Kit acides nucléiques et protéines

Réf. MODNA

☑ **Vérifier la composition** du colis indiquée ci-dessous

COMPOSITION

- 120 bases azotées de couleurs différentes :
  - 24 bases Adénine (A)
  - 24 bases Thymine (T)
  - 24 bases Cytosine (C)
  - 24 bases Guanine (G)
  - 24 bases Uracile (U)
- 40 acides aminés (2 séries de 20)
- 16 ARN de transfert
- 120 liaisons souples
- Une notice technique et pédagogique

NOTE : Une base doit toujours être identifiée par la lettre qui la définit et non la couleur qui lui a été attribuée dans le coffret ; la couleur de chaque type de bases pouvant varier d'un coffret à l'autre. Il est donc conseillé de parler de la base G et non de la base rouge (par exemple).

OBJECTIFS COGNITIFS

Modéliser la structure double hélice de l'ADN, sa réplication et la synthèse de l'ARN et des protéines.

STRUCTURE DE L'ADN

L'acide désoxyribonucléique (ADN) est une molécule, présente dans toutes les cellules vivantes, qui renferme l'ensemble des informations nécessaires au développement et au fonctionnement d'un organisme. C'est aussi le support de l'hérédité car il est transmis lors de la reproduction. Il porte donc l'information génétique et constitue le génome des êtres vivants.
La structure standard de l'ADN est une double-hélice droite, composée de deux brins complémentaires. Chaque brin d'ADN est constitué d'un enchaînement des quatre nucléotides possibles : Adénine (A), Guanine (G), Cytosine (C) et Thymine (T) qui se regroupent par paires spéciales :

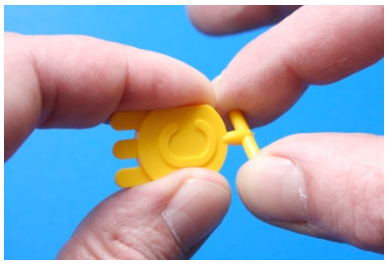
- A avec T
- T avec A
- C avec G
- G avec C

Aucune autre paire n'est possible.

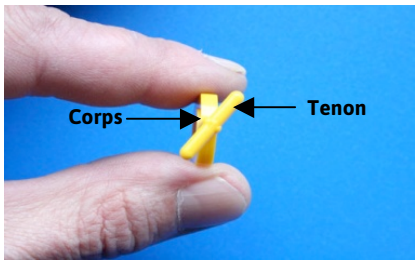
Construction de la double hélice d'ADN

Seules les bases A, T, G, C sont concernées par l'ADN. La mise en forme de ces quatre types de bases s'effectue de la même façon suivante :

Tenir le corps de la base fermement d'une main puis de l'autre



Tournez le tenon dans le sens horaire aux alentours de 90°. Autrement dit à angle droit avec le plan du corps. Gardez la position un instant puis relâchez.

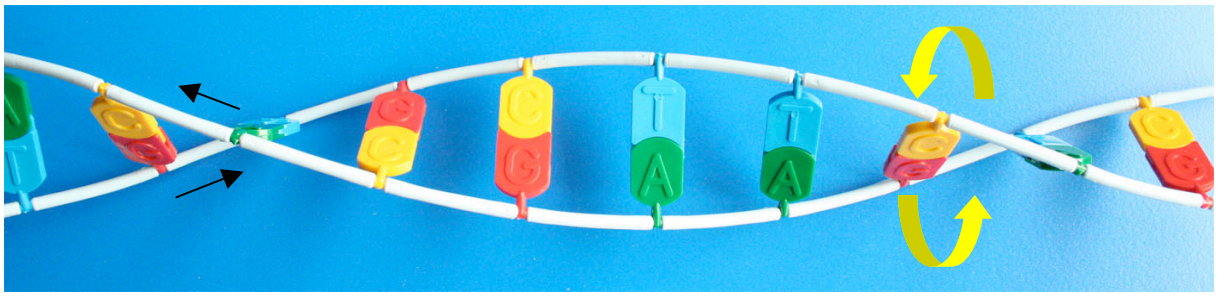


Une fois le tenon relâché, l'angle de torsion vient se stabiliser autour de 45°. Avec cet angle, le pas de la double hélice s'établit globalement aux alentours de 5 bases par tour d'hélice, conformément à la réalité

Pour remettre les bases dans leur configuration plane, il suffit de les détordre en tournant le tenon dans le sens inverse. La qualité de la matière plastique se prête parfaitement à ce type de contrainte et permet d'effectuer ces manipulations autant de fois que nécessaire sans réelle détérioration des bases, du moins, tant que l'on limite l'angle de torsion à 90°.

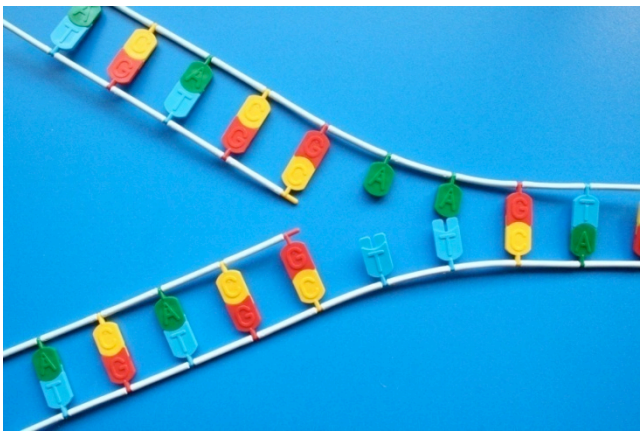
Dans la double hélice d'ADN, l'angle de torsion du tenon de toutes les bases du modèle, détermine le pas d'hélice. Ci-contre, nous avons représenté un pas de 6 paires de bases par tour d'hélice. Néanmoins, un pas de 5 paires de bases par tour est plus proche de la réalité.

La double hélice tourne impérativement « à droite » tout comme le filetage d'une vis, c'est à dire, dans le sens des aiguilles d'une montre (sens horaire). Pour s'en assurer, il suffit de poser le modèle devant soi (voir ci-contre) et de faire coïncider l'axe de la double hélice avec l'axe de vision, la double hélice tourne bien à droite en s'éloignant.



REPLICATION DE L'ADN

La réplication est le processus au cours duquel deux molécules identiques à la molécule initiale sont synthétisées à partir d'une molécule l'ADN. Lors de la réplication, les deux chaînes de l'ADN parental se séparent et que deux nouvelles molécules sont formées, on parle de processus de semi-conservateur.
L'ADN a l'importante propriété de pouvoir être reproduit à l'identique selon la règle de complémentarité des bases, ce qui permet à l'information génétique de se transmettre d'une cellule mère aux cellules filles lors de la division cellulaire. La molécule d'ADN s'ouvre comme une fermeture éclair libérant deux brins complémentaires alors solitaires et à partir desquels la synthèse de sa moitié manquante va avoir lieu en intégrant des nucléotides dispersés dans le noyau. Ainsi, chaque nouvelle molécule est identique à la molécule d'ADN initiale.



Exemple de réplication de l'ADN avec modèle en configuration plane. La réplication peut également s'effectuer avec un modèle en configuration hélicoïdale c'est à dire en double hélice, bien moins lisible mais plus proche de la réalité.

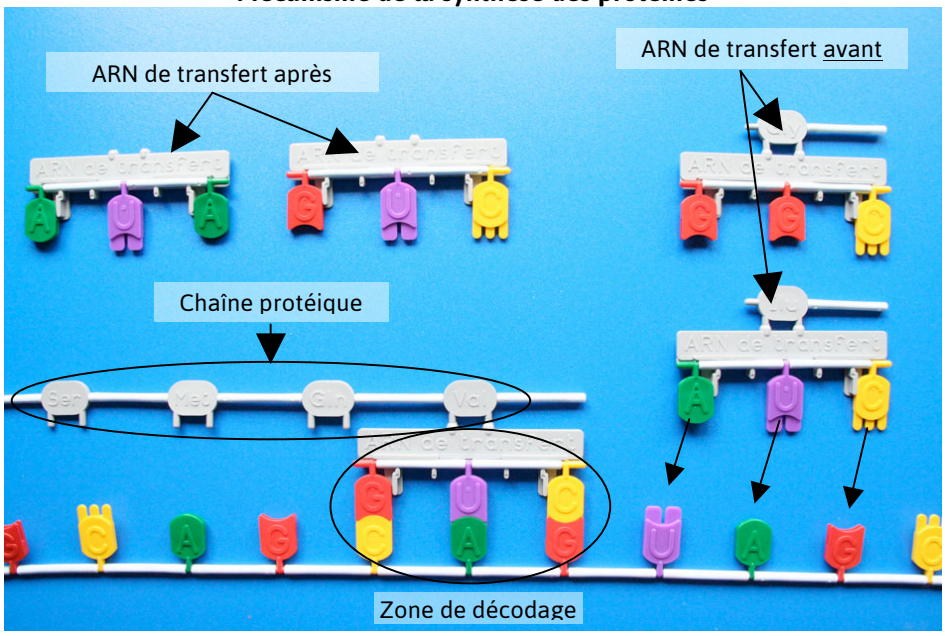
TRANSCRIPTION DE L'ADN

L'ADN détermine la synthèse des protéines, par l'intermédiaire de l'acide ribonucléique (ARN).

L'acide ribonucléique (ARN) est une molécule très proche chimiquement de l'ADN puisqu'il est constitué, comme l'ADN, d'un enchaînement des quatre nucléotides possibles : Adénine (A), Guanine (G), Cytosine (C) et Uracile (U) (qui remplace la Thymine (T) de l'ADN). Il est synthétisé dans les cellules à partir d'une matrice d'ADN dont il est une copie. Les cellules vivantes utilisent en particulier l'ARN comme un support intermédiaire des gènes pour fabriquer les protéines dont elles ont besoin.

Les acides ribonucléiques de transfert, ou ARN de transfert ou ARNt, sont de courts ARN, longs de 70 à 100 nucléotides, qui interviennent lors de la synthèse des protéines dans la cellule. Ce sont des intermédiaires clés dans la traduction du message génétique et dans la lecture du code génétique et sont responsables de l'assemblage des acides aminés en protéines à partir de l'information génétique contenue dans l'ARN messager.

Mécanisme de la synthèse des protéines



Dans l'ARN messager les bases U codent pour les bases T de l'ADN et les remplacent dans le modèle