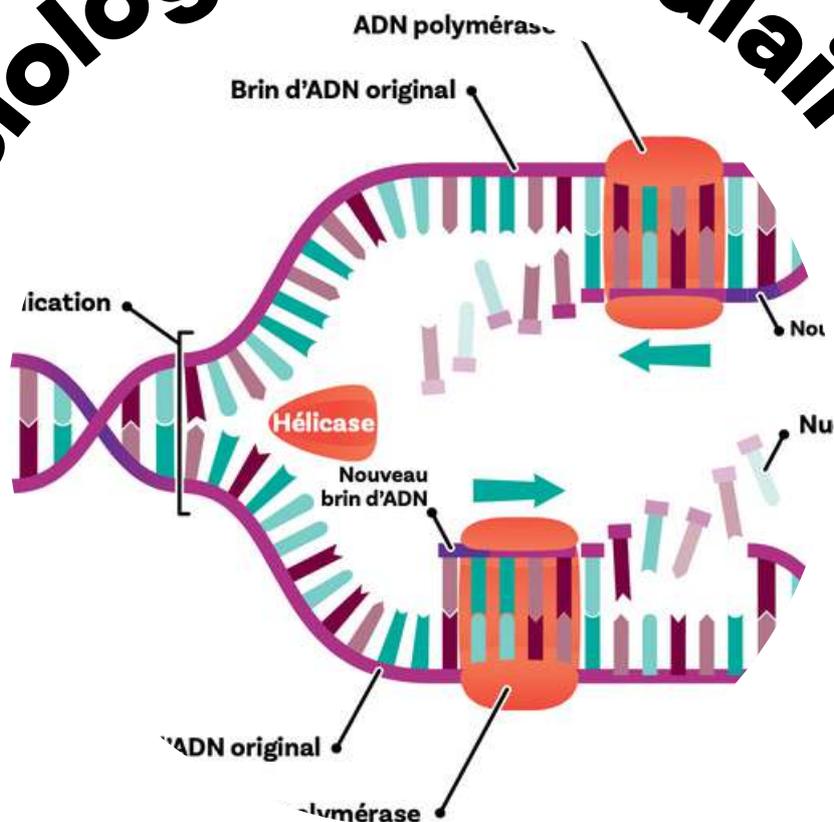


# Biologie Moléculaire



## SCIENCES DE LA VIE



### Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



### Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://Biologie Maroc) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



### Emploi



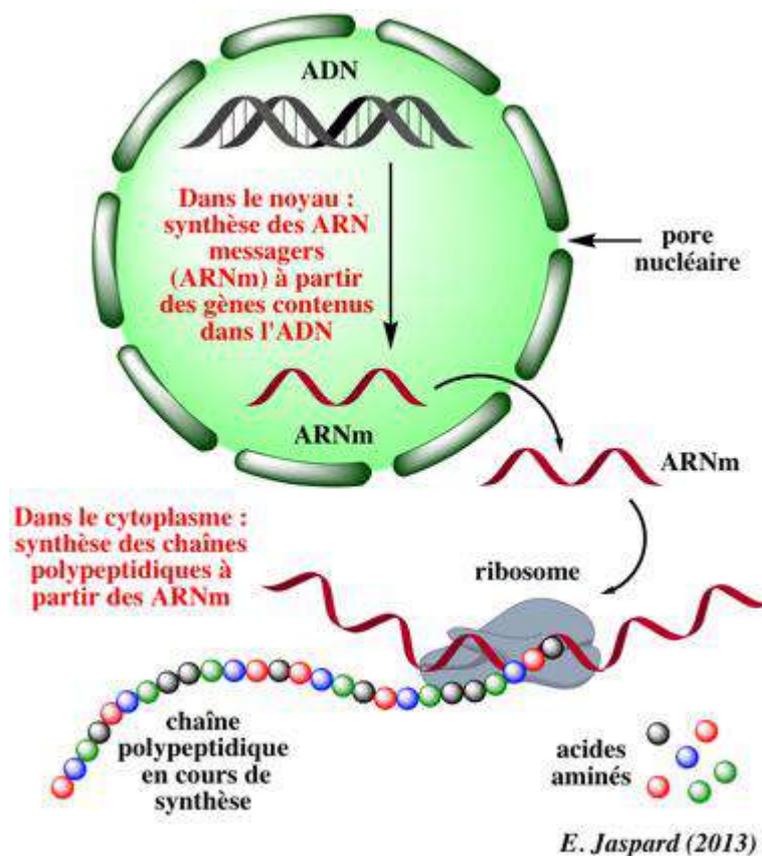
- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

## La Transcription

### Caractères généraux de la Transcription

La **transcription** constitue l'ensemble des mécanismes par lesquels l'ARN messager (ARNm) est synthétisé en tant que copie d'une portion de l'ADN. Seules certaines portions de l'ADN sont transcrites, ces séquences d'ADN sont appelées gènes. Seul l'un des deux brins d'ADN est copié en ARNm. La transcription constitue l'étape préliminaire essentielle pour la biosynthèse protéique c'est-à-dire la **traduction**.

1



Chez les eucaryotes, la synthèse des protéines est réalisée en trois étapes;

- 1<sup>ème</sup> étape: la **transcription** des gènes de l'ADN en ARN pré-messager (ARN Primaire) dans le noyau. Elle s'effectue de l'extrémité 5' vers l'extrémité 3' des gènes. Pour chaque gène, un seul brin de l'ADN est transcrit.

La synthèse de l'ARN est catalysée par l'**ARN polymérase**, une **enzyme oligomérique**. Il en existe 3 types chez les Eucaryotes contre une seule chez les Procaryotes

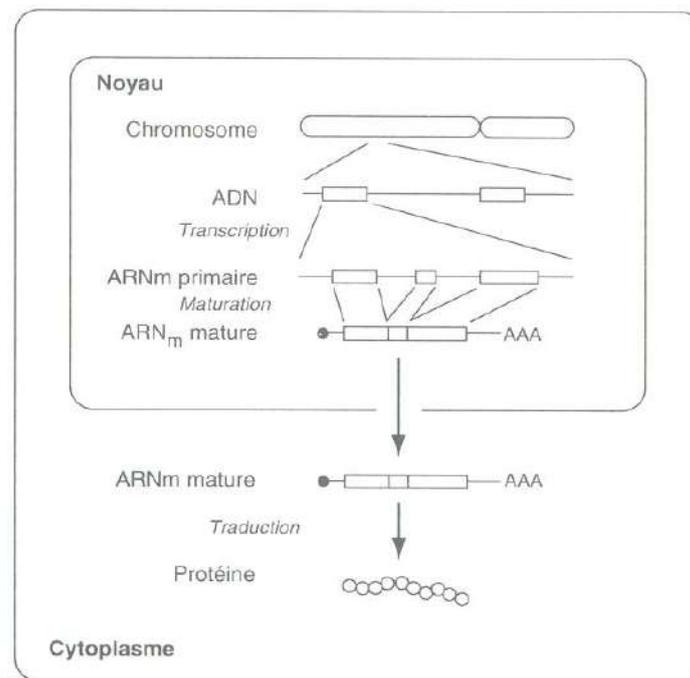
- 2<sup>ème</sup> étape: la **maturation** de l'ARN pré-messager, dans le noyau, par addition d'une:

- une coiffe de 7-méthylguanosine triphosphate à l'extrémité 5' de l'ARN pré-messager
- b. queue poly-A (50 à 250 nucléotides d'adénine) à l'extrémité 3' de l'ARN pré-messager

Ces modifications protègent l'ARN d'une dégradation potentielle dans le cytoplasme. L'ARNm mature est ensuite exporté vers le cytoplasme à travers les pores nucléaires.

- **3<sup>ème</sup> étape: la traduction** de l'ARNm en protéine a lieu dans le cytoplasme au niveau des ribosomes. Cette opération nécessite la présence d'ARN de transfert chargés (ARNt) chargés avec les acides aminés correspondants et d'énergie sous forme de GTP. Les ARNt sont synthétisés dans le noyau.

La synthèse peptidique s'effectue de l'extrémité N-terminale de la protéine vers l'extrémité C-terminale.



**Schéma récapitulatif de la transcription et de la maturation des ARNm chez les eucaryotes.**

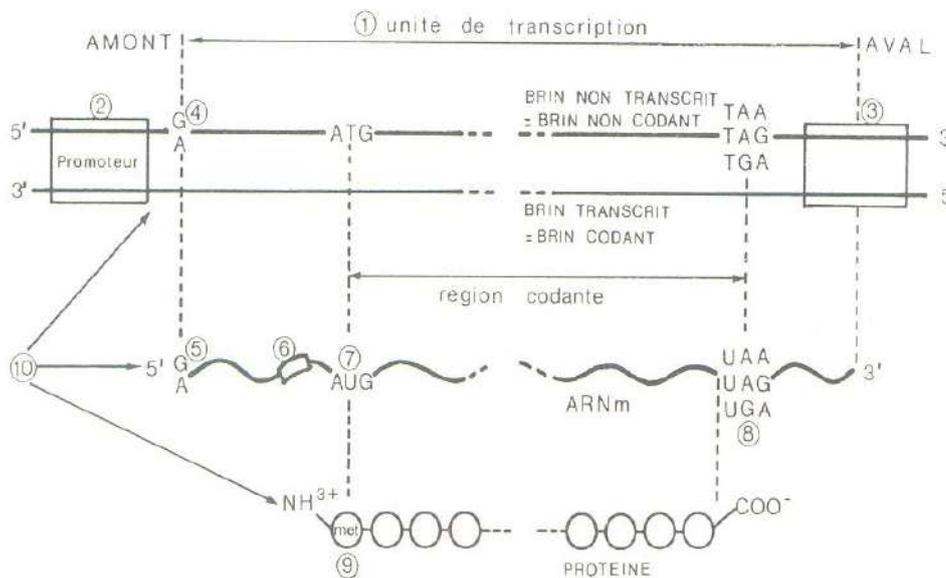
- **4<sup>ème</sup> étape:** les modifications co-traductionnelles ou post-traductionnelles comme la glycosylation (addition d'une liaison covalente d'oses aux protéines) ont lieu dans le réticulum endoplasmique et/ou dans l'appareil de Golgi.

Chez les procaryotes, la transcription et la traduction ont lieu dans le cytoplasme et peuvent être simultanées (sont dites: couplées).

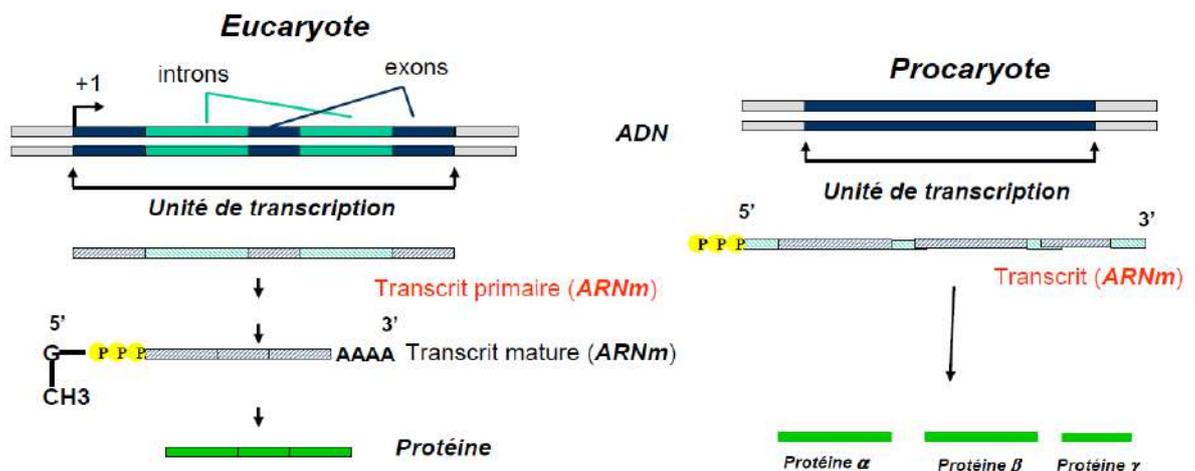
## Unité de transcription

1/ On appelle **unité de transcription** la partie d'ADN transcrite par l'ARN polymérase. C'est la région codante c'est-à-dire la partie dont le produit de transcription sera traduit en une unique chaîne polypeptidique : c'est l'unité de transcription monocistronique. Il existe des unités polycistroniques c'est dire transcrits en un seul ARNm, celui-ci sera traduit en autant de chaînes polypeptidiques qu'il y a de cistrons dans l'unité de transcription.

3



Chez les eucaryotes, l'unité de transcription est toujours **monocistronique** ; l'unique cistron comporte souvent plusieurs exons séparés par des introns.



*Différences entre les procaryotes et les eucaryotes concernant la structure de l'unité de transcription*

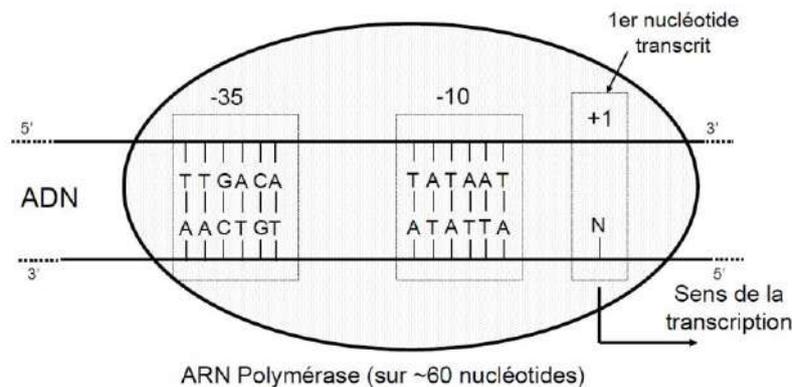
- Les éléments nécessaires à la transcription

La synthèse d'un ARNm nécessite :

- la présence de nucléotides propres à l'ARNm
- l'ARN polymérase: chez les eucaryotes on en distingue 3: ARN Polymérase I, II et III, alors que chez les procaryotes ils en possèdent une seule ARN polymérase. A noter que les sels de magnésium ( $Mg^{2+}$ ) sont indispensables à cette enzyme.
- et bien entendu, la matrice d'ADN (on parle d'ARN polymérase ADN-dépendante).

2/ L'initiation et le contrôle de la transcription : En amont de l'unité de transcription est situé le **promoteur** : c'est une région définie par un ensemble de séquences sur laquelle se fixe l'ARN polymérase. Ces séquences désignées par « **consensus** » déterminent le brin transcrit par l'enzyme qui polymérise la molécule d'ARN de 5'P en 3'OH.

C'est également, dans cette région que s'effectue le contrôle de la transcription par la fixation sur des séquences appelées « **opérateur** » de protéines régulatrices favorisant ou réprimant la transcription.



*Fixation de l'ARN polymérase au niveau du promoteur. La séquence consensus (TATA box) est en position -10 par rapport au premier nucléotide transcrit et la séquence consensus (TTGACA ou Pribnow box) est située à - 35. La taille de l'ARN polymérase occupe à peu près 60 nucléotides.*

```

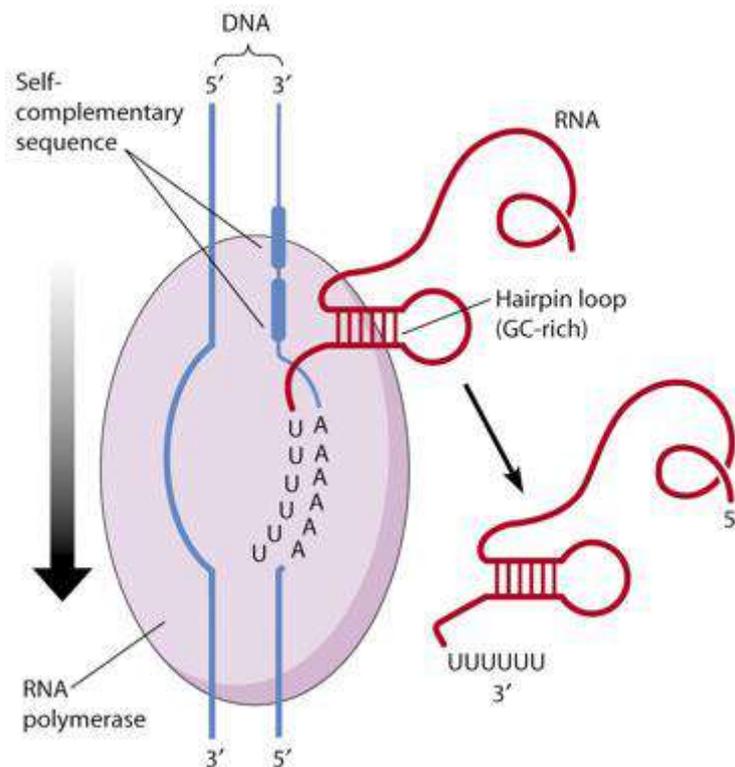
A C A T G C A G T A A A T A C A A A T C G A T
C T G G C G G T G A T A A T G G T T G C A T G
C C G G G T T G T A T G T T G T G T G T A A T
A T C T T T G T T A T G A T A T G G T T A T T
C A A C T C T C T A C T G T T T C T C T A T A
C G C G T T T T T G T C A T G G C T T T G G T
C G A A C T A G T T A A A T A G T A C G C A A
A T T C G G T G T A G A C T T G T A A A C C T
A A A A G A T T T A G G A T T A C A A G T C A
    
```

consensus : T A T A A T

*Les séquences consensus se trouvent à peu près souvent, dans le même endroit au niveau du Promoteur. La séquence TATA box (en raison sa composition en bases T et A), est en position -10*

3/ Site de Libération de l'ARN polymérase : l'ARN polymérase se détache souvent de l'ADN en une région où la séquence nucléotidique permet la formation d'une structure secondaire dans l'ARN en cours de synthèse.

Il s'agit d'une courte séquence d'ADN, riches en paires G-C (3 liaisons hydrogènes donc plus fortement liées) suivie de plusieurs U. Cette séquence transcrite en forme "d'épingle à cheveux" stoppe la progression de l'ARN polymérase.



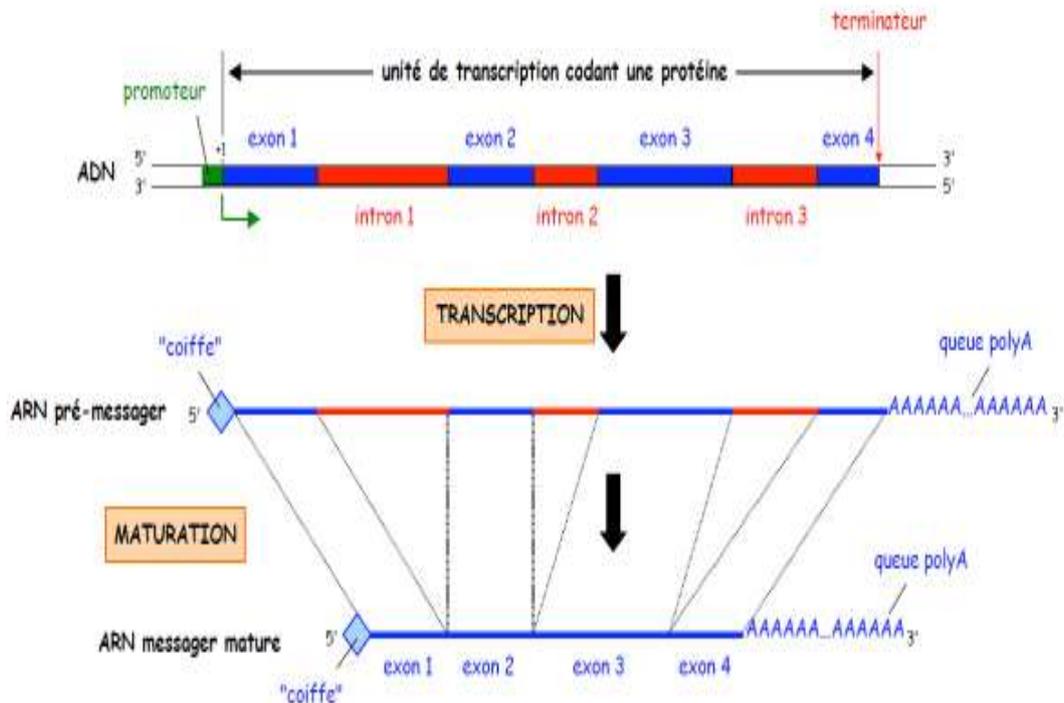
Source : [Pearson Education, Inc. \(2009\)](#)

Une protéine de terminaison appelée *Rho* (une **hélicase** ARN-ADN / ATP-dépendante) se fixe sur l'ARN et le complexe d'élongation est **dissocié**. Le brin d'ARN néo-synthétisé est **libéré** du brin d'ADN matrice.

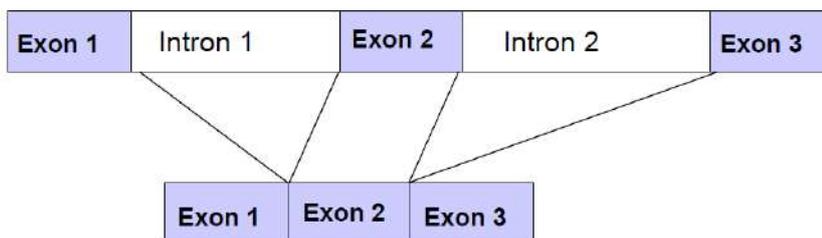
4/ L'initiation de la transcription : le premier nucléotide mis en place à l'extrémité 5'P de l'ARNm est toujours une purine. La synthèse de l'ARN se fait toujours de son extrémité 5' vers son extrémité 3'. Seul 1 des 2 brins d'ADN est transcrit : c'est le brin matrice ou codant.



- D'autre part, les séquences introniques (**introns**) sont éliminées et les séquences exoniques (**exons**) sont raboutées entre elles : c'est le **phénomène d'épissage**.  
L'épissage s'effectue grâce à des séquences spécifiques situées aux extrémités 5' et 3' de chaque exon.

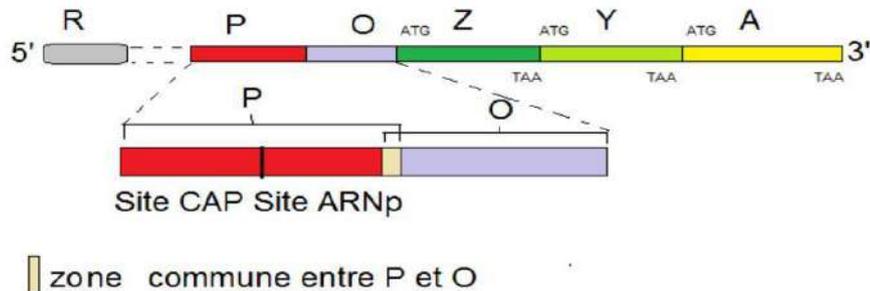


L'ARN mature est toujours plus petit que le gène transcrit. Cette particularité est liée à la structure des gènes eucaryotes composés d'introns et d'exons. Seules les séquences exoniques vont être traduites, les introns sont considérés comme des séquences intercalées qui sont transcrites mais qui ne seront pas traduites.



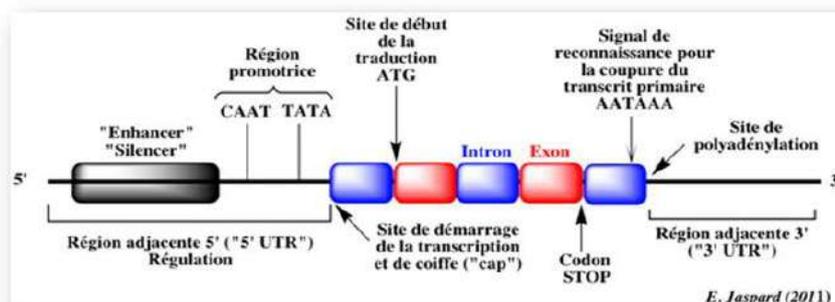
*L'épissage est une réaction consistant à exciser les séquences introniques et à joindre les exons du pré-ARNm (primaire), pour donner un ARNm mature, fonctionnel (propre à la traduction). Tous les exons (codants ou non) vont être conservés dans l'ARNm mature, les introns sont excisés.*

## Structure gène procaryote



8

## Organisation d'un gène eucaryote



### Les fractions codantes et non codantes :

Chez les procaryotes les fractions codantes constituent environ 85% du génome total : plus de 85% du chromosome bactérien est transcrit en ARNm. A l'inverse, chez les eucaryotes le génome contient une faible fraction d'ADN codant, cette fraction est estimée à moins de 5% du génome. La partie non codante de l'ADN contient des régions de régulation des gènes, de même, il est à noter qu'une grande partie de ces séquences dites non codantes est considérée comme silencieuse, aucune fonction ne leur a été connue.

La fraction non codante comprend à la fois des séquences répétées uniques, des séquences répétées en tandem et des séquences répétées dispersées, c'est le cas par exemple des vertébrés.

# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

