

TP2 : De l'ADN à la protéine = l'expression du génotype

Un gène correspond à une séquence de nucléotides de l'ADN qui permet de déterminer un caractère. Ce caractère résulte de la présence et de l'activité de protéines produites lors de l'expression des gènes.

Les protéines sont de grandes molécules (**macromolécules**) de nature polypeptidique. Elles sont formées d'une ou plusieurs chaînes d'**acides aminés** liés par des liaisons peptidiques.

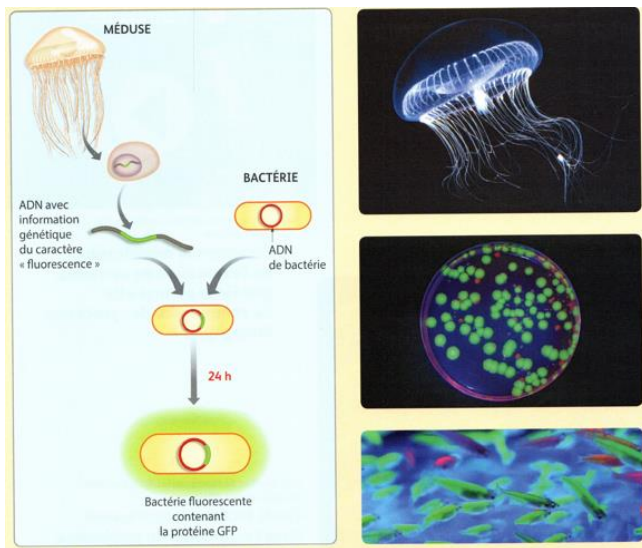
La séquence de ces acides aminés conditionne le repliement de la protéine en une structure tridimensionnelle, indispensable à sa fonction.

Les protéines assurent ainsi des rôles structuraux et fonctionnels variés dans la cellule, et participent à l'expression des **caractères propres à chaque individu**.

L'étude **de la transgénèse** met en évidence le lien direct entre un gène (séquence d'ADN) et la protéine qui en résulte.

Comment les gènes déterminent-ils la réalisation de nos caractères ?

Activité 1 : Transgénèse et expérience historique :



Expérience de transgénèse : méduse fluorescente, colonies bactériennes fluorescentes et poisson fluorescent :

Les poissons « Night Pearl » ainsi que les bactéries ont été génétiquement modifiés par transgénèse : le gène codant la GFP (protéine fluorescente de 238 acides aminés), issu d'une espèce de méduse fluorescente, *Aequorea victoria*, a été inséré dans des cellules de poisson zèbre ou des bactéries.

En quoi l'expérience de transgénèse présentée permet-elle de montrer le lien entre un gène (ADN), une protéine et l'apparition d'un caractère observable ?

Expérience historique sur les acétabulaires :

Une acétabulaire en cours de croissance est découpée en deux fragments. Le fragment nucléé (noyau en jaune sur le dessin) régénère le chapeau. Le fragment énucléé régénère un chapeau de petite taille puis meurt. La régénération du chapeau nécessite la synthèse de protéines.

On a mis en évidence dans le cytoplasme des cellules, un acide nucléique : l'ARN (acide ribonucléique). La même expérience que précédemment est réalisée mais chaque fragment est traité par l'ARNase, enzyme qui détruit spécifiquement les molécules d'ARN. Aucun des deux fragments ne régénère un chapeau.

Si on arrête l'action de l'ARNase, seul le fragment nucléé régénère un chapeau.

À partir des résultats de l'expérience sur les Acétabulaires, indiquez dans quelle partie de la cellule se fait la synthèse des protéines nécessaires à la croissance du chapeau.

L'ARN (acide ribonucléique) est une molécule présente dans le cytoplasme : proposez une hypothèse sur son rôle dans ce processus.

Production attendue : texte argumenté

Activité 2 : Une relation indirecte entre ADN et protéines

Le vert de méthyle-pyronine est un colorant spécifique des acides nucléiques. Le vert de méthyle colore l'**ADN en bleu-vert**, tandis que la pyronine colore les **ARN (acides ribonucléiques) en rose**.

À partir de votre préparation microscopique (cellule d'oignon colorée au vert de méthyle-pyronine, selon le protocole projeté), repérez la localisation de l'ARN dans la cellule grâce au colorant utilisé.

Appelez le professeur pour lui montrer votre préparation au microscope.

Présentez ensuite la photo de votre préparation, titrée et légendée, sur le compte rendu numérique.

Matériel : microscope, caméra, 2 verres de montres, pipette, vert de méthyle-pyronine, eau distillée, lame et lamelle, scalpel et pince fine
Production attendue : préparation microscopique de l'épiderme d'oignon et un compte rendu numérique

Activité 3 : Structure de l'ADN et de l'ARN et sa synthèse

Utiliser l'application en ligne libmol.org, ouvrir deux fenêtres :

- Dans la première taper dans « rechercher dans la librairie des molécules » : **ADN**
- Dans la seconde taper : **ARN m**

Pour comprendre la structure vous pouvez

- Aller l'onglet commandes et choisir « **Résidus** »
- Aller sur l'onglet séquence

Relever les points communs et les différences entre la structure de l'ARN et la structure de l'ADN et faites un tableau comparatif des nucléotides de ces deux molécules.

Lors de la synthèse de l'ARN ou transcription, une partie de la molécule d'ADN s'ouvre et un complexe enzymatique, appelé l'ARN polymérase, des nucléotides libres, et de l'énergie sont nécessaires.

- Dans « rechercher dans la librairie des molécules » taper : **ARN polymérase**
- Sélectionner : **ARN polymérase du bactériophage T 7 en cours de répllication**
- Aller l'onglet commandes et représenter ; sélectionner : **Rubans**

Faites une capture d'écran l'insérer dans votre compte rendu et légendez la pour expliquer l'action de l'ARN polymérase.

Matériel : application libmol.org
Productions attendues : un tableau comparatif, une capture d'image légendé et titré

Bilan :

A partir de l'exemple des trois premières activités : **Confirmer le rôle de l'ARN dans la synthèse des protéines**

Activité 4 : Synthèse de l'ARN ou transcription (suite)

L'ARN polymérase polymérise des nucléotides en prenant comme modèle l'association des bases complémentaires du brin d'ADN transcrit.

1. **Comparer** l'ADN du gène de la chaîne alpha de la globine humaine et l'ARN correspondant.
2. **Expliquez** comment le mécanisme de la transcription assure un transfert fidèle de l'information de l'ADN à l'ARN

Matériel et supports :

- Anagène : séquence d'ADN et ARN de la chaîne de globine alpha humaine (chaîne protéique de l'hémoglobine)
- Cliquer sur : Fichier/ Thèmes d'étude/thème fourni 1997/Expression de l'information génétique/globine alpha/ gène et ARN codant.
- Sélectionner les séquences (carré à gauche) et choisir une comparaison simple (alpha brin 1 est la référence). Alpha brin 1 et Alpha brin 2 sont les 2 brins complémentaires de la séquence d'ADN du gène de la globine alpha.

Appeler le professeur pour montrer le résultat à l'écran.

Rappel : **U : Uracile**, base azotée de l'ARN qui remplace la Thymine de l'ADN.

- Fiche technique Anagène
- schéma à compléter, en précisant le brin transcrit et le brin non transcrit, nucléotides libres, ...

Production attendue :

- Texte court bilan de la comparaison avec Anagène.
- Écrire la transcription des 6 premiers nucléotides de l'ADN de la globine alpha.