

Connaissances à retenir sur la nature de l'information génétique et le mécanisme de son expression

1-Information génétique : C'est un programme héréditaire codé, contenu dans le noyau de la cellule, porté par la molécule d'ADN et qui détermine les caractères héréditaires spécifiques et individuels de l'individu.

2-L'ADN : C'est une macromolécule en double hélice contenue dans le noyau, elle représente le support de l'information génétique. Elle est constituée de deux brins dont chacun est un enchaînement de nucléotides et les deux brins sont unis par des liaisons hydrogènes au niveau des bases azotées selon le principe de complémentarité des bases azotes : Adénine avec Thymine et Guanine avec Cytosine.

3-Nucléotide : unité de structure de l'ADN et qui est constituée de l'une des quatre bases azotées (A ; T ; C ou G) ; un acide phosphorique et un désoxyribose ($C_5H_{10}O_4$).

4-La mitose : c'est un type de division cellulaire qui se déroule en quatre étapes (P ; M ; A et T) et au cours duquel une cellule mère se divise en deux cellules génétiquement identiques.

5-La chromatine : C'est l'ensemble des nucléofilaments (ADN et protéines) à l'état décondensé et qui constitue le matériel génétique du noyau interphasique.

6- Un nucléosome : C'est un ensemble de quelques protéines du type histone, autour duquel s'enroule la molécule d'ADN.

7- Les chromosomes : Ce sont des structures cellulaires qui apparaissent au cours de la division cellulaire suite à la condensation de l'ADN associé à des protéines du type histone et d'autres non histone, et par conséquent, ils sont responsables du transfert de l'information génétique d'une cellule à d'autres.

8- Cycle cellulaire : C'est l'ensemble des événements que connaît la cellule au cours d'une période qui comprend une interphase suivie d'une mitose.

9- Caryotype : Ensemble des chromosomes d'une cellule classés par ordre décroissant de taille et selon l'emplacement des centromères et l'alternance des bandes colorées.

10- Cellule diploïde : Cellule à $2n$ chromosomes c.a.d, de chaque type chromosome, il y a une paire. Les deux chromosomes d'une même paire, sont appelés chromosomes homologues.

11- Réplication de l'ADN : C'est un processus qui se déroule pendant la phase S, selon lequel une molécule d'ADN, en donne deux qui sont identiques, donc il y a duplication de l'information génétique. Elle est dite semi conservative car les deux molécules filles issues de cette réplication, conserve chacune un brin de la molécule mère (qui sert de matrice) et un brin néoformé.

12- Enzyme hélicase : Enzyme responsable de l'ouverture de la molécule d'ADN et de l'écartement de ses deux brins, lors de la duplication de l'ADN.

13- ADN polymérase : Enzyme responsable de la polymérisation des nucléotides libres dans le noyau lors de la duplication de l'ADN, en un brin néoformé.

14- Caractère héréditaire : C'est une particularité morphologique ou physiologique qui permet de distinguer une espèce des autres espèces ou un individu des autres individus de son espèce.

15- Un gène : C'est une portion d'ADN (séquence nucléotidique) qui gouverne la synthèse d'une protéine (enzyme ou hormone) responsable d'un caractère.

16- Un allèle : C'est une version du gène. Chez les diploïdes, un gène est représenté par un couple d'allèles.

17 - Une mutation : C'est une modification rare, spontanée ou provoquée au niveau du gène, par substitution, addition ou délétion d'un nucléotide ou plusieurs et qui provoque une modification de la protéine synthétisée sous le contrôle de ce gène, donc modification du caractère. (Exception, le cas de mutation muette). Elle peut affecter toutes les cellules du corps et devient héréditaire lorsqu'elle a lieu au niveau des cellules germinales (cellules mères des gamètes).

18 - Expression de l'information génétique : Ensemble de processus biochimiques qui permettent de traduire l'information génétique portée par un gène, en protéine. Elle se déroule en deux étapes : la transcription et la traduction.

19 - Protéine : C'est une macromolécule constituée par un enchaînement d'acides aminés liés par des liaisons peptidiques, et dont le nombre, la nature et la succession, sont bien précis.

20 - Transcription : C'est un mécanisme qui se déroule dans le noyau et qui permet de recopier les données d'un gène à partir d'un brin d'ADN (brin transcrit) en ARNm, grâce à l'ARN polymérase.

21 - Brin transcrit : Brin d'ADN porteur de l'information génétique et sert de matrice à la synthèse de l'ARNm.

22 - ARN messager (ARNm) : Molécule courte monocaténaire (un seul brin) et qui représente une copie du gène transcrit. Elle est constituée d'un enchaînement de ribonucléotides dont chacun est constitué d'un acide phosphorique, un ribose ($C_5H_{10}O_5$) et une des quatre bases azotées : A ; U ; G ou C.

23 - ARN polymérase (ARNp) : Enzyme responsable de la polymérisation des nucléotides libres dans le noyau au cours de la transcription, par complémentarité avec les bases azotées du brin d'ADN transcrit et en remplaçant T par U.

24 - Un codon : C'est un triplet de nucléotides de l'ARNm et qui correspond à un acide aminé ou à un codon non sens.

25 - Codon stop ou non sens : C'est un codon qui ne correspond à aucun acide aminé et qui marque la fin de l'incorporation des acides aminés dans la chaîne peptidique. Il y en a trois : UAA ; UAG et UGA.

26 - Code génétique : C'est le système de correspondance entre les codons de l'ARNm, et les acides aminés chez la protéine. Il comporte aussi trois codons non sens ou codons stop.

27 - Traduction : C'est le mécanisme de décodage de l'information génétique portée par l'ARNm, en protéine et qui a lieu dans le cytoplasme : Une séquence de nucléotides de l'ARNm, détermine une séquence d'acides aminés.

28 - ARN de transfert (ARNt) : C'est une molécule monocaténaire constituée d'un enchaînement de nucléotides et qui présente des boucles. Elle est caractérisée par un site de fixation d'un acide aminé particulier et un site anticodon.

29 - Un anticodon : C'est un triplet de nucléotides de l'ARN de transfert (ARNt) complémentaire à l'un des codons de l'ARNm.

30 - Ribosome : Organite cellulaire constitué d'ARN ribosomale (ARNr) et de protéines. Il présente une structure sous forme de deux sous unités inégales. Le ribosome est le siège d'assemblage des acides aminés en protéine (ou lieu du décodage de l'information génétique).

Transmission de l'information génétique par la reproduction sexuée. Quelques notions à retenir

Les caractères héréditaires se transmettent d'une génération à une autre chez les diploïdes, grâce à la méiose et la fécondation. Ceci est contrôlé par des lois statistiques qui permettent de connaître le mode de transmission de ces caractères : gènes portés par les autosomes ou les chromosomes sexuels, dominance totale ou codominance, gène létal (dans le cas du monohybridisme et du dihybridisme) et gènes liés ou indépendants dans le dihybridisme

Quelques définitions :

- 1-Méiose** C'est un type de division cellulaire qui permet d'obtenir 4 cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde. Elle se déroule en deux divisions : d'abord réductionnelle et d'après équationnelle et dont chacune se déroule en 4 phases (P, M, A et T).
- 2-Brassage intrachromosomique** C'est un échange de fragments chromosomiques ou *crossing over*, entre les chromatides de deux chromosomes homologues au cours de leur appariement pendant la P1, et il concerne uniquement les gènes liés. Ce phénomène est à l'origine de la diversité des gamètes donc des individus de la même espèce.
- 3 Brassage interchromosomique** C'est un phénomène cellulaire au cours duquel, il y a séparation aléatoire des deux chromosomes homologues des différentes paires, pendant l'A1. Il concerne les gènes indépendants et il est à l'origine de la diversité des gamètes.
- 4-Fécondation** Phénomène d'union de deux gamètes de sexe opposé (n) et (n), pour donner un zygote à $2n$. Cette union permet la rencontre des chromosomes maternels avec leurs homologues paternels.
- 5 - Monohybridisme** Etude de la transmission d'un seul caractère héréditaire présentant deux formes alléliques différentes (un couple d'allèles)
- 6- Dihybridisme** Etude de la transmission de deux caractères dont chacun, présentant deux formes alléliques différentes (Deux couple d'allèles)
- 7 -Hérédité non liée au sexe** Les gènes responsables sont portés par les autosomes (A)
- 8 -Hérédité liée au sexe** les gènes responsables sont portés par les chromosomes sexuels X ou Y gonosomes
- 9-Génome** : Ensemble des gènes d'un organisme.
- 10-Gène** Portion d'ADN qui contrôle un caractère héréditaire donné et qui occupe une place précise sur un chromosome. On appelle cette place, le locus.
- 11-Allèle** : Version d'un gène donné.
- 12-Génotype** Composition allélique de tous les gènes d'un individu ou de quelques gènes.
- 13-Phénotype** Caractère résultant de l'expression du génotype. Ce caractère peut être morphologique, anatomique, physiologique ou comportemental d'un individu.
- 14- Individu homozygote pour un caractère** C'est un individu dont les cellules contiennent deux allèles identiques du gène responsable de ce caractère (A/A , a/a). Il s'agit d'un individu de race pure.
- 15-Individu hétérozygote** C'est un individu dont les cellules contiennent deux allèles différents d'un même gène (A/a , B/b ...). Il s'agit d'un individu hybride.
- 16-Lignée ou race pure** lignée dans laquelle le patrimoine héréditaire est identique, et les caractères sont invariables chez toutes les générations successives.
- 17-Dominance totale** Expression phénotypique correspondant à un seul des allèles (allèle dominant) d'un hétérozygote.
- 18-Codominance** Expression phénotypique correspondant à l'expression conjointe des deux allèles du même gène chez un hétérozygote.
- 19- Gène létal** Gène mortel à l'état homozygote.
- 20-Gènes indépendants** Gènes dont les locus sont situés sur des chromosomes différents.
- 21-Gènes liés** Gènes dont les locus se trouvent sur le même chromosome.