

Tester ses connaissances

1 Définissez les mots ou expressions

Acide aminé, code génétique, transcription, ARN messenger, brin transcrit d'ADN, traduction, épissage.

2 Questions à choix multiples

QCM

Choisissez la ou les bonnes réponses.

1. Les protéines :

- a. sont formées d'une succession de nucléotides ;
- b. sont le support de l'information génétique ;
- c. ont une forme qui dépend de leur séquence ;
- d. ont une fonction qui dépend de leur forme.

2. Le code génétique :

- a. est le même chez la quasi totalité les êtres vivants eucaryotes ;
- b. est la séquence de l'ADN d'un individu ;
- c. est fondé sur des triplets de nucléotides ;
- d. permet de déterminer la séquence d'ADN codant pour une protéine connue.

3. La synthèse des protéines :

- a. est localisée dans le noyau ;
- b. est réalisée par un ribosome, à partir de l'ADN d'un gène et des acides aminés présents ;
- c. s'arrête lorsqu'il n'y a plus de nucléotides à traduire ;
- d. aboutit à plusieurs exemplaires de protéines identiques à partir d'un même gène.

3 Vrai ou faux ?

Repérez les affirmations exactes et corrigez celles qui sont inexactes.

- a. L'ARN pré-messenger contient la même information que le brin non transcrit de l'ADN.
- b. Des codons différents peuvent coder pour le même acide aminé.
- c. À chaque codon correspond un acide aminé.
- d. Les animaux n'utilisent pas le même code génétique que les plantes.

4 Questions à réponse courte

- a. Quelles sont les différences entre la structure de l'ADN et celle de l'ARNm ?
- b. Quel est le rôle de l'ARN-polymérase ?
- c. Quelle est la fonction du codon d'initiation ?
- d. Quelle est la conséquence de l'épissage alternatif d'un gène ?

5 Restitution organisée de connaissances

1. Du gène à la protéine

Sans entrer dans les détails des mécanismes, présentez les grandes étapes de l'expression d'un gène.

2. La maturation de l'ARN

Montrez comment l'expression génétique peut conduire à la formation de plusieurs protéines à partir d'un même gène.

Utiliser ses compétences

6 La redondance du code génétique

QCM

Raisonner

La Leu-enképhaline (*image ci-contre*) est un petit polypeptide produit par certains neurones ; c'est un messenger chimique intervenant dans les circuits qui contrôlent la douleur.

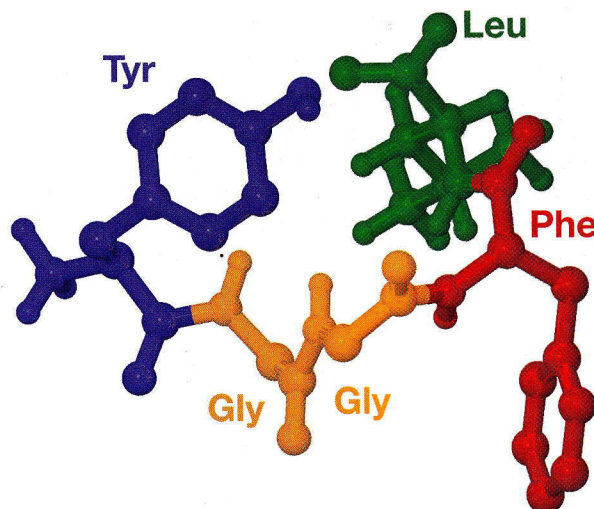
La séquence de ce polypeptide est la suivante :

Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu.

On veut connaître le nombre de séquences d'ADN différentes qui pourraient aboutir à la formation de cette séquence d'acides aminés.

En vous fondant sur le code génétique (voir p. 57 ou p. 343), choisissez, parmi les propositions suivantes, celle qui vous paraît exacte. Expliquez votre raisonnement.

- a. On ne peut pas répondre à cette question.
- b. 1.
- c. 3.
- d. 64.
- e. 384.
- f. Une infinité.



7 Du gène au polypeptide **Appliquer les connaissances acquises**

L'ocytocine et l'hormone antidiurétique (ADH) sont deux hormones de nature protéique produites par l'hypophyse des mammifères. L'ocytocine favorise les contractions de l'utérus, l'ADH agit sur l'élimination d'eau par les reins.

Le document ci-contre présente les séquences d'ADN codant pour la synthèse de ces deux hormones.

Écrivez les séquences d'ARN messager résultant de la transcription de ces deux gènes. À l'aide du code génétique (p. 57 ou p. 343), établissez la séquence d'acides aminés de ces deux hormones.

Ocytocine

Brin non transcrit : TGCTACATCCAGAACTGCCCCCTGGGC
 Brin transcrit : ACGATGTAGGTCTTGACGGGGGACCCG

ADH







Brin non transcrit : TGCTACTTCCTGAACTGCCCAAGAGGA
 Brin transcrit : ACGATGAAGGACTTGACGGGTTCTCCT

8 Code génétique : des exceptions à la règle **Extraire et organiser des informations, argumenter**

Une étude systématique de la correspondance entre acides aminés et nucléotides a été menée chez de très nombreuses espèces. Les seules différences constatées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

- Dégagez les informations apportées par ce tableau.
- Discutez la notion d'« universalité » du code génétique.

Signification de quatre codons chez différentes espèces

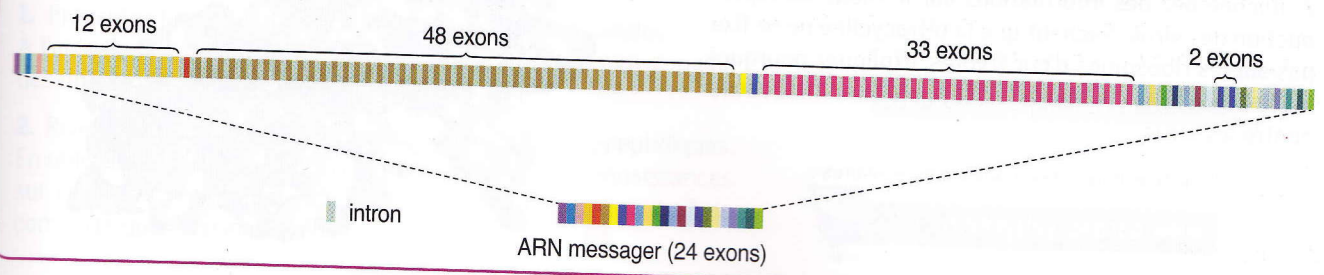
		Tetrahymena (Protozoaire)	Paramecium (Protozoaire)	Euplotes (Protozoaire)	Mycoplasma (Bactérie)	Candida (Levure)	Acetabularia (Algue verte)
	Plus de 99 % des espèces étudiées						
UAA	Stop	Glutamine	Glutamine	Stop	Stop	Stop	Glycine
UAG	Stop	Glutamine	Glutamine	Stop	Stop	Stop	Glycine
UGA	Stop	Stop	Stop	Cystéine	Tryptophane	Stop	Stop
CUG	Sérine	Sérine	Sérine	Sérine	Sérine	Leucine	Sérine

9 Un épissage alternatif record **Exploiter des informations**

Chez la drosophile, les protéines « DSCAM » sont impliquées dans la formation des connexions entre neurones. L'unique gène DSCAM, constitué de 60 000 nucléotides, contient 115 exons, parmi lesquels 20 sont présents dans tous les ARNm transcrits. Les 95 autres exons sont répartis en quatre groupes qui subissent un épissage alternatif pour ne conserver qu'un seul exon de chaque groupe. L'ARNm final est donc constitué d'un total de 24 exons.

Les quatre groupes d'exons subissant l'épissage alternatif contiennent respectivement 12, 48, 33 et 2 exons.

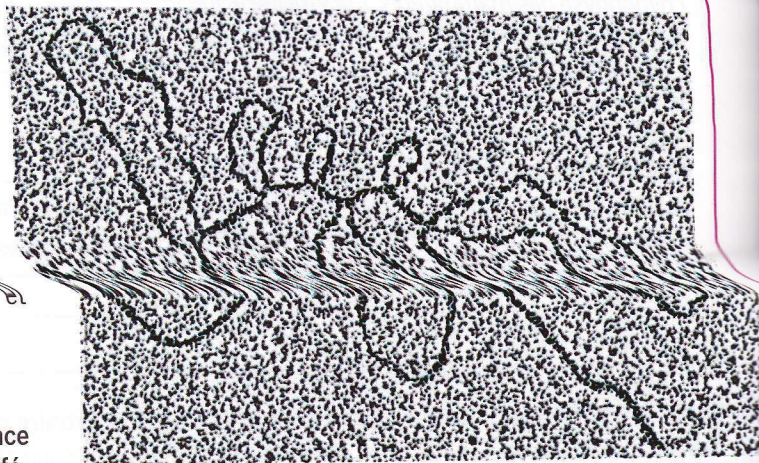
- Calculez combien de protéines DSCAM différentes la drosophile peut produire.
- Quel intérêt de l'épissage alternatif est montré de façon spectaculaire par l'exemple du gène DSCAM ?



10 Une expérience d'hybridation entre ADN et ARNm

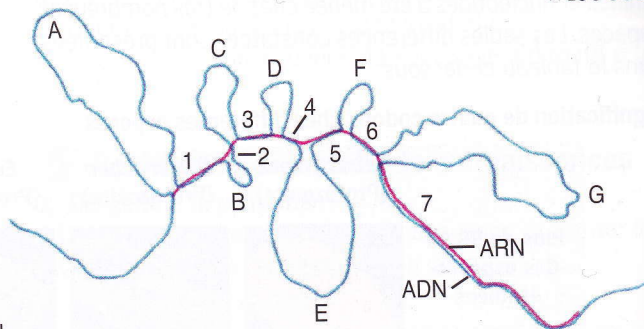
Utiliser ses connaissances pour comprendre une observation

Des agents chimiques permettent de séparer les deux chaînes de l'ADN. Après cette dénaturation, les brins d'ADN peuvent s'hybrider, c'est-à-dire se réassocier avec d'autres molécules de séquence complémentaire. Une telle expérience d'hybridation a été réalisée entre l'ADN codant pour une protéine, l'ovalbumine, et l'ARNm correspondant. Le résultat est présenté sur la microphotographie ci-contre.



Le schéma d'interprétation permet de situer l'ADN et l'ARN présents sur cette image.

1. Montrez que cette photographie met en évidence des zones de ressemblance et des zones de différence entre ADN et ARNm correspondant.
2. À l'aide de vos connaissances, expliquez l'aspect pris par cette hybridation entre la séquence d'ADN et la séquence d'ARNm dirigeant la production d'ovalbumine.



A, B, C, D, E, F, G : boucles d'ADN non hybridé
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 : brins hybrides d'ADN et d'ARNm

11 Le fonctionnement d'un antibiotique

Exploiter un modèle, s'informer

Les antibiotiques sont des molécules pharmaceutiques qui ont pour rôle de détruire des bactéries. La tétracycline est un antibiotique qui peut se fixer sur le ribosome bactérien, mais pas sur les ribosomes d'eucaryotes.

Les images ci-contre présentent des modèles moléculaires de la petite sous-unité d'un ribosome bactérien en absence (a) et en présence (b) de tétracycline.

- En vert : petite sous-unité du ribosome.
- En rouge : ARNm.
- En bleu : tétracycline.

1. À partir d'une analyse des modèles présentés et à l'aide de vos connaissances, proposez une explication à l'effet antibiotique de la tétracycline.
2. Recherchez des informations sur le mode de reproduction des virus. Sachant que la tétracycline ne se fixe pas sur les ribosomes d'eucaryotes, expliquez pourquoi les antibiotiques comme la tétracycline sont inefficaces contre les virus.

Pour télécharger les modèles moléculaires :

www.bordas-svtlycee.fr

