

Activité n°4 l'ADN une molécule codée et variable

CORRECTION

Nous avons vu dans les activités précédentes que l'ADN est la molécule support des informations génétiques (gènes) responsables de nos caractères héréditaires. Nous savons également que le codage de l'information génétique portée par cette molécule est universel et que l'ADN est constitué de 4 types de nucléotides : A, T, C, G.



Interview de Julie Poulain, chef de projet au Genoscope d'Évry

La connaissance de la séquence complète du génome d'un organisme (c'est-à-dire de tous ses chromosomes) est une étape décisive pour les chercheurs. Cette séquence correspond à la succession ordonnée des nucléotides A, T, C ou G dans la molécule d'ADN. Le génome humain compte 6,4 milliards de nucléotides et 30 000 gènes. Sa première séquence complète a été publiée en 2001. À l'époque, une douzaine d'années de travail avaient été nécessaires pour parvenir à ce résultat. Aujourd'hui, des séquenceurs à ultra-haut débit permettent de réaliser ce séquençage en... quelques jours !

Belin, 2011, p54

On peut partir de 2 constats :

Le monde du vivant est très varié et chaque espèce se caractérise par des caractères très différents, il existe donc de très nombreux **gènes** différents responsables de ces caractères.

D'autre part un même caractère peut exister sous des formes très différentes, cela est dû au fait que chaque gène peut exister sous différentes versions appelées **allèles**.

Problème : On peut alors se demander comment la structure de la molécule d'ADN peut expliquer sa fonction de support de l'information génétique et donc expliquer la diversité des caractères.

Question n°1 : A l'aide du logiciel anagène, compare les séquences des différents gènes. Précise ce qui différencie ces gènes.

Ces gènes sont différents aussi bien pour la séquence des nucléotides que le nombre de nucléotides.

Affichage des séquences		1	10	20
		----- ----- -----		
▶ ADNbacterieEC.adn ◀ ▶ 0		AGCTTGCCTTGAG		
ADNhumain1.adn ◀ ▶ 0		TTTCCTAGACTTGCCCAATTA		
ADNhumain2.adn ◀ ▶ 0		GGGCGCCTATAAAAGGGG		
ADNlevure.adn ◀ ▶ 0		CGATTAATCG		
ADNrat.adn ◀ ▶ 0		AGGCGTCCG		
ADNvirusherpes.adn ◀ ▶ 0		GGGAAGCATATGCTTCCC		

Depuis la classe de 3^{ème} vous savez qu'il existe 4 groupes sanguins différents : A, B, AB et O (dus à la présence de marqueurs A et B à la surface des globules rouges) et que le groupe sanguin est gouverné par un gène situé sur la paire de chromosomes n°9. Ce gène existe sous 3 versions différentes (3 allèles) : A, B et O.

L'objectif de la manipulation est de comparer les séquences nucléotidiques (ordres des nucléotides) des allèles A, B et O qui déterminent le groupe sanguin pour expliquer comment un même caractère peut exister, au sein des individus d'une espèce, sous différentes versions.

Question n°2 :

2a : A l'aide du logiciel anagène, compare les séquences Allèle A, Allèle B en suivant les étapes de la fiche technique. Réalise une capture d'écran (attention sélectionne judicieusement la zone pour voir le maximum d'info),

	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	82
▶ Traitement ◀ ▶ 0														
Identités ◀ ▶ 0	*****													
Allèle A ◀ ▶ 0	GGCACCCTGCACCCCGG	TTCTACGGAGCAGCCGGGAGGCC	TTACCTACGAGCCCGCCAGTCC	CAGGCCATCCCAAGGACGAGGGC	ATTCTACTACCTGGGGG	TTCTTCGGGGGT	CGGTGCA							
Allèle B ◀ ▶ 0	-----													
Allèle O ◀ ▶ 0	-----													

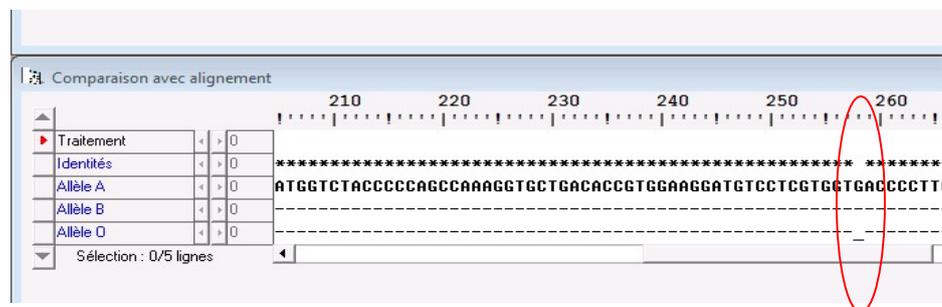
Exemple de résultats obtenus avec anagène (comparaison séquences des allées A, B et O des nucléotides 685 à 820)

	Nombre total de nucléotides.	Position et nom des nucléotides qui diffèrent d'une séquence à l'autre.				Nombre de nucléotides différents.	Pourcentage de nucléotides différents.
Séquence acod	1062	523 C	700 G	793 C	800 G	4	0,376%
Séquence bcod	1062	G	A	A	C		

Tableau de comparaison des séquences Allèle A et Allèle O du gène ABO.

2C : Quelle différence existe-t-il entre l'allèle A et l'allèle O? (2 points)

Il manque le nucléotide G en position 258.



Question n°3 : Précise alors ce qui peut différencier les 3 versions (= allèles) d'un même.

Les allèles d'un même gène sont différents par quelques différences au niveau de nucléotides (tant pour la séquence que le nombre), mais ces différences sont minimes.

Question n°4 :

4a : Justifie pourquoi on peut penser que les 3 allèles (A, B et O) ont une origine commune.

Les 3 allèles semblent provenir d'un allèle commun, du fait que les différences sont très minimes.

4b : A l'aide du document n°2, indique quel peut être l'origine de ces différences. (2 points)

Document 2 : notion de mutation.

Les mutations sont des modifications ponctuelles de la séquence d'ADN, c'est à dire de l'information génétique qu'elle porte sous la forme d'une suite de nucléotides. Les mutations apparaissent spontanément au cours de la vie de la cellule et elles sont rares. Elles peuvent donc être à l'origine de l'apparition d'un nouveau caractère.

Source : Belin 2014 2^{ème} P.55

Des mutations sont à l'origine de ces différences, et donc de la création de nouveaux allèles.