

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

### THÉORIE UNIVERS VIVANT, ST-STE, 4<sup>e</sup> secondaire

**LA GÉNÉTIQUE** : C'est la science qui étudie les gènes, leur transmission de génération en génération (l'hérédité), ainsi que leur variation au sein des espèces.

**L'hérédité** : Transmission des caractères des \_\_\_\_\_ à leurs descendants.

**Caractère** : \_\_\_\_\_ physique, psychologique ou physiologique qui peut varier d'un individu à l'autre au sein d'une même espèce. Un caractère est légué par l'un ou l'autre des parents. Ce sont les gènes qui déterminent, par l'intermédiaire des protéines pour lesquelles ils codent, l'expression des caractères. Exemples de caractère : la couleur des yeux, la grandeur, la forme du visage.

**Les gènes** : Les gènes sont des fragments d'\_\_\_\_\_ qui contiennent l'information nécessaire pour fabriquer des protéines (synthèse des protéines).

**Les protéines** : Les protéines sont des \_\_\_\_\_ responsables de plusieurs fonctions essentielles à la vie des cellules et qui jouent un rôle important dans l'expression des caractères génétiques des individus. L'être humain possède plus de \_\_\_\_\_ protéines différentes qui ont chacune un rôle précis.

**Pourquoi les caractères varient-ils d'un individu à l'autre ? Pour répondre à cette question, il faut regarder à l'intérieur des cellules.**

**Chromatine** : Amas d'\_\_\_\_\_ (Acide DésoxyriboNucléique) et de protéines qu'on observe à l'intérieur du \_\_\_\_\_ de la plupart des cellules qui ne sont pas en division.

**Chromosome** : Structure, visible au microscope, qui résulte de la condensation de la \_\_\_\_\_. L'être humain contient \_\_\_\_\_ chromosomes.

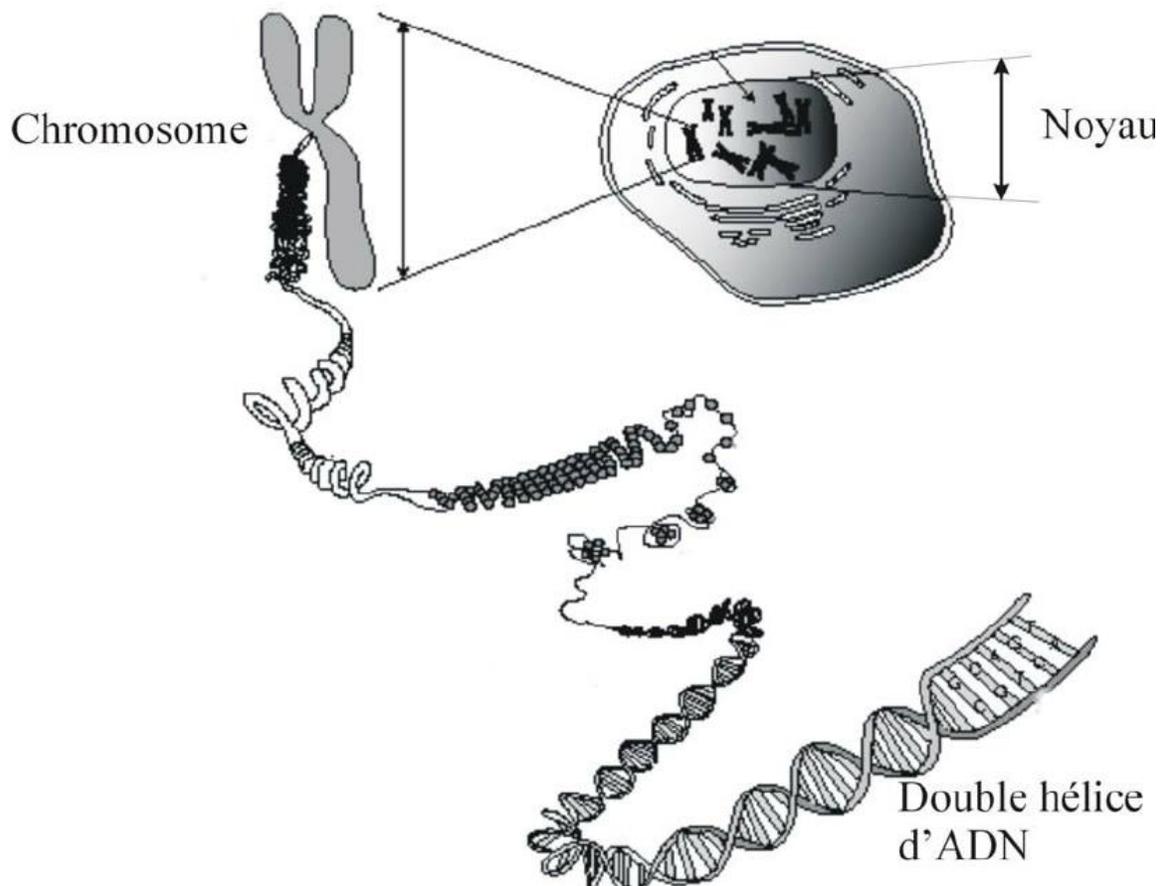
**Caryotype** : Représentation ordonnée des \_\_\_\_\_ d'un individu obtenue par le regroupement de ceux-ci par paires et en fonction de leur \_\_\_\_\_. Pour chaque chromosome, on en trouve un autre qui a la même taille et la même forme. Ainsi, les 46 chromosomes de l'être humain forment \_\_\_\_\_ paires de chromosomes.

La 23<sup>e</sup> paire de chromosomes établissent le sexe de la personne ( \_\_\_\_\_ ou \_\_\_\_\_). Parfois on remarque la présence d'un 3<sup>e</sup> chromosome sur la 21<sup>e</sup> paire. Dans ce cas, la personne est atteinte de trisomie \_\_\_\_\_ (ou syndrome de Down).

Chaque chromosome est constitué d'ADN et le tout ressemble à une \_\_\_\_\_.

**L'ADN (Acide DésoxyriboNucléique)** est constitué de quatre types de molécules appelées **nucléotides**. Un nucléotide d'ADN est composé d'un sucre, le \_\_\_\_\_ d'un groupement \_\_\_\_\_ et d'une base \_\_\_\_\_.

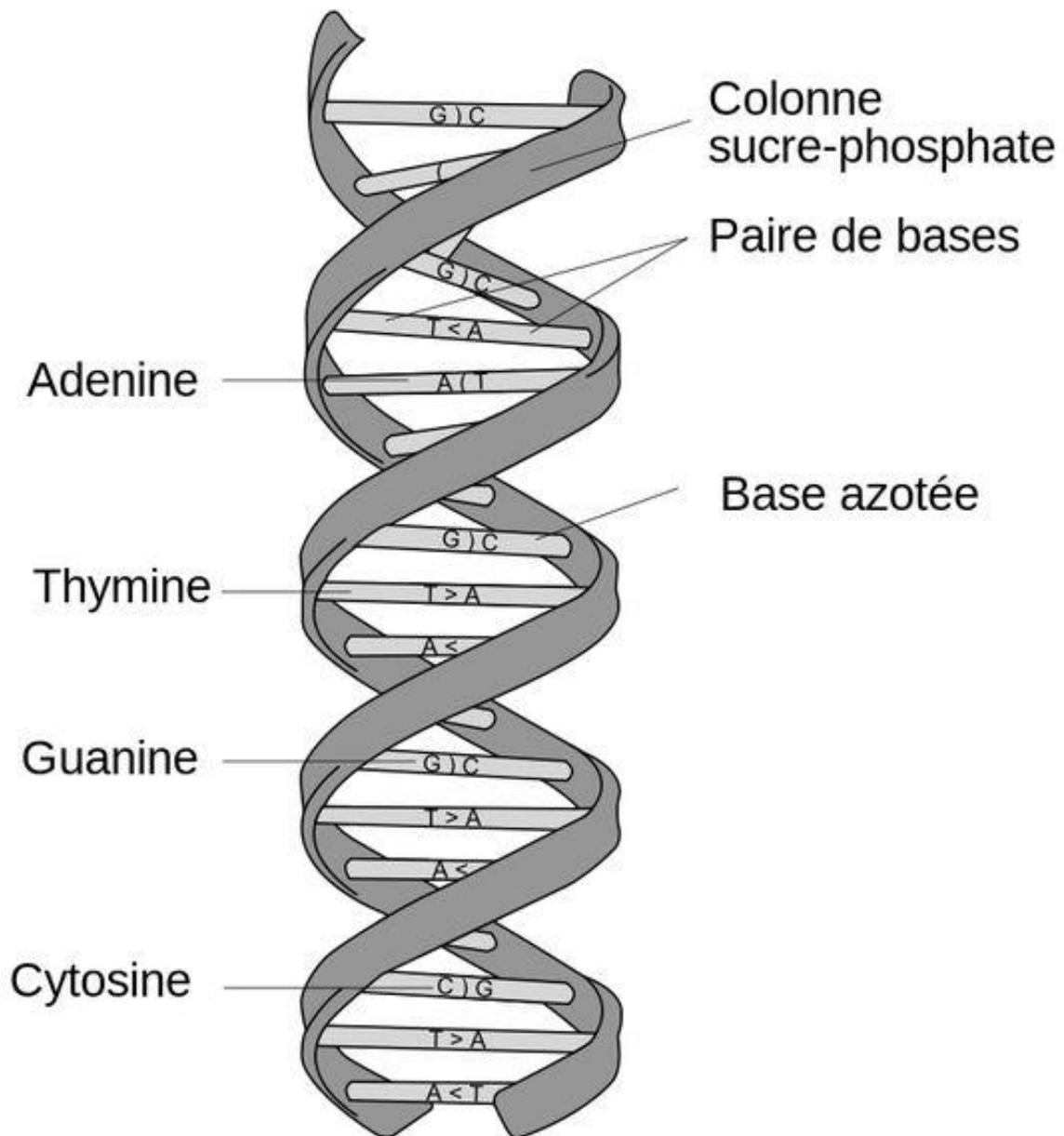
Rappel : **Gène**, segment d'ADN contenant l'information pour la fabrication des protéines. **Eucaryote** : Organisme vivant dont la ou les cellules possèdent un noyau.

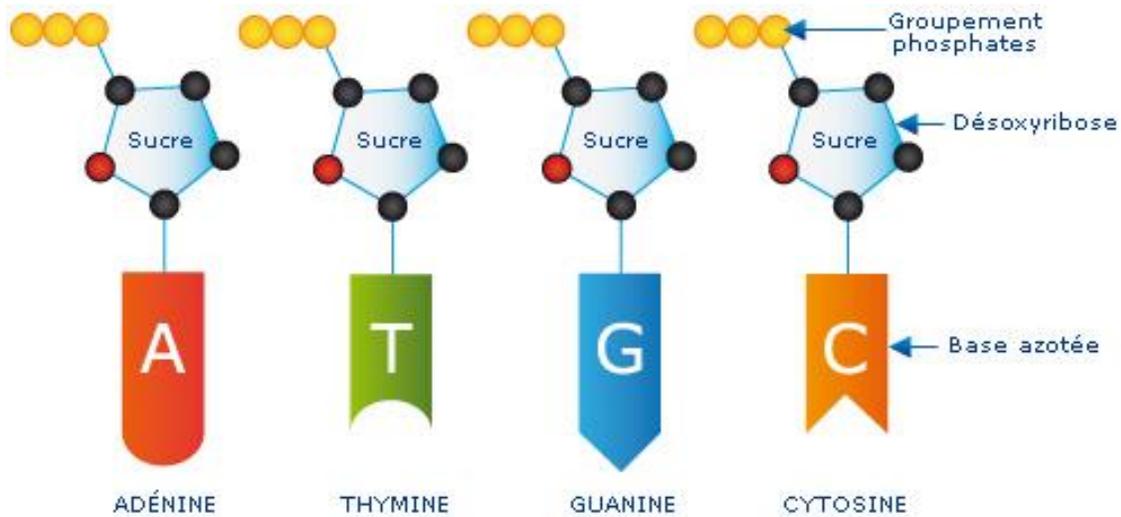


Lorsque la cellule se divise, la chromatine se condense en chromosomes. C'est à l'intérieur des chromosomes que l'on trouve les gènes qui sont des segments d'ADN.

Les **bases azotées** sont l'Adénine (\_\_\_), la Thymine (\_\_\_), la Guanine (\_\_\_) et la Cytosine (\_\_\_).

L'appariement des bases azotées ne se fait pas au hasard. Chaque base azotée se lie toujours à la \_\_\_\_\_ base azotée qui lui est complémentaire. Ainsi l'Adénine (\_\_\_) se lie toujours à la thymine (\_\_\_) et vice-versa, soit A-T ou T-A. La cytosine (\_\_\_) se lie toujours à la Guanine (\_\_\_) et vice-versa, soit C-G ou G-C.





**Protéine :** \_\_\_\_\_ qui joue un rôle précis dans le fonctionnement d'un organisme et dans l'expression de ses caractères. L'être humain possède plus de \_\_\_\_\_ protéines différentes qui ont chacune un rôle précis.

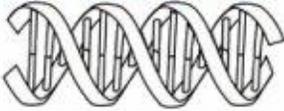
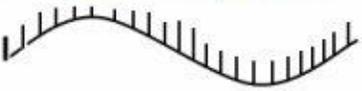
Fonctions des protéines	Exemples de protéines
	L'élastine est une protéine qui donne la rigidité à la peau tout en la gardant élastique.
	L'hémoglobine est une protéine qui permet le transport de l'oxygène dans le sang.
	Les hormones sont des protéines qui jouent le rôle de contrôleur ou de messenger dans l'organisme. Par exemple, l'insuline participe au contrôle de la quantité de sucre présent dans le sang.
	Les anticorps sont des protéines qui nous protègent contre des maladies.
	Les enzymes sont des protéines qui permettent des réactions biochimiques dans l'organisme. Par exemple, l'amylase permet la digestion de l'amidon.

**Acide aminé** : Molécule qui peut se lier à d'autres acides aminés pour former des \_\_\_\_\_.

**Synthèse des protéines** : \_\_\_\_\_ d'une protéine par la cellule. Les ribosomes, situés à l'\_\_\_\_\_ du noyau, fabriquent les protéines à partir des instructions contenues dans les \_\_\_\_\_ situés dans le \_\_\_\_\_.

## TRANSCRIPTION ET TRADUCTION

L'ADN et l'ARN :

	ADN	ARN
Fonction	Support de l'information génétique.	Copie d'une portion de l'ADN
Sucre	Désoxyribose	Ribose
Bases	Adénine, Guanine, Thymine, Cytosine.	Adénine, Guanine, Uracile, Cytosine.
Structure	2 brins enroulés en double hélice. 	1 brin plus court que l'ADN. 

### La transcription :

La transcription de l'ADN en ARN messager. La double hélice d'ADN s'ouvre et une molécule d'ARN messager est construite par l'ajout de nucléotides un à un en suivant les règles d'appariement (U-A, C-G). L'information génétique de l'ADN est ainsi copiée à l'ARN messager.

L'attachement de l'ARN messager au ribosome. Lorsque l'ARN messager sort du noyau, il s'attache à un ribosome. Ce dernier glisse sur l'ARN messager en lisant les nucléotides par triplet (groupe de trois). Lorsqu'il rencontre un triplet AUG, la construction de la protéine débute.

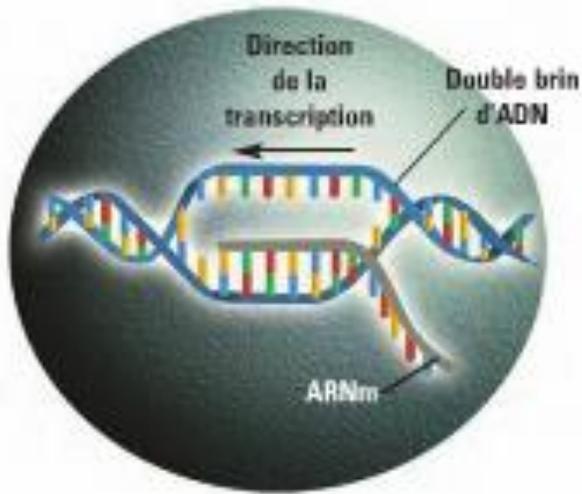
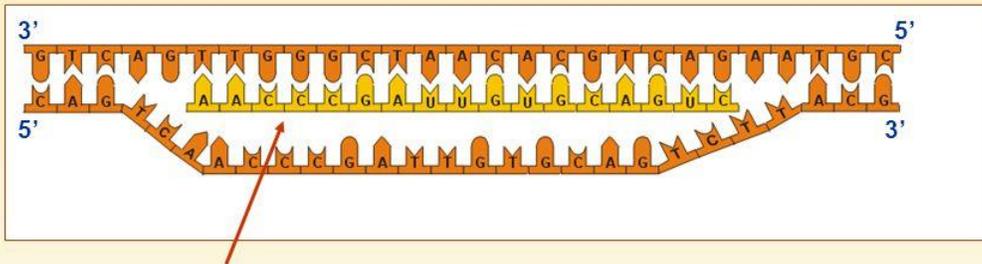
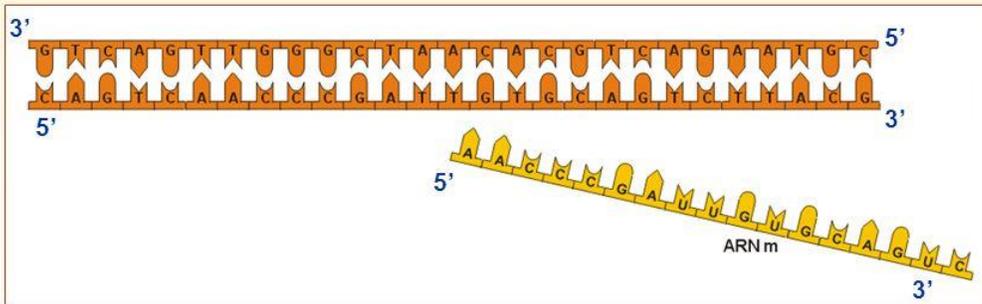


Figure 45 La transcription de l'ADN en ARNm.



Copie du gène en ARN = ARNm (*ARN messenger*)



L'ARNm se détache et la molécule d'ADN se referme

### La traduction :

La traduction de l'ARN messager en protéine. Le ribosome lit les triplets de nucléotides les uns après les autres. Chaque triplet détermine l'acide aminé qui doit s'ajouter selon un code appelé « code génétique ». Les acides aminés sont acheminés vers la chaîne par les ARN de transfert qui portent, d'un côté, le triplet de nucléotides complémentaire à celui de l'ARN messager et de l'autre, l'acide aminé désigné. Les acides aminés sont alors reliés ensemble et l'ARN, est libéré.

Fin de la synthèse de la protéine. Lorsque le ribosome rencontre un triplet de nucléotides UAA, UAG ou UGA, cela signifie que la chaîne d'acides aminés est complétée. La protéine est alors libérée du ribosome, peut se replier sur elle-même et accomplir son rôle dans l'organisme.

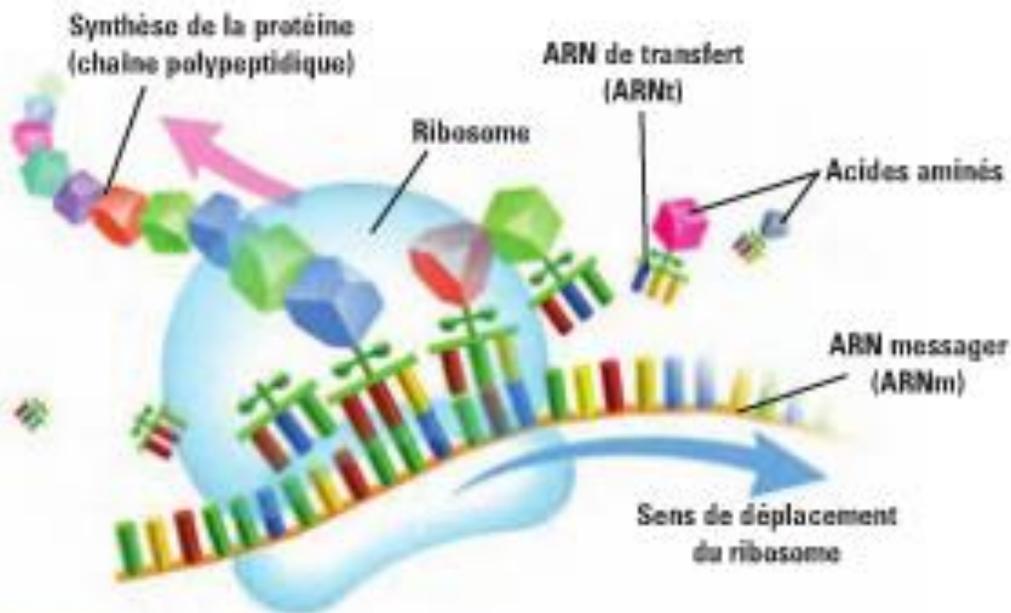
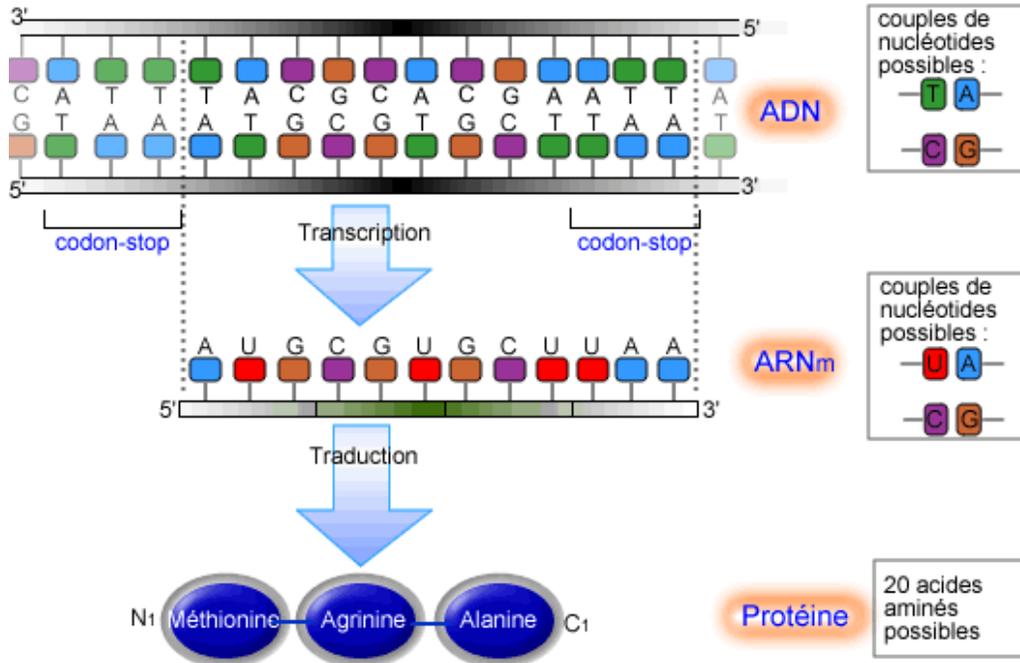


Figure 47 La traduction de l'ARNm pour fabriquer les protéines.



Type	Rôle
ARN messenger ARN <sub>m</sub>	Transporter les instructions du _____ vers le ribosome.
ARN de transfert ARN <sub>t</sub>	Transférer les _____ se trouvant dans le cytoplasme de la cellule vers les _____ pour fabriquer les protéines.

### LE CODE GÉNÉTIQUE

		deuxième lettre				
		U	C	A	G	
première lettre	U	UUU } phénylalanine UUC } UUA } leucine UUG }	UCU } sérine UCC } UCA } UCG }	UAU } tyrosine UAC } UAA } <b>codons stop</b> UAG }	UGU } cystéine UGC } UGA } <b>codon stop</b> UGG } tryptophane	U C A G
	C	CUU } leucine CUC } CUA } CUG }	CCU } proline CCC } CCA } CCG }	CAU } histidine CAC } CAA } glutamine CAG }	CGU } arginine CGC } CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } isoleucine AUC } AUA } AUG } méthionine	ACU } thréonine ACC } ACA } ACG }	AAU } asparagine AAC } AAA } lysine AAG }	AGU } sérine AGC } AGA } arginine AGG }	U C A G
	G	GUU } valine GUC } GUA } GUG }	GCU } alanine GCC } GCA } GCG }	GAU } acide aspartique GAC } GAA } acide glutamique GAG }	GGU } glycine GGC } GGA } GGG }	U C A G

Ce tableau donne les diverses combinaisons possibles des 4 nucléotides pris 3 par 3 et leur « signification ».

## Les croisements

**Lignée pure** : Groupe d'individus d'une même espèce qui, pour un caractère particulier, n'engendre que des descendants ayant le \_\_\_\_\_ caractère, sans variation.

C'est \_\_\_\_\_ qui fut le premier à comprendre comment les caractères sont transmis grâce à des croisements qu'il effectua avec des plants de \_\_\_\_\_. Il est considéré comme le père de la génétique.

**Croisement** : Échange de \_\_\_\_\_ entre 2 individus différents qui se réalise lors de la reproduction sexuée.

**Allèle** : \_\_\_\_\_ possible du gène. La séquence des nucléotides de deux allèles différents n'est pas la même. Par exemple, le gène de la couleur des yeux possède plusieurs allèles (brun, bleu ...)

**Homozygote** : Individu qui possède 2 allèles \_\_\_\_\_ pour un caractère donné.

**Hétérozygote** : Individu qui possède 2 allèles \_\_\_\_\_ pour un caractère donné.

**Hybride** : En ne considérant qu'un seul gène, c'est un individu hétérozygote.

## Allèles dominant et récessif

Un **allèle est dominant** si présent sur l'un seulement des deux chromosomes homologues (l'un d'origine paternelle, l'autre d'origine maternelle), il est capable d'exprimer un caractère. Ainsi il exprime son caractère qu'il soit présent sur les deux chromosomes de la paire ou sur un seul. On le représente par une lettre \_\_\_\_\_.

Un **allèle est récessif** si son expression nécessite sa présence sur les deux chromosomes homologues. Un allèle dominant masque la présence d'un allèle récessif. On le représente par une lettre \_\_\_\_\_.

**Génotype** : Patrimoine génétique d'un individu. Il décrit \_\_\_\_\_ des allèles d'un individu pour certains gènes. La paire d'allèles que porte un individu pour un gène donné forme son génotype.

**Phénotype** : Façon dont le génotype se manifeste. Il décrit donc l'apparence ou \_\_\_\_\_ d'un individu pour un ou plusieurs caractères. L'expression des allèles en un caractère physique ou physiologique (apparence ou trait) porte le nom de phénotype.

### La détermination des génotypes possibles et leur probabilité

**Échiquier de Punnett** : Grille servant à évaluer les \_\_\_\_\_ d'obtenir certains caractères.

### Les règles de l'échiquier de Punnett :

Utiliser la première lettre du caractère dominant et l'écrire en majuscule pour désigner le caractère dominant.

Utiliser la première lettre du caractère dominant et l'écrire en minuscule pour désigner le caractère récessif correspondant.

Toujours inscrire la lettre majuscule en premier (caractère dominant) suivie de la lettre minuscule (caractère récessif).

Exemple :

Un homme aux yeux bleus a des enfants avec une femme aux yeux bruns. Quelle est la probabilité que leurs enfants aient les yeux bleus ? Les yeux bruns est le caractère dominant et les yeux bleus est un caractère récessif.

Génotypes possibles :

Phénotype	Génotype	
	Homozygote	Hétérozygote
Yeux bruns	BB	Bb
Yeux bleus	bb	impossible

Exemple : Faire l'échiquier de Punnett pour le croisement d'un plant de pois aux fleurs violettes hétérozygote avec un plant de pois aux fleurs blanches homozygote. Le caractère fleurs violettes est dominant.

Exemple : Échiquier de Punnett pour le sexe d'un bébé.

Exemple : Si le génome de la couleur de l'iris des yeux est « B » pour l'allèle dominant (brun) et « b » pour l'allèle récessif (bleu), représentez, à l'aide d'un échiquier de croisement, les phénotypes et les génotypes d'une 2<sup>e</sup> génération filiale, si les individus de la 1<sup>re</sup> génération sont des hybrides hétérozygotes « Bb » pour ce gène.

Exemple : C'est un gène situé sur le chromosome 22 qui détermine la présence ou l'absence du lobe de l'oreille. L'allèle dominant détermine la présence (lobe détaché) ou l'absence du lobe (lobe attaché) de l'oreille. L'allèle dominant détermine la présence d'un lobe et l'allèle récessif son absence.



### **Détaché Attaché**

Si le génome de la présence du lobe est « L » pour l'allèle dominant (Lobe présent) et « l » pour l'allèle récessif (lobe absent), représentez, à l'aide d'un échiquier de Punnett, les phénotypes et les génotypes d'une 2<sup>e</sup> génération filiale, si le père est un hybride hétérozygote « Ll » pour ce gène et si la mère est homozygote avec le lobe de l'oreille attaché.

**Test des goûts (à compléter en classe)**

Goût	Goût	Absence de goût
Papier		
#1 Papier témoin		
#2 PTC (phénylthiourée- Phénylthiocarbamide) (un allèle) Goût gène dominant		
#3 Thiourée (un allèle) Goût gène dominant		
#3 Benzoate de sodium (plusieurs allèles) Goût sucré-amer-sucré gène dominant		

## Le clonage

Définition : Reproduction d'un \_\_\_\_\_, d'une partie de celui-ci ou de l'un de ses \_\_\_\_\_ afin d'obtenir des copies \_\_\_\_\_.

Type de clonage	Définition	Exemple
Naturel	Engendre des individus génétiquement identiques grâce à la reproduction asexuée.	Bourgeonnement-marcottage-bouturage
Artificiel végétal et animal	Identique au clonage naturel mais avec une intervention humaine afin d'obtenir des copies identiques d'individus qui présentent des caractéristiques recherchées.	Un agriculteur pourrait être tenté de cloner un plant qui donne des carottes bien orangées, grosses et savoureuses. On peut alors faire une culture in vitro. Starbuck, le célèbre taureau.
Chez l'humain		
Reproductif	Obtenir un nouvel individu génétiquement identique à celui qui se fait cloner.	Un double de soi-même (interdit au Canada et dans bien des pays).
Thérapeutique	Obtenir des tissus ou des organes génétiquement identiques à une personne devant subir une greffe.	Produire des tissus de rechange identiques afin d'éliminer tout risque de rejet de la greffe.
Génique	Production de multiples copies d'un même gène défectueux afin de mieux l'étudier.	La fibrose kystique résulte d'un gène défectueux.

