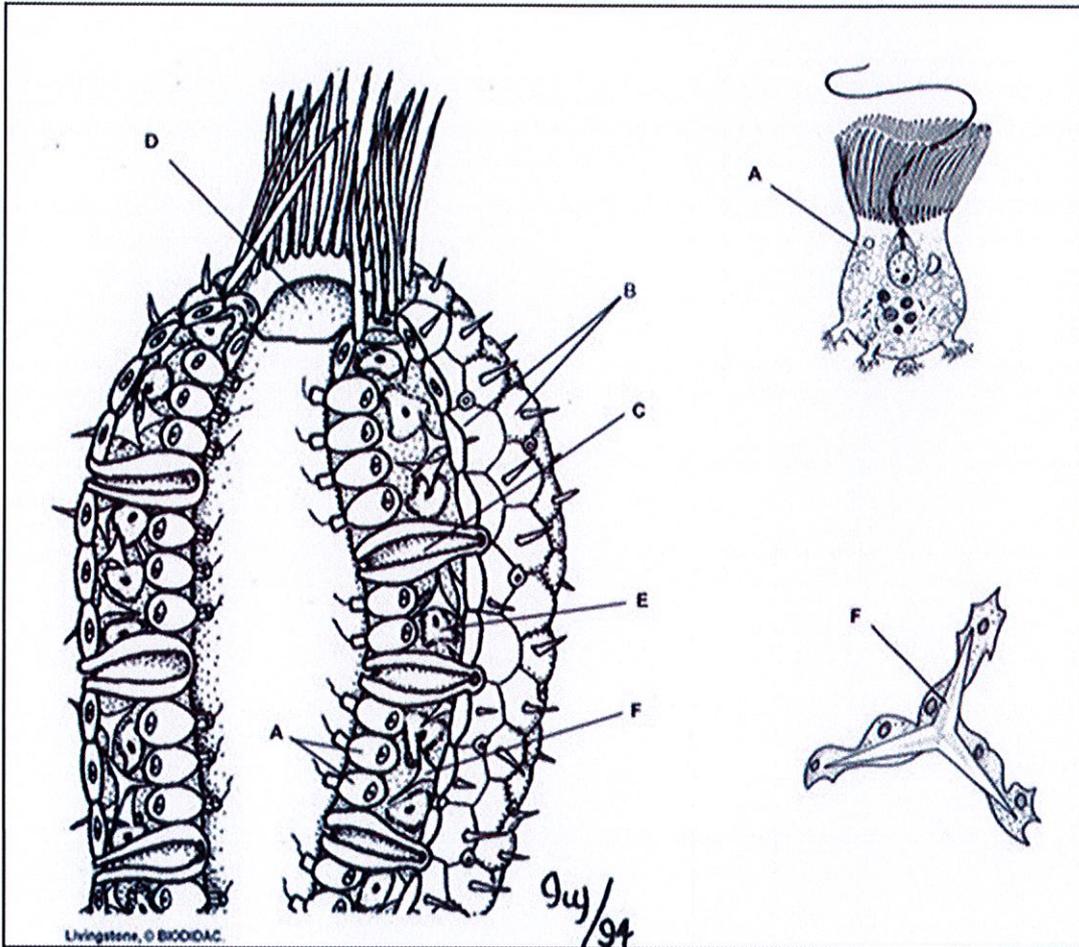
Question 4. (4 pts). Citez les 8 grandes fonctions essentielles à la vie chez les Métazoaires

Question 5 (9 pts). Dans le tableau 1 de la feuille suivante, pour chaque espèce, mettez une croix lorsque celle-ci appartient au clade correspondant (les clades sont indiqués dans la première colonne). Attention : toute mauvaise réponse entraînera un retrait de points (Chaque ligne peut présenter de 0 à 6 croix).

Tableau 1	Araignée	Moule	Pie	Salamandre	Ver de terre	Crocodile
Animal						
Clade						
Protostomien						
Porifère						
Sarcoptérygien						
Arthropode						
Mollusque						
Squamate						
Ostéichtyen						
Mammifère						
Chélicérate						
Pancrustacé						
Bilatérien						
Deutérostomien						
Plathelminthe						
Métazoaire						
Spiralien						
Amphibien						
Trochozoaire						
Vertébré						
Ecdysozoaire						
Eumétazoaire						
Antennate/Mandibulate						
Amniote						
Annélide						

Question 6 (3.5 pt).

6.1. Quel animal est représenté sur le schéma ci-dessous ? _____



6.2. Renseignez les légendes à l'aide du tableau ci-dessous.

A.	D.
B.	E.
C.	F.

6.3. Quel est le rôle de l'élément A ? _____

6.4. Quel est le rôle de l'élément F ? _____

6.5. A l'aide de flèches indiquez sur le schéma le mouvement de l'eau.

Question 7 (10 pts).

1. Quel est le nom donné à la forme adulte au mode de vie fixée chez les Cnidaires ? _____
_____ Quelle est la symétrie du corps ? _____
Quel est le type cellulaire caractéristique des Cnidaires : _____
Quel est le rôle de ces cellules ? _____
2. Citez une espèce pratiquant la digestion extra-corporelle : _____
3. J'ai une symétrie bilatérale, je possède un appareil rotatoire, je vis en milieu aquatique.
Qui suis-je ? _____
4. Citez une espèce d'Annélide Achète : _____
5. Citez une espèce d'Annélide Polychète : _____
6. Citez une espèce de Plathelminthe : _____
7. Quelles sont les fonctions principales du lophophore ? _____ ET
_____ Chez quels animaux est-il présent ? :
_____.
8. Sous quelle forme sont généralement excrétés les déchets azotés chez les animaux vivant en milieu aquatique ? _____
9. Quel est le nom donné à l'appareil excréteur des Arthropodes terrestres ? _____

10. Quel est le nom donné à l'appareil respiratoire des Insectes vivant en milieu terrestre aérien ?

11. Quel est la principale innovation évolutive ayant permis aux vertébrés Tétrapodes de conquérir le milieu terrestre ? _____ pourquoi ? _____

12. Annélides et Nématodes sont appelés communément des « vers ronds ». Cependant, ils appartiennent à 2 grands clades bien distincts, lesquels ?
Clade des Annélides : _____
Clade des Nématodes : _____
Quelle est la caractéristique morphologique majeure permettant de distinguer Annélides et Nématodes ? : _____
