

TP A1.3 : Des anomalies de la méiose sources de diversification du vivant

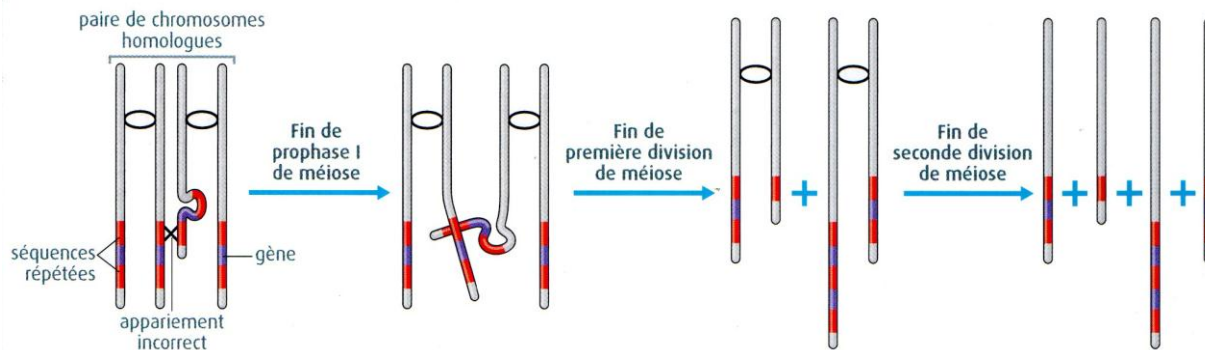
Mise en situation et recherche à mener

Les accidents chromosomiques au cours de la méiose sont une source de diversité génétique à l'origine de la formation de différentes familles multigéniques comme celle des opsines étudiée en première S.

On cherchera à montrer que les crossing-over inégaux sont à l'origine de la diversification du génome.

Documents de référence

Famille multigénique : désigne un ensemble de gènes homologues issus de la duplication et de mutations aléatoires d'un gène ancestral. Après la duplication, l'une des deux copies peut conserver sa fonction initiale, tandis que l'autre accumule des mutations et soit devient non fonctionnelle, soit acquiert une nouvelle fonction. Les deux copies peuvent aussi subir des mutations et permettre, ensemble, le maintien de la fonction initiale. Ces gènes peuvent être très éloignés les uns des autres et même situés sur des chromosomes différents. Les protéines homologues codées par ces gènes présentent au moins 20% de similitudes.



Dans certaines conditions, en prophase I de méiose, un appariement incorrect peut survenir à l'origine d'un crossing-over qualifié d'inégal.

Document 1 : les gènes des globines et leur expression chez l'Homme

La myoglobine est constituée d'une chaîne protéique et a pour rôle de fixer le dioxygène dans les muscles. Le gène de la myoglobine est situé sur le chromosome 22.


Les hémoglobines : avant la naissance les hématies du fœtus contiennent de l'hémoglobine fœtale F (constituée de deux chaînes alpha α et deux chaînes gamma γ). Après la naissance, de l'hémoglobine fœtale continue à être synthétisée en très faible quantité (1%) ; elle est remplacée par l'hémoglobine A (deux chaînes α + deux chaînes β) majoritaire à 97 % et l'hémoglobine D (deux chaînes α + deux chaînes delta δ).

Toutes ces chaînes sont codées par des gènes différents situés à des loci différents sur deux chromosomes différents : le chromosome 11 (pour les gènes γ , δ , β) et le chromosome 16 (pour le gène α).

Ces hémoglobines F, A, D ont toutes les trois la propriété d'assurer le transport du dioxygène, de la surface d'échanges respiratoires (placenta puis poumons) jusqu'aux cellules. L'affinité pour le dioxygène est plus grande pour l'hémoglobine F que pour les hémoglobines A et D.

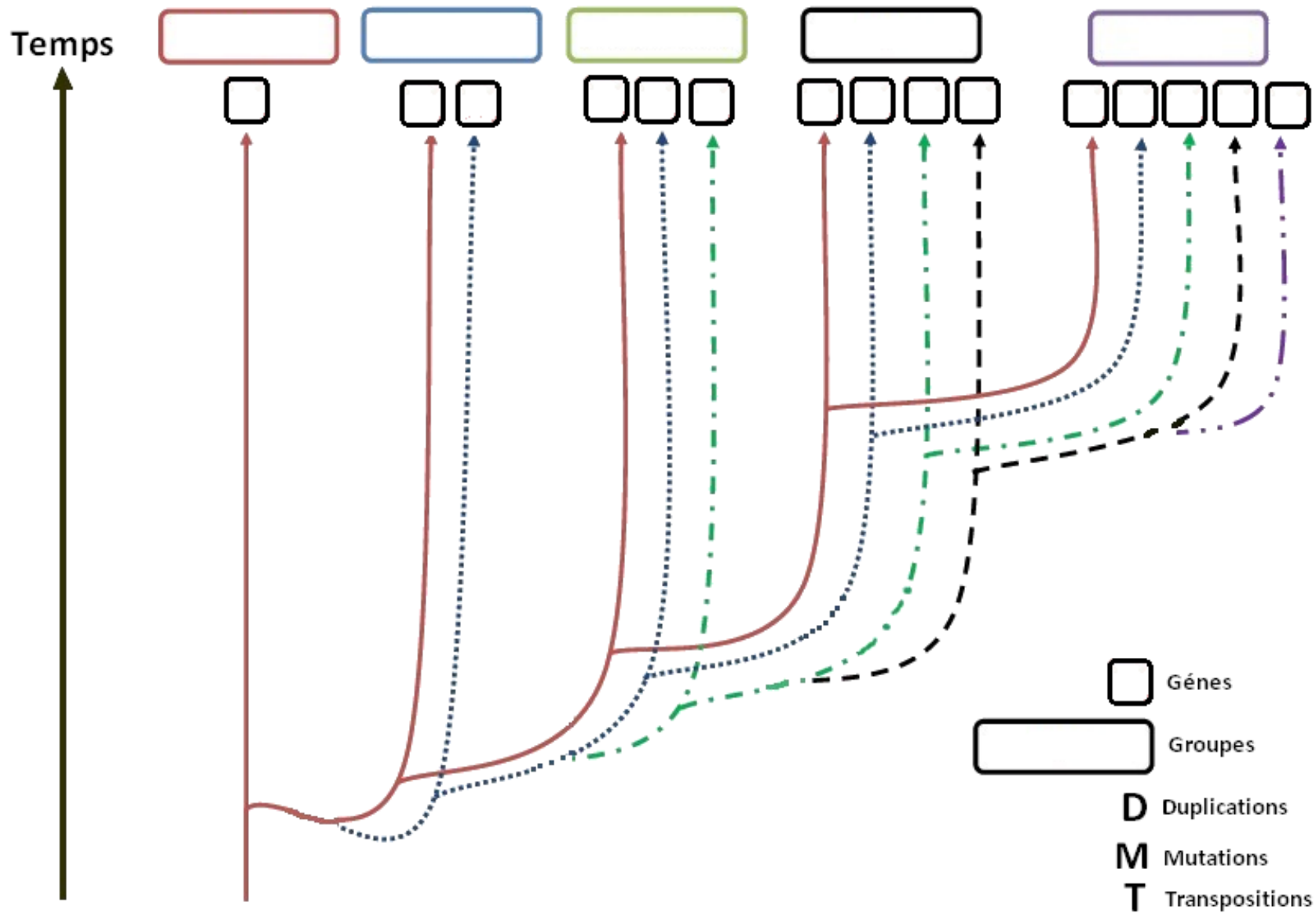
Document 2 : données biologiques et paléontologiques

	Globines présentes	Plus anciens fossiles connus en Ma
Poissons primitifs	Myoglobine	500
Poissons cartilagineux et osseux	Myoglobine, α .	450
Amphibien	Myoglobine, α , β .	370
Lézards, serpents	Myoglobine, α , β , γ .	300
Primates	Myoglobine, α , β , γ , δ .	70

Matériel :  Logiciel anagène : séquences des gènes des globines, séquences des acides aminés des globines

 Fiche technique Anagène
Imprimante

Activités et déroulement des activités	Critères de réussite	Barème
Comprendre ou proposer une démarche de résolution		
<p>Proposer une démarche d'investigation permettant de déterminer, avec les données moléculaires fournies, si les gènes de ces protéines appartiennent à une même famille multigénique.</p> <p>Appeler le professeur pour vérifier votre proposition</p> <p>Utiliser des techniques et gérer le poste de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stratégie de résolution rigoureuse, réalisable en accord avec le problème. - Précision des résultats attendus 	2 pts
<p>Ouvrir dans le thème d'étude « famille multigénique » les fichiers globines</p> <p>Utiliser les fonctionnalités d'anagène afin de déterminer les % d'identité ou de différences entre les séquences sélectionnées.</p> <p>Appeler le professeur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - affichage des séquences du fichier à l'écran - sélection des seules séquences homologues utiles - traitement : alignement - utilisation du menu « informations » - logiciel fermé 	8 pts
Communiquer à l'aide de modes de représentation		
<p>Présenter sous la forme de votre choix les résultats du traitement des données</p> <p>Appeler le professeur pour vérifier les résultats</p>	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de la matrice des ressemblances (ou différences) - titre pertinent - soin. - exactitude des valeurs 	4 pts
Appliquer une démarche explicative		
<p>Justifiez l'appartenance de ces différents gènes à une même famille multigénique et précisez leur parenté</p>	<ul style="list-style-type: none"> - utilisation pertinente, complète, exacte et critique des informations tirées des résultats obtenus pour apporter une réponse au problème posé. 	3 pts
Communiquer à l'aide de modes de représentation		
<p>Représenter, en vous appuyant sur le document de référence, le mécanisme à l'origine de l'apparition du gène delta chez les poissons cartilagineux.</p> <p>Compléter le document 3, pour mettre en évidence le scénario explicatif de l'évolution des globines chez les vertébrés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation cohérente avec les données obtenues - Légendes, titre, soin 	3 pts



Document 3 : la diversification des gènes des globines au cours de l'évolution des vertébrés (4 gènes des globines humaines sur les 6 existants sont représentés).

👍 Coup de pouce majeur !

Sélectionner deux à deux les différentes séquences protéiques

Comparez en utilisant la fonction alignement avec discontinuité

Après la comparaison utiliser l'icône **I informations sur la ligne pointée** afin d'obtenir des informations sur la séquence sélectionnée par rapport à la séquence choisie comme référence.

Noter le % d'identité dans un tableau à double entrée

Recommencer avec 2 autres molécules