

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية - خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2019
- الموضوع -



المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

RS32F

3	مدة الانجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez les couples (1,...) ; (2,...) ; (3,...) ; (4,...), et donnez à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

<p>1. Lors de la glycolyse on a production de :</p> <p>a. l'acide pyruvique, le CO₂ et l'ATP; b. l'acide pyruvique, l'ATP et le NADH, H⁺; c. l'acide lactique, le CO₂ et l'ATP; d. l'acide lactique, l'ATP et le NADH, H⁺.</p>	<p>2. La bande claire du sarcomère est :</p> <p>a. caractérisée par la présence des filaments d'actine; b. caractérisée par la présence des filaments d'actine et des filaments de myosine; c. délimitée par deux bandes H; d. délimitée par deux stries Z.</p>
<p>3. Au niveau de la membrane interne mitochondriale se produit :</p> <p>a. l'oxydation de NADH, H⁺ et la synthèse d'ATP; b. l'oxydation de NADH, H⁺ et l'hydrolyse d'ATP; c. la réduction de NADH, H⁺ et la synthèse d'ATP; d. la réduction de NADH, H⁺ et l'hydrolyse d'ATP.</p>	<p>4. La fatigue musculaire est caractérisée par :</p> <p>a. la diminution de l'amplitude et de la durée de la secousse musculaire ; b. l'augmentation de l'amplitude de la secousse musculaire et la diminution de sa durée; c. la diminution de l'amplitude de la secousse musculaire et l'augmentation de sa durée; d. l'augmentation de l'amplitude et de la durée de la secousse musculaire.</p>

II. Donnez : 1. deux caractéristiques structurales de la membrane interne mitochondriale. (0.5 pt)

2. deux caractéristiques de la fermentation. (0.5 pt)

III. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, la lettre qui correspond à chaque proposition, et écrivez devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » : (1 pt)

a	Le cycle de Krebs produit trois molécules de NADH, H ⁺ à partir d'une molécule d'acide pyruvique.
b	Le bilan global de la glycolyse est de quatre molécules d'ATP.
c	La fermentation lactique produit de l'acide lactique et du dioxyde de carbone.
d	La longueur des myofilaments reste constante au cours de la contraction du sarcomère.

IV. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples (1,) ; (2,) ; (3,) ; (4,) et reliez chaque molécule à son action, en adressant à chaque numéro du groupe 1 la lettre correspondante du groupe 2. (1 pt)

Groupe 1 : Molécules
1. ATP
2. Ca ²⁺
3. Myosine
4. ATP synthase

Groupe 2 : Action
a. phosphoryle l'ADP
b. se fixe à la tête de myosine
c. se fixe à la Troponine
d. se lie à l'Actine



Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (4.5 pts)

La broncho-pneumopathie obstructive chronique (BPOC) est une maladie caractérisée par la dilatation des alvéoles sous l'action des protéases sécrétées par les globules blancs, créant ainsi des bulles appelées emphysème, ce qui expose les poumons aux infections.

Des chercheurs ont établis la relation entre cette maladie et une protéine : l' α antitrypsine (AAT). Cette protéine protège les poumons contre l'action lytique de certains protéases.

Le document 1 présente certains paramètres liés à cette maladie chez un sujet sain et un sujet malade.

	Paramètres	Concentration d'AAT g/l	Les protéases	Etat des alvéoles	Etat des poumons
	Sujet sain	0.9 – 2.1	Taux normal	Normale	Normal
Document 1	Sujet malade	≤ 0.5	Taux élevé	Fragilisé	Emphysème

1. **Comparez** les paramètres étudiés entre le sujet malade et le sujet sain, puis **établissez** la relation entre la protéine AAT et la maladie. **(1 pt)**

La synthèse d'AAT est contrôlée par le gène SERPINA1. Le document 2 présente deux fragments d'allèles (brins non transcrits), l'un normal et l'autre responsable de la maladie. Le document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

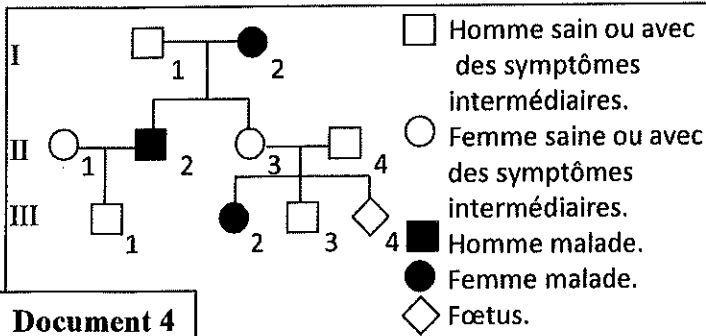
Numéro des nucléotides : 7530 7540 7550
 ↓ ↓ ↓
 Fragment non transcrit de l'allèle normal : ACC AAT ATC TTC TTC TCC CCA
 Fragment non transcrit de l'allèle responsable de la maladie : ACC AAT ATC TTC TCC CCA
 Sens de lecture →

Document 2

Codons	UAA UAG	AAC AAU	ACU ACC	AUC AUU AUA	UUC UUU	CCA CCU	UCC UCA	GGG GGC	
Document 3	Acides Aminés	Stop	Asn	Thr	Ile	Phe	Pro	Ser	Gly

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et d'acides aminés correspondants au fragment de l'allèle normal et au fragment de l'allèle responsable de la maladie, puis **expliquez** l'origine génétique de la maladie. **(1.5 pts)**

Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille touchée par la BPOC. Le document 5 présente les résultats de l'électrophorèse du gène responsable de cette maladie chez certains membres de cette famille.



Les individus	I ₁ ; II ₃ ; II ₄ ; III ₁	I ₂ ; II ₂	II ₁
L'allèle normal →			
L'allèle morbide* →			

*Morbide : responsable de la maladie
 Les sujets I₁ ; II₃ ; II₄ ; III₁ présentent des symptômes intermédiaires de la maladie.

Document 5

3. En utilisant les documents 4 et 5 :

a. **Montrez** que les deux allèles responsables des phénotypes sont codominants et portés par un autosome, puis **donnez** les génotypes des individus I₂ ; II₁ ; II₃ et II₄. **(1 pt)**



b. Déterminez la probabilité pour que le couple II_3 et II_4 donne naissance un enfant sain (ne présentant aucun symptôme de la maladie). **Justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. (1 pt)
(Utilisez les symboles : N ou n pour l'allèle normal et M ou m pour l'allèle responsable de la maladie)

Exercice 2 (4 pts)

I. Dans une ferme piscicole, les éleveurs croisent les poissons afin d'obtenir des phénotypes commercialement attractifs. Parmi les caractères concernés : l'aspect des yeux et la taille de la nageoire caudale.

❖ 1^{er} croisement : entre des poissons mâles aux yeux drôles et aux nageoires caudales fantaisies et des poissons femelles aux yeux normaux et aux nageoires caudales normales. Les individus de la F_1 issus de ce croisement ont des yeux normaux et des nageoires caudales normales.

❖ 2^e croisement : entre des individus de la génération F_1 . La génération F_2 issue de ce croisement est composée des phénotypes suivants :
- 57 % de poissons aux yeux normaux et nageoires caudales normales.
- 18 % de poissons aux yeux normaux et nageoires caudales fantaisies.
- 19.5 % de poissons aux yeux drôles et nageoires caudales normales.
- 6.5 % de poissons aux yeux drôles et nageoires caudales fantaisies.

1. Que déduisez-vous des résultats du premier et deuxième croisement ? (1 pt)

Pour répondre aux besoins du marché (poissons aux yeux drôles et aux nageoires caudales fantaisies) le pisciculteur réalisa des croisements entre les individus de la génération F_2 : Il a croisé des poissons aux yeux drôles et nageoires caudales normales avec des poissons aux yeux drôles et nageoires caudales fantaisies.

2. Donnez les pourcentages des phénotypes issus du croisement qui donnera les poissons désirés, **justifiez** votre réponse par l'échiquier de croisement. (1.25 pts)

(Utilisez les symboles: D et d pour les allèles responsables de la couleur des yeux ; N et n pour les allèles responsables de la taille de la nageoire caudale)

II. Les Guppies sont des poissons prisés des aquariophiles, les mâles portent des taches vivement colorées dont le nombre et la forme sont variables. Les taches attirent les prédateurs dans les conditions naturelles.

• Des groupes de guppies ont été récoltés dans des sites différents des rivières du Venezuela classés de A à E selon l'abondance des prédateurs de guppies (les prédateurs étant moindres au site A et très abondants au site E).

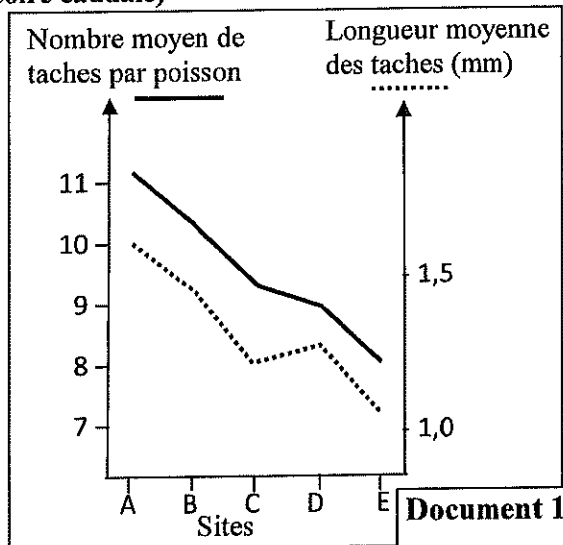
Le document 1 représente les résultats du dénombrement des taches et de la mesure de leurs tailles chez les guppies dans les différents sites.

• 200 Guppies provenant du site E, ont été transférés vers une autre rivière isolée, où ne vivaient ni Guppies ni prédateurs. au bout de deux ans, les mâles de la population avaient des taches

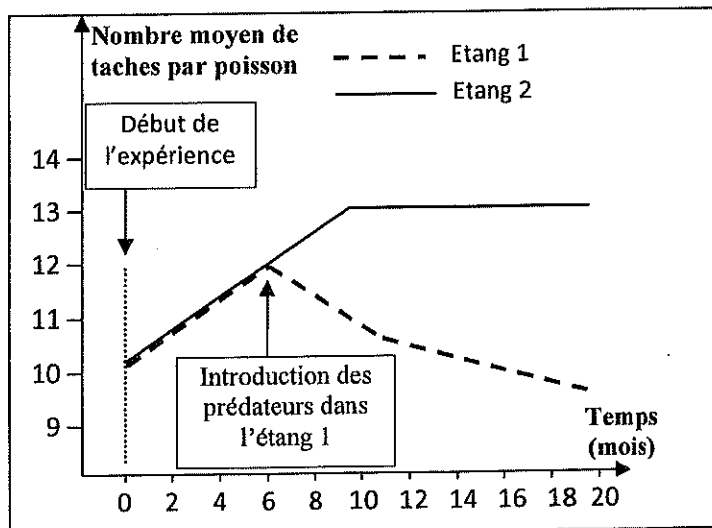
plus nombreuses et plus longues.

3. Proposez une hypothèse pour expliquer la variation du phénotype des Guppies mâles dans les différents sites. (0.25 pts)

• Des Guppies mâles et femelles provenant de différentes rivières ont été transférés dans deux étangs artificiels 1 et 2. Six mois plus tard, des prédateurs ont été introduits dans l'étang 1, alors que dans l'étang 2 les Guppies sont restés seuls. Le document 2 montre l'évolution du nombre moyen des taches colorées des Guppies mâles dans les deux étangs avant et après l'introduction des prédateurs dans l'étang 1.



Document 1



Document 2



4. **Comparez** l'évolution du nombre des taches colorées des Guppies mâles entre les deux étangs 1 et 2 avant et après introduction des prédateurs. (0.5 pt)
5. En vous basant sur ce qui précède, **Dégagez, en justifiant** votre réponse, le facteur de variation qui agit sur les phénotypes des guppies, et **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question 3. (1 pt)

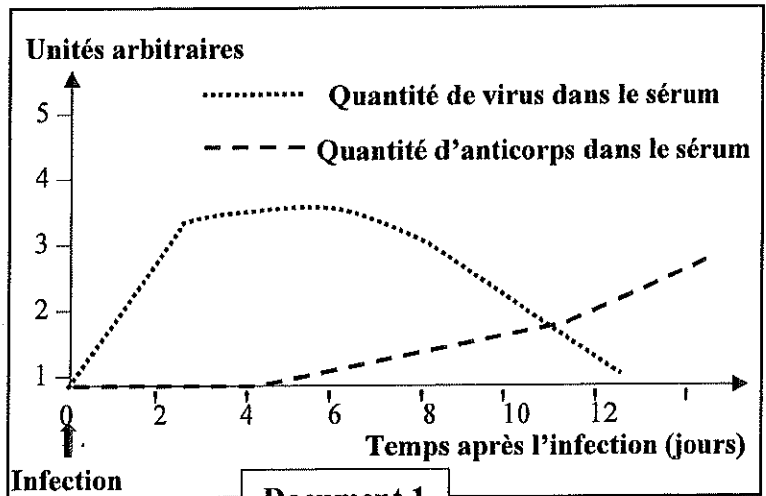
Exercice 3 (3.5 pts)

Afin de mettre en évidence quelques aspects de la réponse immunitaire contre le virus de la grippe, on propose les données suivantes :

❖ La grippe est une infection virale dont les principaux symptômes sont la fièvre, la fatigue, un écoulement nasal abondant, des douleurs de la gorge et des migraines.

Le virus de la grippe se caractérise par la présence de molécules membranaires parmi celles-ci des molécules glycoprotéiques « Hémagglutinines » qu'on symbolise par HA et qui assurent la fixation du virus sur ses cellules cibles et sa multiplication au dépend de ses dernières. Le document 1 présente le suivi de la concentration des virus et celle des anticorps anti-HA chez une personne atteinte de la grippe.

1. **Décrivez** les résultats obtenus et **déduisez** le type de la réponse immunitaire spécifique développée par l'organisme contre le virus de la grippe. (1.25 pts)

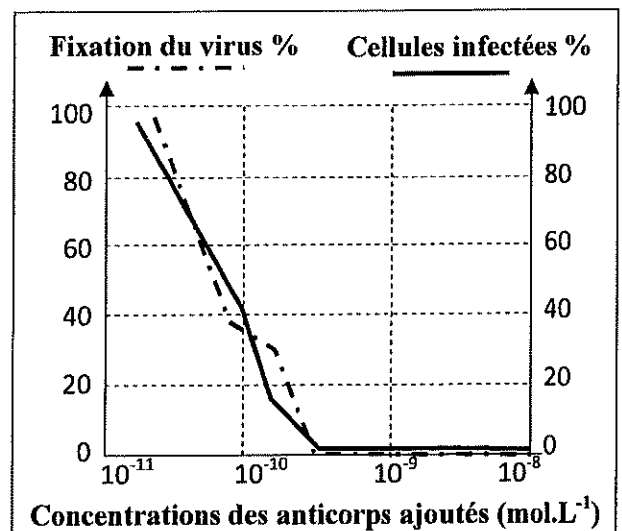


❖ Afin de déterminer la manière avec laquelle le système immunitaire élimine le virus de la grippe, on réalise les études suivantes :

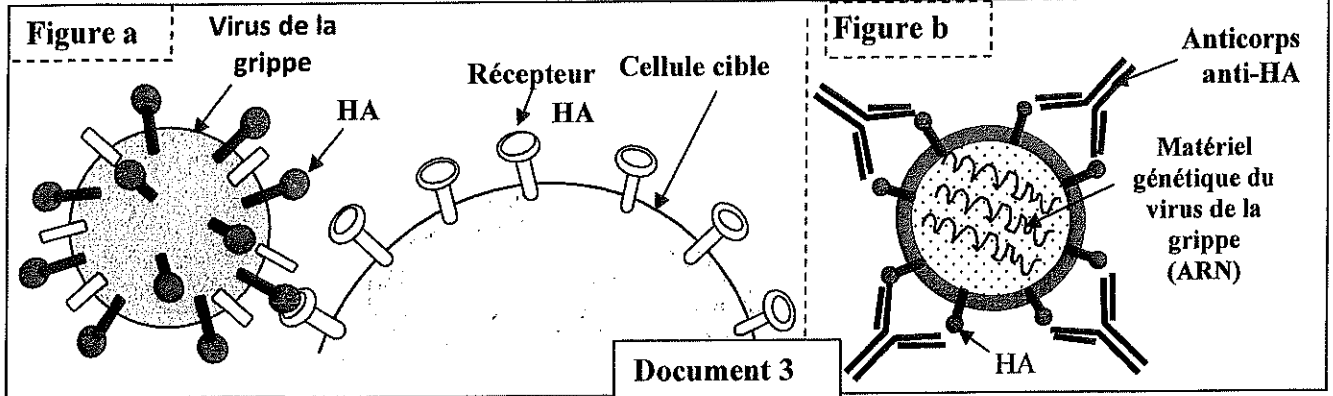
- En présence de concentrations croissantes d'anticorps anti-HA produits lors d'une infection grippale, on détermine le pourcentage de liaison du virus de la grippe sur des cellules en culture et le taux d'infection de ces cellules. Le document 2 représente les résultats obtenus.

2. En vous basant sur les données du document 2, **décrivez** les résultats obtenus, puis **déduisez** le rôle des anticorps lors de l'infection par le virus de la grippe. (1.25 pts)

- La figure « a » du document 3 présente le mode de fixation du virus de la grippe sur les cellules cibles, et la figure « b » présente le mode de fixation des anticorps anti-HA sur le virus de la grippe.



Document 2



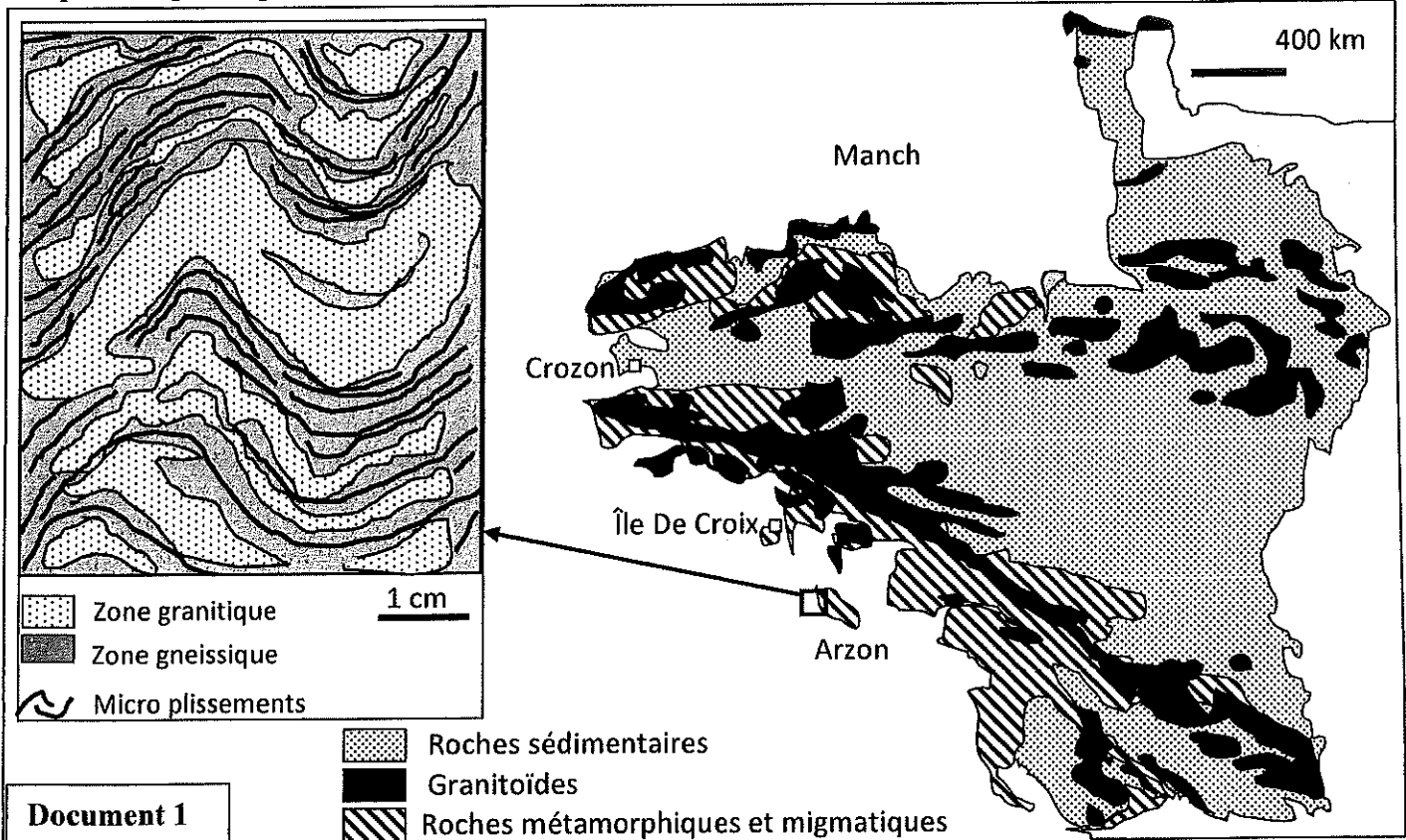
3. En vous basant sur votre réponse à la question 2 et les données du document 3, **expliquez** comment le virus de la grippe est éliminé. (1 pt)

Exercice 4 (3 pts)

Dans le cadre de l'étude des phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes on propose les données suivantes :

Le massif Armoricaïn situé au nord-ouest de la France a fait l'objet de nombreuses études géologiques selon lesquelles, cette entité géologique, de faible altitude, correspondrait à une chaîne de montagnes. Pour vérifier ce propos et retracer quelques aspects de l'histoire géologique de ce massif, on propose l'étude des documents suivants :

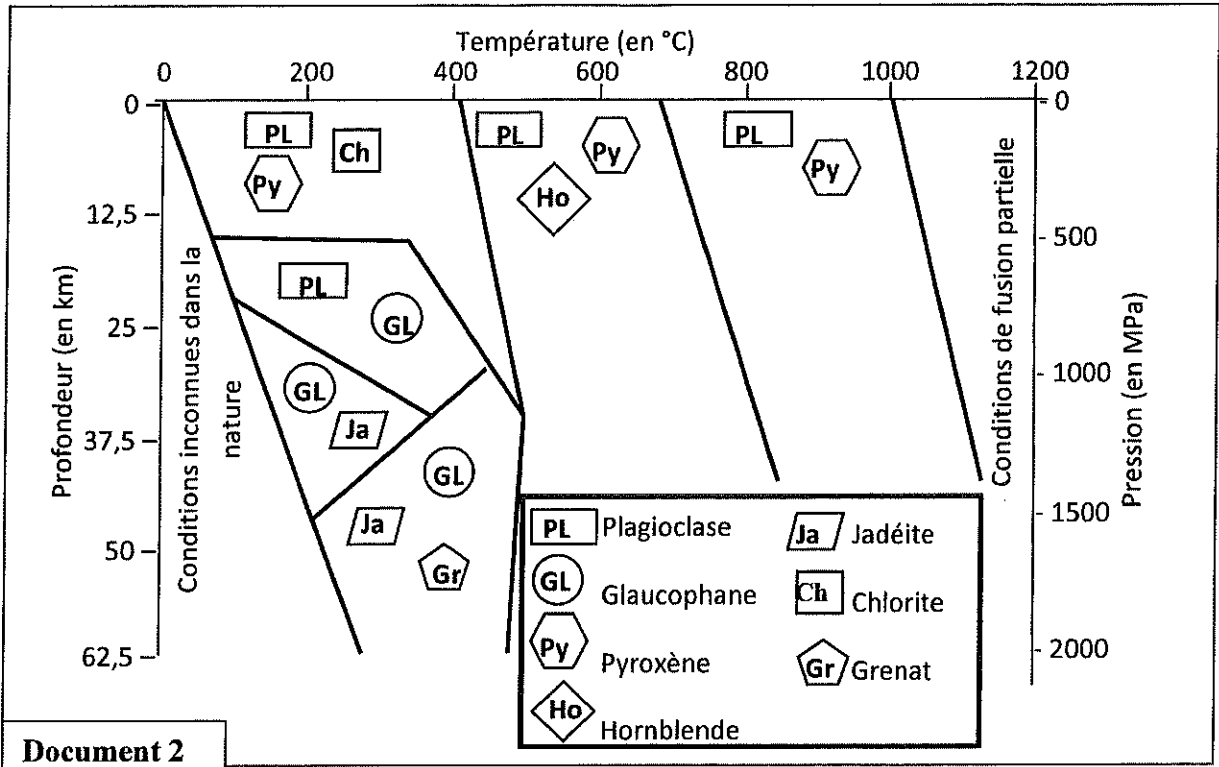
Le document 1 présente la carte de répartition des granitoïdes et des roches métamorphiques dans le massif armoricaïn accompagnée d'un schéma simplifié d'une migmatite de la région d'Arzon (les lits clairs sont de composition granitique et sont riches en quartz et feldspaths, les lits sombres sont riches en biotites).



1. En vous basant sur le document 1, **dégagez** les indices qui témoignent que cette région a subi un métamorphisme régionale suivi d'une anatexie. (0.75 pt)



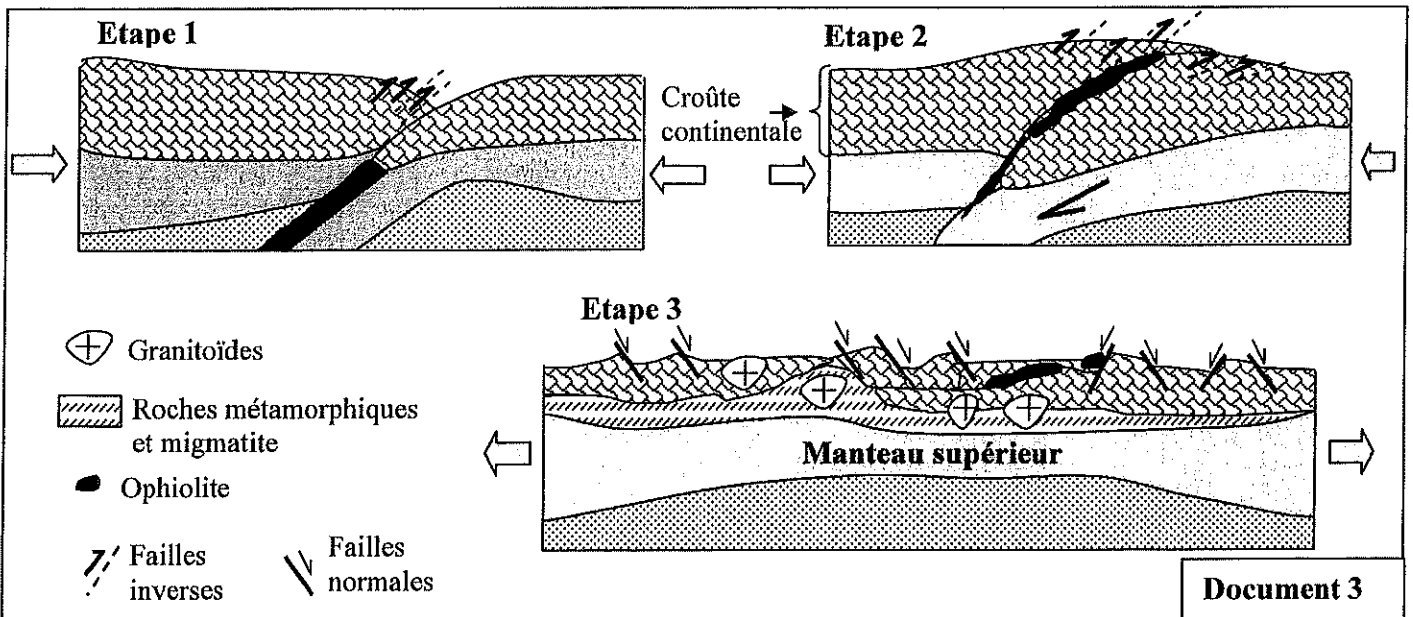
L'examen minéralogique de certaines roches de l'île De Croix, révèle la présence de minéraux du glaucophane, de la jadéite et du grenat. Le document 2 représente les conditions de stabilité de certains groupements minéraux en fonction de la pression et de la température.



2. En vous basant sur le diagramme du document 2 :


- a. **Déterminez** les conditions de formation des roches de l'île De Croix. (0.75 pt)
- b. **Déduisez** le type de métamorphose auquel les roches de cette région ont été soumises, puis **précisez** le contexte géodynamique qui a régné dans cette région. (0.75 pt)

Les figures du document 3 représentent trois étapes d'évolution d'une chaîne de montagne de collision.



3. En vous aidant des étapes du document 3, **retracez** l'histoire géologique du massif Armoricaïn. (0.75 pt)

-----§ Fin §-----

الصفحة 1 3 ♦♦♦ ✻	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية الدورة الاستدراكية 2019 - عناصر الإجابة -</p>	 <p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه</p>
	***** RR32F *****	

3	مدة الانجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
Première partie (5 pts)		
I	(1, b) ; (2, a) ; (3, a) ; (4, c)	0.5×4
II	<p>Deux caractéristiques structurales de la membrane interne mitochondriale. :..... Par exemple : - Membrane interne riche en protéines ; - Des extensions au niveau de la membrane interne (les crêtes) ; - Présence des sphères pédonculées et des complexes de la chaîne respiratoire.</p> <p>Deux caractéristiques de la fermentation..... Par exemple :- Se déroule en absence d'O₂ ; - Produit des résidus organiques.</p>	0.25×2 0.25×2
III	(a- vrai) ; (b- faux) ; (c- faux) ; (d- vrai)	0.25×4
IV	(1, b) ; (2, c) ; (3, d) ; (4, a)	0.25×4
Deuxième partie (15 pts)		
Exercice 1 (4.5 pts)		
1	<p>Comparaison : - Le taux de l'AAT est faible chez le sujet malade par rapport au sujet sain et le taux des protéases est élevé chez le sujet malade par rapport au sujet sain..... - Chez le sujet malade les alvéoles sont fragilisés avec des emphysèmes pulmonaires par contre chez le sujet sain les alvéoles et les poumons sont normaux.....</p> <p>La relation entre l'AAT et la maladie : La diminution de la concentration de la protéine AAT → augmentation du taux des protéases → parois des alvéoles fragilisée → emphysèmes pulmonaires → apparition de la maladie.....</p>	0.25 0.25 0.5
2	<p>Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du fragment de l'allèle chez le sujet sain : ARNm : ACC AAU AUC UUC UUC UCC CCA Séquence d'acides aminés : Thr – Asn – Ile – Phe – Phe – Ser – Pro</p> <p>Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du fragment de l'allèle chez le sujet malade : ARNm: ACC AAU AUC UUC UCC CCA Séquence d'acides aminés : Thr – Asn – Ile – Phe – Ser – Pro</p> <p>Explication : Mutation par délétion du triplet AAG du brin transcrit de l'ADN (délétion du triplet TTC du brin non transcrit de l'ADN) → synthèse d'une protéine AAT anormale → AAT incapable de protéger les alvéoles contre les protéases → apparition de la maladie BPOC.....</p>	0.25 0.25 0.25 0.5



a- **Codominance des deux allèles** : Les individus qui présentent des symptômes intermédiaires portent deux allèles (morbide et normal). Donc il y a codominance entre les deux allèles étudiés.....

0.25

- **Le gène est porté par un chromosome autosomale** : les individus I₁ et II₄ de sexe mâle possèdent les deux allèles : morbide et normal.....

0.25

- **Génotypes** :

individus	I ₂	II ₁	II ₃	II ₄
génotype	M//M	N//N	M//N	M//N

0.5

3

b- **La probabilité d'avoir un enfant malade par le couple (II₃, II₄)**:

♂ II₄ x II₃ ♀
M//N x M//N

	♀	M/ 1/2	N/ 1/2
♂	M/ 1/2	M//M 1/4	M//N 1/4
	N/ 1/2	M//N 1/4	N//N 1/4

1

La probabilité d'avoir un enfant sain ne présentant aucun symptôme de la maladie est de 1/4.

Exercice 2 (4 pts)

1

Déduction :

- F₁ est homogène, selon la première loi de Mendel → les parents sont de races pures.
- Tous les individus de F₁ ont des yeux normaux et nageoires caudales normales: dominance de l'allèle responsable des yeux normaux « D » par rapport à l'allèle responsable des yeux drôles « d », et dominance de l'allèle responsable de la nageoire caudale normale « N » par rapport à l'allèle responsable de la nageoire caudale fantaisie « n »

0.25

-La descendance du deuxième croisement est constituée de quatre phénotypes répartis comme suit : [N ; D] 57 % (environ 9/16) ; [N ; d] 19.5% (environ 3/16)
[n ; D] 18% (environ 3/16) [n ; d] 6,5% (environ 1/16)

0.5

Il s'agit de deux gènes indépendants

0.25

2

Phénotype : [d ; N] × [d ; n]
Génotypes : (d//d N//n) (d//d n//n)
Gamètes : d/ N/ (1/2) ; d/ n/ (1/2) d/ n/ (1)

0.25

L'échiquier de croisement :

	♀	d/ N/ (1/2)	d/ n/ (1/2)
♂	d/ n/ (1)	(d//d N//n) [d ; N] (1/2)	(d//d n//n) [d ; n] (1/2)

1

Les pourcentages : - 50% de poissons aux yeux drôles et nageoires fantaisies ;
- 50% de poissons aux yeux drôles et nageoires normales.

3

Hypothèse : Accepter toute hypothèse logique établissant la relation entre la variation du phénotype des guppies et la présence des prédateurs dans le milieu.

0.25

4

- Avant l'introduction des prédateurs : augmentation progressive du nombre moyen des taches colorées des guppies mâles dans les deux étangs.
- Après l'introduction des prédateurs : diminution progressive du nombre moyen des taches colorées des guppies mâles dans l'étang 1 (de 12 à 9) par contre dans l'étang 2 le nombre moyen des taches colorées des mâles du guppies continue à augmenter pour se stabiliser après 10 semaines dans la valeur 13.....

0.25

0.25

5	Le facteur de variation qui agit sur les phénotypes chez les guppies : la sélection naturelle Justification : - Guppies avec des taches colorées nombreuses et de grandes tailles → plus exposés à la prédation..... - Guppies avec des taches colorées moins nombreuses et de petites tailles → moins exposés à la prédation → plus de possibilités à se reproduire et à se multiplier..... Discussion de l'hypothèse établissant la relation entre la variation du phénotype des guppies et la présence des prédateurs dans le milieu.....	0.25 0.25 0.25 0.25
---	---	------------------------------

Exercice 3 (3.5 pts)

1	Description des résultats obtenus: - La quantité de virus dans le sérum augmente rapidement. Elle a atteint son maximum (≈ 3.3 UA) le 3 ^{ème} jour. Après elle s'est stabilisée jusqu'au 6 ^{ème} jour de l'infection et ensuite elle a diminué pour s'annuler au 14 ^{ème} jour. - La concentration des anticorps était presque nulle pendant les cinq premiers jours de l'infection puis elle a augmenté progressivement pour atteindre presque 3 UA. Déduction : Il s'agit d'une réponse immunitaire spécifique à médiation humorale.	0.5 0.5 0.25
---	--	--------------------

2	Description : - Au départ, avec une concentration d'anticorps faible (10^{-11}), le pourcentage de fixation du virus était au maximum (presque 100%) puis il a chuté considérablement pour s'annuler lorsque la concentration des anticorps a dépassé 10^{-10} mol /L..... - Le pourcentage des cellules infectées a suivi presque la même évolution que le pourcentage de fixation du virus selon la concentration des anticorps..... déduction : Les anticorps inhibent la fixation du virus de la grippe sur les cellules cibles ce qui empêche leurs infections.	0.5 0.5 0.25
---	---	--------------------

3	Explication : Les anticorps anti HA se lient aux virus et forment des complexes immuns qui neutralisent les virus → pas de fixation des virus par les HA sur les récepteurs HA des cellules cibles → pas de multiplication des virus au dépend des cellules cibles → élimination des virus.	1
---	---	---

Exercice 4 (3 pts)

1	Les indices : -Les granitoïdes liées à des roches métamorphiques ; - Les roches métamorphiques réparties sur une grande surface ; - Présence des migmatites.	0.25×3
---	---	--------

2	a-Détermination des conditions de formation des roches de l'île De Croix: - Température entre 200°C et 500°C ; - Pression supérieure à 900 MPa à une profondeur qui dépasse 30 km.	0.25 0.5
	b- Déduction le type de métamorphisme et le cadre géodynamique : le type : dynamo-métamorphisme vu qu'il y a une haute pression et faible température..... Le cadre géodynamique : zone de subduction.....	0.25×2 0.25

3	Les étapes de formation de la chaîne : - Etape 1 : - Subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale suite à des forces compressives (dynamo-métamorphisme) et disparition d'un domaine océanique;..... - Etape 2 : Confrontation des deux marges continentales avec formation de suture ophiolitique et déformation des roches, et genèse de la chaîne du massif armoricain..... - Etape 3 : - Diminution du relief de la chaîne et formation des roches magmatiques et métamorphiques associées aux migmatites, suite à des forces distensives.	0.25 0.25 0.25
---	--	----------------------