

Bac blanc de SVT

Epreuve de type I : (10 points ; 1 heure 45 min)

Nature, conséquences et transmission des mutations  
*D'après Polynésie, septembre 2001*

Après avoir présenté la nature et les conséquences des mutations, montrez comment certaines peuvent être transmises à la génération suivante.

Epreuve de type II A (obligatoire) : (4 points ; 45 min)

A partir des informations recueillies par l'exploitation du document, déterminez le degré de parenté entre l'Homme et les autres Vertébrés cités.

Document : séquence partielle de la myoglobine chez cinq Vertébrés (acides aminés de 1 à 25).

La myoglobine est une protéine présente dans les muscles de tous les Vertébrés. Il s'agit d'une molécule homologue. Sa séquence complète comporte 153 acides aminés.

n° de l'acide aminé dans la  
séquence polypeptidique  
Vertébrés

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Homme	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn
Manchot	Gly	Leu	Asn	Asp	Gln	Glu	Trp	Gln	Gln	Val	Leu	Thr
Chimpanzé	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn
Tortue	Gly	Leu	Ser	Asp	Asp	Glu	Trp	Asn	His	Val	Leu	Gln
Kangourou	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn

n° de l'acide aminé dans la  
séquence polypeptidique  
Vertébrés

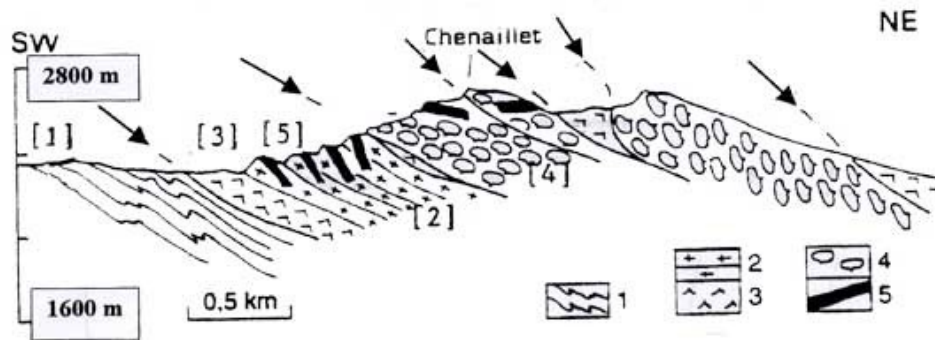
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Homme	Val	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ala	Asp	Ile	Pro	Gly	His	Gly
Manchot	Met	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ser	Asp	Leu	Ala	Gly	His	Gly
Chimpanzé	Val	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ala	Asp	Ile	Pro	Gly	His	Gly
Tortue	Ile	Trp	Ala	Lys	Val	Glu	Pro	Asp	Leu	Thr	Ala	His	Gly
Kangourou	Ile	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Thr	Asp	Glu	Gly	Gly	His	Gly

Epreuve de type II B (obligatoire) : (6 points ; 1 heure)

## La convergence lithosphérique et ses effets

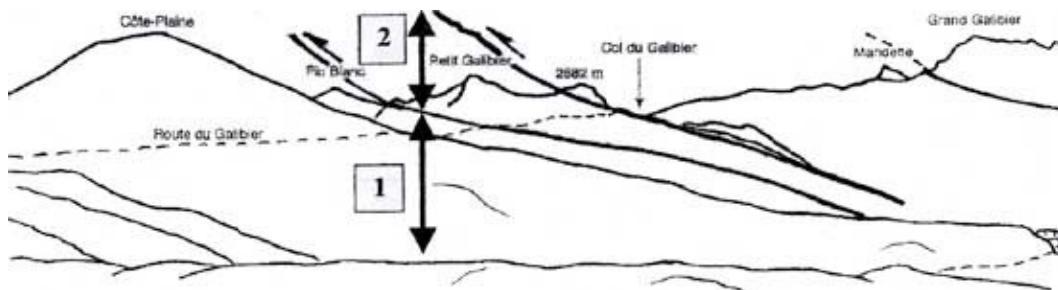
Les géologues pensent que la chaîne des Alpes résulte de la fermeture d'un domaine océanique, conséquence de la convergence des plaques lithosphériques.

### Document 1



- [1] Sédiments océaniques
- [2] Gabbros
- [3] Péridotites serpentinisées
- [4] Basalte en coussins
- [5] Filons de basalte

### Document 2

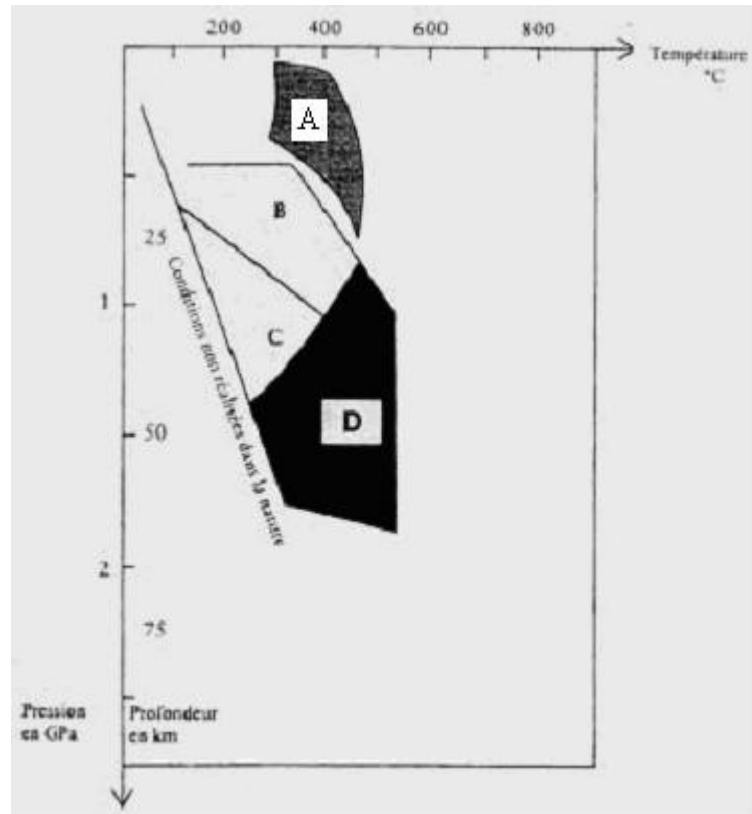
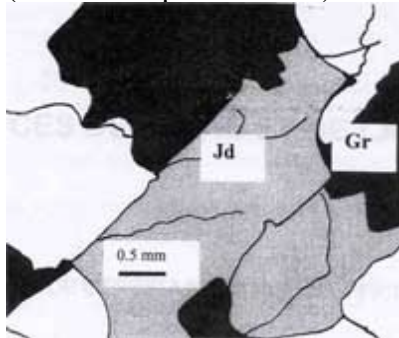


D'après CBGA

- [1] Eocène -53 à -34 Ma
- [2] Trias (-245 à -200 Ma), Jurassique (-200 à -145 Ma), Crétacé (-145 à -65 Ma).

### Document 3

Lame mince d'une roche métamorphique du Mt Viso (Sud-est de Briançon) accompagnée du diagramme pression/température montrant les domaines de stabilité de quelques associations de minéraux caractéristiques (résultats expérimentaux).



- A : domaine de stabilité de l'association à chlorite+actinote+plagioclase.
- B : domaine de stabilité de l'association à glaucophane + plagioclase.
- C: domaine de stabilité de l'association à glaucophane + jadéite.
- D: domaine de stabilité de l'association à grenat +jadéite +/- glaucophane.

**A partir de l'exploitation des documents 1 à 3, identifiez les témoins qui permettent de confirmer l'hypothèse proposée.**

## Nature, conséquences et transmission des mutations

Les innovations génétiques sont de deux types : les mutations et les duplications. Ces phénomènes contribuent à la diversification des génomes de l'espèce. Les mutations sont des modifications de la séquence nucléotidique des génomes, pouvant ou non avoir des conséquences sur les séquences protéiques des produits des gènes, et donc des conséquences phénotypiques aux différentes échelles des niveaux d'organisation. Les duplications sont des copies de gènes rajoutées au génome ; ces copies évoluent indépendamment les unes des autres (mutations) et peuvent être transloquée sur un autre chromosome.	0,5 point
Nous allons traiter ici du phénomène des mutations : leur nature et leur conséquence, ainsi que leur transmission à la génération suivante. Nous verrons tout d'abord la nature et les conséquences des mutations, puis leur possible transmission à la génération suivante.	0,5 point

### I La nature et les conséquences des mutations

La nature des mutations est variable et en aucun cas en liaison avec la nature des facteurs environnementaux créateurs de mutations ou mutagènes.

#### 1) Les types de mutation.

Il existe plusieurs types de modifications de la séquence nucléotidique :

- Les mutations par addition ou insertion sont des mutations qui consistent à un ajout de un ou plusieurs nucléotides dans la séquence génétique.	0,5 point
- Les mutations par délétion consistent à la suppression de un ou plusieurs nucléotides dans la séquence génétique.	0,5 point
- Les mutations par substitution concernent des modifications dans la nature des nucléotides de la séquence génétique. Il n'y a pas changement du nombre de nucléotides de la séquence, comme dans les deux précédents types de mutations.	0,5 point

Schéma 1 : schématisation des processus de mutation sur un brin d'ADN.			1 point
Séquence ADN initial	Séquences ADN mutées	Type de mutations	
ATGGCT...	ATGGACT...	addition	
	ATGGAGAT...	addition	
	ATGCT...	délétion	
	ATGT....	délétion	
	ATAACT...	substitution	

## 2) Les conséquences des mutations.

- Les mutations peuvent n'avoir aucune conséquence sur la séquence polypeptidique et sur le phénotype : elles sont dites "mutations neutres". En effet, la modification d'une base nucléotidique peut n'avoir aucune conséquence sur la nature de l'acide aminé traduit à partir du triplet de nucléotides, puisque le code génétique a la propriété d'être redondant. La redondance du code génétique permet qu'un même acide aminé puisse être produit par 3 ou 4 triplets de nucléotides différents.	1 point
---	---------

- Les mutations peuvent aussi engendrer la synthèse de nouveaux acides aminés et perturber la configuration spatiale de la protéine et donc de sa fonction, ou altérer le site actif d'une enzyme par exemple. La synthèse de nouveaux acides aminés peut être liée au décalage du cadre de lecture lié à une addition ou une insertion de un ou plusieurs nucléotides (mutation faux-sens).	1 point
--	---------

- Le changement de nucléotides peut aussi aboutir à l'arrêt prématuré de la synthèse protéique par la formation d'un codon stop lors de la traduction. Le produit de la traduction sera donc dépourvu d'un certain nombre d'acides aminés, ce qui altèrera ou non la fonction de la protéine (mutation non sens).	1 point
---	---------

- Les mutations intervenant dans les gènes sont créatrices de nouvelles séquences génétiques, et donc de nouvelles versions du gène considéré. Ces nouvelles versions du gène après mutation sont appelées allèles. Le polyallélisme est à l'origine de la diversité des génomes d'une espèce et créateur de nouvelles adaptations évolutives et donc d'innovations évolutives soumises à la sélection naturelle.	1 point
---	---------

## 2) La transmission de certaines mutations à la génération suivante

Les cellules pouvant être touchées par ces mutations sont de deux types :

- les cellules somatiques, ce sont toutes les cellules du corps hormis les cellules de la lignée germinale dans les gonades, destinées à la production des gamètes. Les mutations intervenant dans les cellules somatiques ne peuvent être transmises à la descendance puisque ces cellules n'interviennent pas dans la reproduction.	0,5 point
---	-----------

- à contrario, les mutations intervenant dans les cellules de la lignée germinale peuvent être transmises à la descendance, puisqu'elles seront conservées dans les processus de méiose et fécondation.	0,5 point
---	-----------

Cette transmission à la descendance permet la diversification des génomes d'une espèce. Les mutations peuvent être amenées à disparaître au cours de l'évolution (si elles sont létales aux individus quel que soit l'environnement de vie par exemple) ou à être conservées de générations en générations.	0,5 point
---	-----------

En conclusion, les mutations sont des innovations génétiques contribuant à des modifications de la séquence génétique des individus touchés. Ces modifications de la séquence génétique peuvent aboutir ou non à des modifications protéiques. Les modifications phénotypiques seront présentes à tous les niveaux d'organisation (molécules, cellules, tissus, organes, appareils, organisme), et pourront être transmises à la descendance si elles touchent des cellules de la lignée germinale.	0,5 point
---	-----------

Ces mutations aléatoires du génome sont un facteur clé de l'évolution des espèces au cours des temps géologiques.	0,5 point
---	-----------

Epreuve de type II A (obligatoire) : (4 points ; 45 min)

La myoglobine est une molécule homologue on peut donc l'utiliser pour retrouver des liens de parentés entre les différents vertébrés présentés. 1 point

A l'aide du document il est possible de retrouver le nombre de différences existant entre ces différentes séquences : 1 point

	Homme	Manchot	Chimpanzé	Tortue	Kangourou
Homme	-	8	0	10	4
Manchot		-	8	10	8
Chimpanzé			-	10	4
Tortue				-	9
kangourou					-

Matrice de différences des séquences de la myoglobine de différents vertébrés

L'Homme est très proche du chimpanzé puisqu'il ne présente aucune différence avec ce vertébré. 1 point

Il est ensuite possible de dire avec le même type de raisonnement que l'Homme est plus proche du Kangourou, puis du manchot et enfin de la Tortue puisque c'est elle qui à le plus de différences avec lui. 1 point

Epreuve de type II B (obligatoire) :

Barème	Notion
Document 1 :	
0,5	Empilement de : <b>péridotites, gabbros, filons de basalte, basaltes en coussins</b>
0,5	L'ensemble précédent constitue un <b>complexe ophiolitique = des ophiolites</b>
0,5	Ceci correspond à un <b>ancien domaine (= plancher) océanique,</b>
0,25	<b>situé en altitude : convergence lithosphérique</b>
Document 2 :	
0,5	Superposition de terrains d'âges différents où la <b>couche la plus jeune est la plus profonde = série inversée</b>
0,25	Présence de <b>contacts anormaux = failles inverses</b>
0,25	Grande surface de <b>chevauchement, charriage, déplacement</b>
0,5	Les éléments précédents sont les <b>témoins d'une convergence lithosphérique = rapprochement = fermeture d'un océan</b>
Document 3 :	
0,25	On y trouve de la <b>jadéite et du grenat</b>
0,5	Elle est donc passée par le <b>domaine de stabilité D</b> , correspondant à : <b>haute pression, basse T°C</b>
0,5	Pression entre 1 et 2 G Pa <b>environ</b> , T°C entre 250 et 550°C <b>environ</b>
0,25	Ce sont des conditions que l'on rencontre dans un <b>contexte de subduction</b>
0,25	<b>donc d'une convergence lithosphérique</b>
Conclusion (mise en relation des informations)	
0,25	Il y a des indices de la <b>présence d'un ancien domaine océanique</b>
0,25	Indices d'une <b>convergence lithosphérique, ayant provoqué une subduction</b>
0,25	Indices d'une <b>convergence lithosphérique qui s'est poursuivie jusqu'à la collision</b>
0,25	Hypothèse confirmée