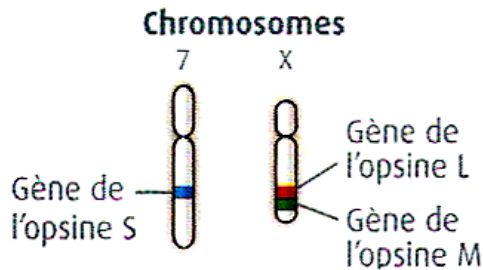


La vision de l'homme (primate) est trichromate, elle repose sur le fonctionnement de 3 types d'opsines (protéines) localisées dans les cônes. Les opsines contenues dans les trois types de cônes sont les produits de l'expression de trois gènes localisés sur deux chromosomes différents. Le pigment photosensible des bâtonnets, la rhodopsine provient de l'expression d'un quatrième gène situé sur un autre chromosome. Certains primates sont dichromates, ils ne possèdent que deux types d'opsine au niveau des cônes.

1<sup>ère</sup> partie : Les gènes des opsines : une famille multigénique

En utilisant l'ensemble des documents, réaliser un schéma qui explique les étapes conduisant à la famille multigénique des opsines chez l'Homme au cours du temps.

Document 1 : localisation chromosomiques des gènes des opsines.



Document 2 : Pourcentage de similitude entre les séquences des gènes codant les opsines des cônes.

La comparaison des gènes codants les différents pigments rétinien des cônes permet d'évaluer le pourcentage de ressemblance entre les séquences nucléotidiques.

Ouvrez avec le logiciel Anagène la séquence : [genes-Opsines.edi](http://genes-Opsines.edi).

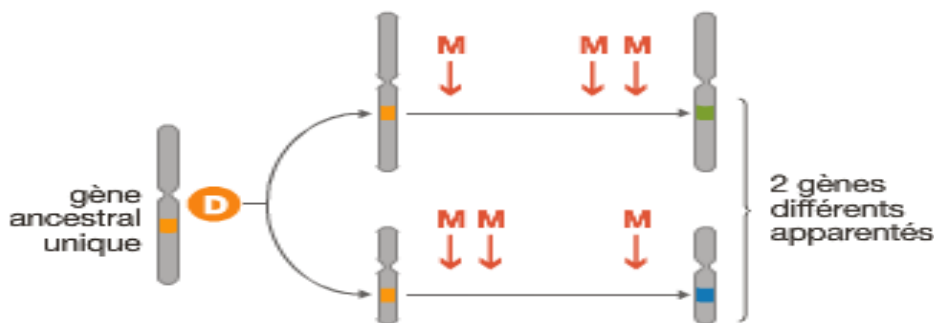
Utilisez les fonctionnalités du logiciel pour compléter le tableau suivant :

	Gène de l'opsine rouge (L)	Gène de l'opsine verte (M)	Gène de l'opsine bleue (S)
Gène de l'opsine rouge (L)	100 %		
Gène de l'opsine verte (M)		100 %	
Gène de l'opsine bleue (S)		57.6 %	100 %

Document 3 : La constitution d'une famille multigénique

On suppose que les gènes qui présentent des séquences nucléotidiques proches dérivent d'un gène ancestral unique qui se serait **dupliqué** et dont les copies auraient divergé par **mutations** successives. Certaines copies peuvent également subir ou non un déplacement sur un autre chromosome, c'est une **transposition**.

L'ensemble des gènes issus du même gène ancestral forme une famille multigénique.



**D Duplication** : copie accidentelle d'un gène (ici sur un autre chromosome)

**M Mutation** : modification aléatoire de la séquence de nucléotides d'un gène.

## 2<sup>ème</sup> partie : les opsines chez les primates.

Tous les primates possèdent le gène codant pour l'opsine bleue. La comparaison des séquences des gènes de différentes espèces permet d'établir des relations de parenté. On suppose que 2 espèces ont un ancêtre commun d'autant plus récent que les différences entre gènes sont faibles.

Parmi les primates, on distingue : les singes de l'ancien monde (Afrique, Asie, Europe) : Bonobo, Chimpanzé, Gorille et Macaque et les singes du nouveau monde (Amérique) : Alouate, Cébus, Saïmiri.

**On se propose de justifier l'appartenance de l'Homme aux primates par l'étude de leur opsine.**

Ouvrez le logiciel Phylogène

- Sélectionner la collection Primates > OK
- Fichier > ouvrir > tableau de séquences > opsines bleues des Primates > ouvrir.

Il s'agit de séquences d'Acides Aminés des protéines opsines, chaque lettre correspond à un acide aminé.

- Sélectionner toutes les espèces, puis cliquer sur matrice des distances.

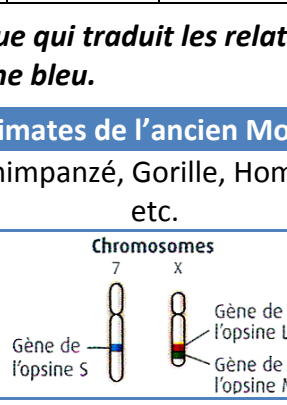
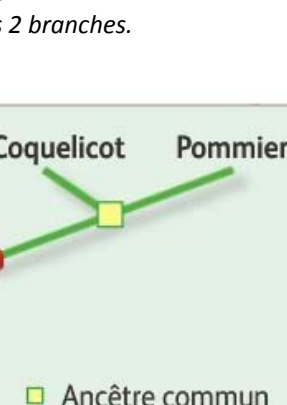
Le tableau obtenu correspond aux nombres d'acides aminés différents entre les séquences comparées chez les espèces étudiées.

**D'après l'étude de cette matrice, justifier que l'Homme appartient bien au groupe des primates.**

	Cebus	Homme	Gorille	Chimpanzé	Macaque
Cebus	0				
Homme		0			
Gorille			0		
Chimpanzé				0	
Macaque					0

**Compléter la matrice des distances ci-contre en sélectionnant uniquement les espèces suivantes : Cébus, Homme, Gorille, Chimpanzé, Macaque puis fermer le logiciel.**

**Représenter l'arbre phylogénétique qui traduit les relations de parenté entre les primates en se basant sur le gène de l'opsine bleue.**

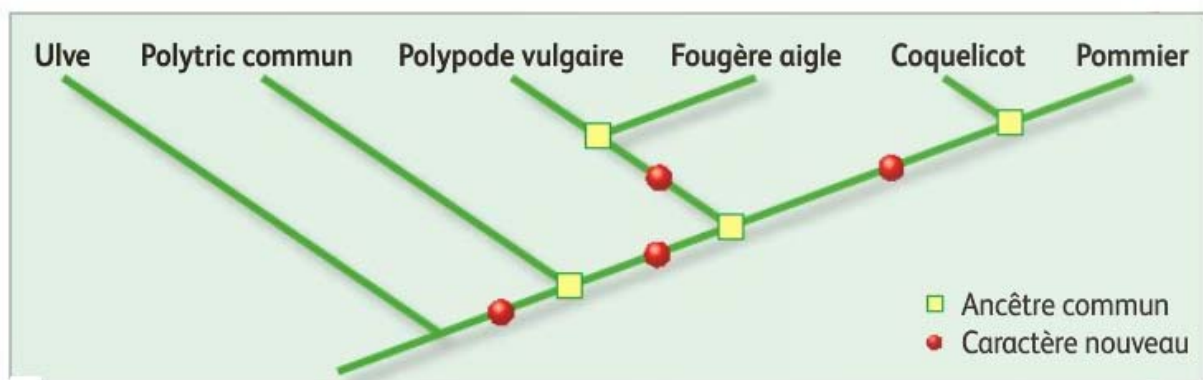
Mammifères	Primates de l'ancien Monde	Primates du nouveau Monde
<b>Espèces</b>	Chimpanzé, Gorille, Homme etc.	Cébus, Saïmiri etc.
<b>Chromosomes et gènes des opsines</b>	<p>Chromosomes 7 X</p>  <p>Gène de l'opsine S      Gène de l'opsine L Gène de l'opsine M</p>	<p>Chromosomes 7 X</p>  <p>Gène de l'opsine S      Gène de l'opsine L</p>
<b>Type de vision</b>	Trichromatique	Dichromatique

**En vous aidant du tableau, vous placerez sur l'arbre le caractère nouveau : apparition du gène de l'opsine vert (opsine M)**

Rappel : dans un arbre phylogénétique, chaque branche représente une espèce, l'intersection entre 2 branches correspond à un nœud et représente l'ancêtre commun des espèces qui en dérivent.

La ressemblance entre 2 espèces se traduit dans l'arbre par une proximité entre les 2 branches.

**Exemple d'arbre**



Dans ce cas, le Coquelicot et le Pommier ont des caractéristiques génétiques proches, ils sont donc à côté dans l'arbre et dérivent d'un même ancêtre commun.