

CODAGE AVEC LE CODE GÉNÉTIQUE

L'ADN (acide désoxyribonucléique) est constitué de séquences codées par 4 lettres ATCG (ou nucléotides) comportant un programme génétique permettant de fabriquer diverses protéines. Pour synthétiser ces protéines, il va falloir dupliquer un des deux brins d'ADN par un processus biologique qui le copie en ARN messager (codé cette fois par AUCG, par séquence de trois lettres nommées codons). Cette copie d'ADN, l'ARNm sort alors du noyau pour migrer vers le cytoplasme et permettre la synthèse de la protéine dont il porte l'information. Celle-ci étant composée d'acides aminés (petites molécules) de 20 sortes différentes comme vous pouvez le voir dans ce tableau :

		Lettre en n°2								
		U		C		A		G		
Lettre en n°1	U	UUU	Phénylalanine (Phe)	UCU	Sérine (Ser)	UAU	Tyrosine (Tyr)	UGU	Cystéine (Cys)	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	Leucine (Leu)	UCA		UAA	stop	UGA	Tryptophane (Trp)	A
		UUG		UCG		UAG		UGG		G
	C	CUU	Leucine (Leu)	CCU	Proline (Pro)	CAU	Histidine (His)	CGU	Arginine (Arg)	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	CGA	A		
		CUG		CCG		CAG	CGG	G		
	A	AUU	Isoleucine (Ile)	ACU	Thréonine(Thr)	AAU	Asparagine (Asn)	AGU	Sérine (Ser)	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	AGA	A		
		AUG	Méthionine (Met)	ACG		AAG	Lysine (Lys)	AGG	Arginine (Arg)	G
G	GUU	Valine (Val)	GCU	Alanine (Ala)	GAU	Acide Aspartique (Asp)	GGU	Glycine (Gly)	U	
	GUC		GCC		GAC		GGC		C	
	GUA	Valine (Val)	GCA	Alanine (Ala)	GAA	Acide Glutamique (Glu)	GGA	Glycine (Gly)	A	
	GUG		GCG		GAG		GGG		G	

Voici la correspondance entre les lettres de l'alphabet et les acides aminés qui permettront de coder ou décoder un message :

Lettres	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Acides aminés	Phe	Leu	Ser	Tyr	Cys	Trp	Leu	Pro	His
Lettres	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Acides aminés	Gln	Arg	Ile	Met	Thr	Asn	Lys	Ser	Arg
Lettres	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Acides aminés	Val	Val	Ala	Ala	Asp	Glu	Gly	Gly	

Exemple de décodage :

Essayons de décrypter le brin d'ADN suivant :

TG TACTATGAAAGTTAATACCGCTGTACATATCCATGTTGTTGTGAATGCTGTTTGTGTTATCTGTGTTATGTTTGTTCATTGCCGGTGC GTA

Séparation en séquences de 3 nucléotides :

TGT ACT ATG AAA GTT AAT ACC GCT GTA CAT ATC CAT GTT GTT GTG AAT GCT GTT TGT GTT ATC
TGT GTT ATG TTT GTT CAT TGC CGG TGC GTA

Transcription par des enzymes de l'ADN en ARNm messager (*pour simplifier on peut simplement remplacer les T par des U*)

UGU ACU AUG AAA GUU AAU ACC GCU GUA CAU AUC CAU GUU GUU GUG AAU GCU GUU
UGU GUU AUC UGU GUU AUG UUU GUU CAU UGC CGG UGC GUA

Traduction par les ribosomes des codons en acides aminés afin de synthétiser la protéine:

Cys Thr Met Lys Val Agn Thr Ala Val His Ile His Val Cys Val Asn Ala Val Cys Val Ile Cys Val Met Phe Val His Cys Asp Cys Val

Décryptage du message (Attention un acide aminé peut avoir plusieurs lettres correspondantes, il faut donc faire plusieurs essais)

EN MPS ON UTILISE TOUTES LES MATIERES

Exercice 01 :
Coder le message suivant en un brin d'ADN.

Savoir écouter, c'est posséder, outre le sien, le cerveau des autres.
[Léonard de Vinci]

Exercice 02 :
Décrypter le brin d'ADN en une phrase.

Attention : Deux lettres ont été interverties et il manque un m !

ATTTTTGTCAGCCATTGGACCAGCTGGAGCAATACCGTCCATGTCGTGTGGTTT
AAGTTTGTCTGCGTCTGGCGTTATGCCACCTGGGTGAATACCACCTGGTGGACCGTG
TTTGCCACCTTTGCCGTGCGTTGG
[TTTCGTCATGTCGTGAATGTGTGG]

Exercice 03 : Mélange de plusieurs cryptages vus depuis le début d'année ! (ADN + congruences)
Le message ci-dessous a été crypté de la façon suivante :

- ✓ A chaque lettre on fait correspondre son emplacement dans l'alphabet que l'on note n
- ✓ A chaque n on lui associe $p = 33n + 27$
- ✓ A chaque p on lui associe r son reste dans la division euclidienne de p par 26
- ✓ A chaque r on lui associe la lettre qui est à l'emplacement r de l'alphabet
- ✓ A chaque lettre on lui associe l'acide aminé correspondant puis les codons de l'ARNm et enfin les séquences de l'ADN

Décrypter le message ci-dessous car il est très important pour la suite de votre enquête ...

Conseil : Commencer par crypter toutes les lettres de l'alphabet avant de commencer.

ACT
GGTATT CAAGCTCTAAGAGATCGGCAA
CCT
CAACGGCAA
CGGAGA CAA
CCTGGTCAAGCT
AGAGCC
CATATTTATCGGCTA CTGCAACGG
CAT CCTGAT
CTG
AGAGCCCAA
AGTCAATAT
AGTCAAAGAATG
GTAAGAACTCAACTGCTGCAATAT ...
CTAAGAATT
ACTCCTATTTAT
CTGCCTAAA AGACAACTGCTGCAA ?