



TD N° 08: *Traduction et Code Génétique*

**Exercice n°1 :**

Un des brins de la double hélice d'ADN d'une cellule de mammifère contient la séquence :  
 5' CTTAACACCCCTGACTTCGCGCCGTCG 3'

- a) Donnez la séquence de l'ARNm qui peut être transcrite à partir de ce brin. (On écrira la séquence en l'orientant de 5' vers 3').
- b) Donnez la séquence d'acides aminés qui est codée par la séquence de cet ARNm, en précisant les extrémités NH<sub>2</sub> et COOH.

Supposons que le brin homologue du brin d'ADN analysé soit lui aussi transcrit et traduit, la séquence d'acides aminés qui en résultera sera-t-elle la même que celle trouvée en b) ? Justifiez votre réponse.

**Exercice n°02 :**

Un ARN de synthèse est fabriqué dans une solution contenant un mélange d'uridine et d'adénosine dans les proportions 3U pour 2A.

- 1- quels sont les différents codons qui seront réalisés ?
- 2- quelle est la fréquence de chacun ?
- 3-

**Exercice n°03 :**

Une séquence d'acides aminés est composée de la façon suivante : Met-Val-His.

- 1- Combien d'ARNm peut coder cette mini protéine ?  
 Une autre séquence est composée de : Met-Val-His-Ser-Pro-Leu-Val-Phe-Asp
- 2- Quel est le nombre d'ARNm possibles dans ce cas ?
- 3- Mis à part le codon de départ AUG codant pour la méthionine, quels sont les acides aminés qui risquent d'être remplacés le plus fréquemment si un changement intervient dans la 3<sup>ème</sup> lettre de chaque codon, dans la 2<sup>ème</sup>, ou dans la 1<sup>ère</sup> lettre du codon

**Exercice n°04 :**

Compléter le tableau ci-dessous en orientant les différentes séquences

<b>ADN double Brin</b>	<b>5'</b>	<b>GTT</b>			<b>GTC</b>			<b>TCT</b>	<b>3'</b>
		<b>CAA</b>			<b>CAG</b>				
<b>ARNm</b>			<b>CAU</b>						
<b>ARNt Anti-codon</b>				<b>UGA</b>		<b>GGG</b>			
<b>Acides aminés</b>		<b>Asn</b>					<b>Trp</b>		

**Exercice n°5 :**

Une cellule synthétise 5000 chaînes polypeptidiques différentes. Le poids moléculaire moyen de chaque chaîne est de 24 000 ; le PM moyen d'un acide aminé est de 120Da, celui d'un nucléotide est de 300Da ; la longueur d'un nucléotide est de 3.4 Å°

- ( 1 Å°= 10<sup>-10</sup>m ) ; quelle est la longueur totale de l'ADN qui code pour l'ensemble des chaînes polypeptidiques ?  
 Quel est le poids moléculaire de ce segment d'ADN à double hélice ?

**Problème :**

Dans la cadre d'étude portant sur la comparaison entre génomes d'espèces différentes, on a regroupé un certain nombre de données portant, d'une part sur des procaryotes, d'autre part sur des eucaryotes.

Pour toutes les espèces, on trouve des données communes :

- 10 pb mesurent 3,4 nm
- 1 pb pèse 660 Da.

On estime la masse moyenne d'une protéine à 55 000 Da.

On estime la masse moyenne d'un acide aminé à 110 Da.

A. On dispose des données suivantes sur une bactérie, un virus et un rétrovirus. E.coli possède un ADN de  $4 \cdot 10^6$  pb et cette molécule d'ADN pèse  $2,64 \cdot 10^9$  DA. Le bactériophage T4 possède un ADN circulaire de 54,4  $\mu$ m. Le rétrovirus du SIDA, le VIH possède un ARN de 9200 nucléotides.

1) Pour les trois espèces, la totalité de l'ADN sert à coder des protéines. Calculer pour chacune d'elles, la longueur moyenne d'un gène.

2) Donner ensuite le nombre de gènes existant dans le génome de chacune d'elles.

B. On dispose de données portant sur la souris et sur l'homme.

1) Chez la souris, l'ADN total a une longueur de 1,36 m et code 30 000 protéines différentes. A quelle longueur d'ADN correspond l'ensemble des gènes de structure chez cette espèce ?

2) Chez l'homme, sur le chromosome X, le gène qui code l'un des facteurs coagulants du sang mesure 186 000 pb, et la protéine correspondante (l'un des nombreux facteurs anti - hémophiles) est formée de 3100 aa.

- Quelle est la longueur en pb de l'ARNm de cette protéine ?
- A quelle fraction d'ADN de ce gène correspond l'ARNm de cette protéine ?

3) Pour tous les eucaryotes, comment peut - on expliquer que, pour toutes ces espèces, seul quelque % de l'ADN total s'expriment sous forme de protéines ?

**Le code génétique**

Deuxième nucléotide

		Deuxième nucléotide								
		U		C						A
Premier nucléotide	U	UUU	phényl- alanine	UCU	sérine	UAU	tyrosine	UGU	cystéine	Troisième nucléotide
		UUC		UCC		UAC		UGC		
		UUA	leucine	UCA		UAA	UGA	STOP		
		UUG		UCG		UAG	UGG	tryptophane		
	C	CUU	leucine	CCU	proline	CAU	histidine	CGU	arginine	
		CUC		CCC		CAC		CGC		
		CUA		CCA		CAA	CGA			
		CUG		CCG		CAG	CGG			
	A	AUU	isoleucine	ACU	thréonine	AAU	asparagine	AGU	sérine	
		AUC		ACC		AAC		AGC		
		AUA		ACA		AAA	AGA			
		AUG	méthionine	ACG		AAG	lysine	AGG	arginine	
G	GUU	valine	GCU	alanine	GAU	acide aspartique	GGU	glycine		
	GUC		GCC		GAC		GGC			
	GUA		GCA		GAA	GGA				
	GUG		GCG		GAG	GGG				