

G1. Les familles multigéniques : exemple des gènes des pigments rétiniens (sans stratégie)

Une famille multigénique correspond à un ensemble de gènes apparentés.

On veut montrer que les gènes des pigments rétiniens font partie d'une famille multigénique, et qu'ils dérivent d'un gène ancestral commun qui se serait dupliqué.

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

- de **déterminer** les pourcentages de différences (ou de ressemblances) entre les différents gènes en utilisant les fonctionnalités de Geniegen2 et de **présenter** vos résultats ;
- de **donner** des arguments expliquant pourquoi les gènes étudiés font partie d'une famille multigénique ;
- de **représenter** l'histoire évolutive de cette famille multigénique en y indiquant les événements majeurs ;
- de **proposer** un mécanisme expliquant l'apparition de familles multigéniques.

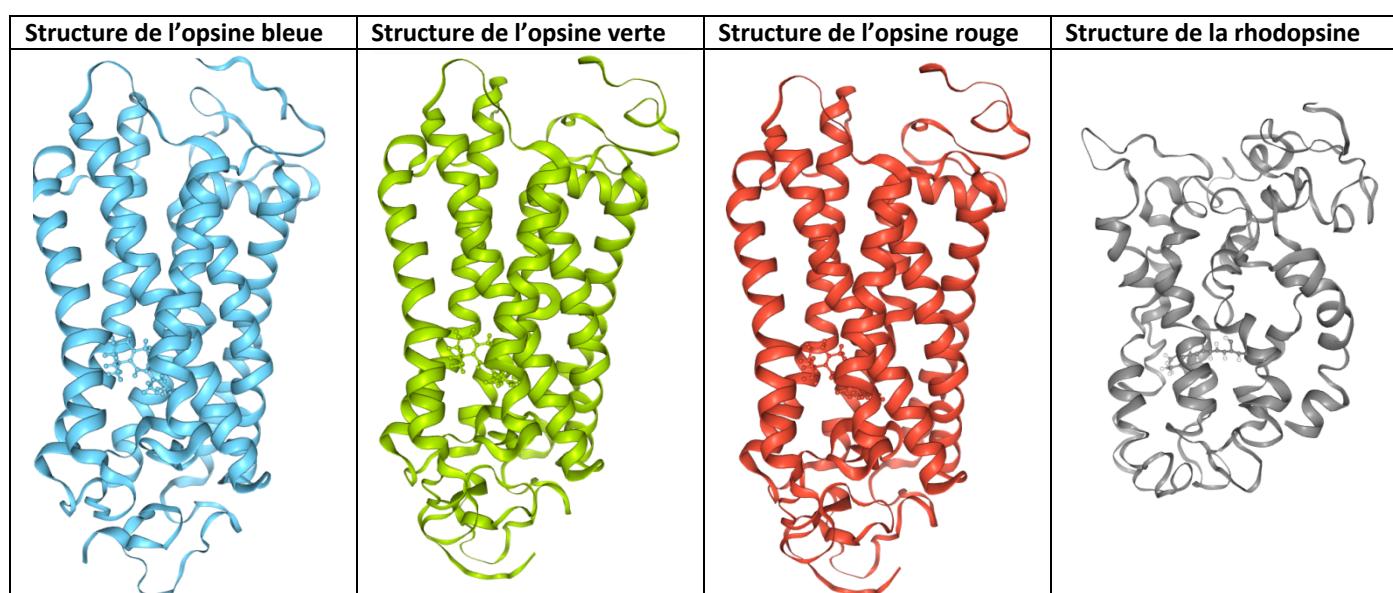
Ressources complémentaires

Matériel à votre disposition : logiciel Geniegen2 avec les séquences des trois opsines et de la rhodopsine (fichier « Pack_opsines-S-M-L.edi » dans votre répertoire classe TGn°), fiche technique d'Anagène (répertoire classe TGn°).

Document 1. Présentation des opsines et de la rhodopsine.

La vision des couleurs est liée à l'existence dans les cellules de la rétine, les cônes, de trois types de molécules photoréceptrices différentes, les opsines, qui présentent des niveaux d'absorption différents dans le rouge (opsine rouge ou opsine L), le vert (opsine verte ou opsine M) ou le bleu (opsine bleue ou opsine S).

Dans d'autres cellules de la rétine, les bâtonnets, on trouve une autre molécule photoréceptrice, la rhodopsine permettant une vision nocturne en nuances de gris.



Images d'après libmol.

Document 2. Travail sur Anagène.

- Dans Anagène, **ouvrir** « Pack_opsines-S-M-L.edi ».
- **Comparer** les quatre séquences nucléotidiques en utilisant les fonctionnalités de Geniegen2 afin d'**afficher** le tableau de comparaison des différents allèles.

Document 3. Pourcentages de ressemblances entre les séquences nucléotidiques des gènes codant les pigments rétiniens (rhodopsine et opsines) de l'humain (tableau modèle)

	Opsine rouge (L)	Opsine verte (M)	Opsine bleue (S)	Rhodopsine
Opsine rouge (L)				
Opsine verte (M)				
Opsine bleue (S)				
Rhodopsine				

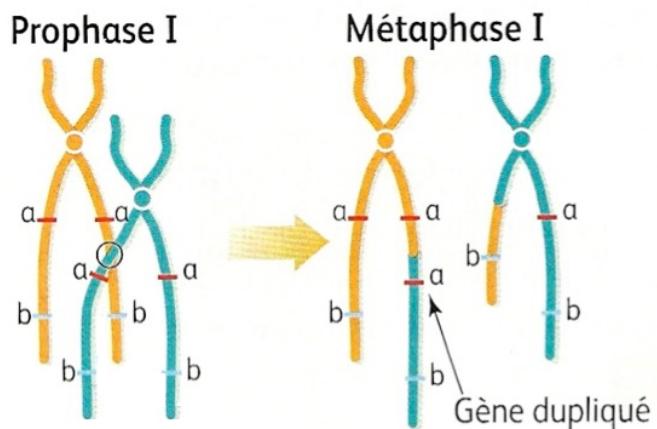
On considère qu'une similitude supérieure à 40 % entre deux acides nucléiques (20 % pour les séquences peptidiques) ne peut être due au hasard, et indique une origine commune pour les molécules (et donc d'une parenté). Les séquences sont alors qualifiées de séquences homologues. Plus la divergence entre deux séquences est ancienne, plus les différences s'accumulent.

Document 4. Localisation chromosomique des quatre gènes.

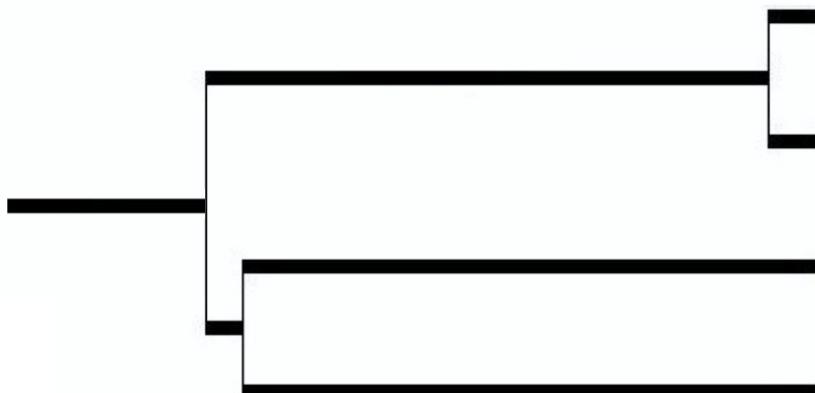
- Opsines verte et rouge : chromosome X ;
- Opsine bleue : paire de chromosomes n°7 ;
- Rhodopsine : paire de chromosomes n°3.

Document 5. Le CO inégal. a et b sont deux gènes différents.

D'après SVT TS Nathan 2012



Document 6. Histoire évolutive de la famille multigénique « les gènes des pigments rétiniens ».



Dans l'histoire évolutive d'une famille multigénique, les gènes peuvent se dupliquer (= passage d'un à deux exemplaires du gène) et se transloquer (= échange avec un chromosome non homologue). Deux copies d'un gène divergent au cours du temps par accumulation de mutations. Plus le temps passe, plus les différences s'accumulent.