

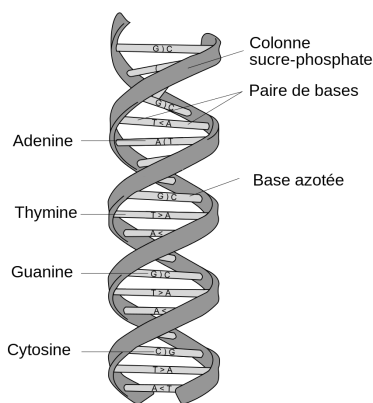
TD TypeScript : Séquence ADN

Définition d'une séquence ADN

Dans cet exercice, on manipule des chaînes de caractères ne contenant que les quatre caractères A, C, G et T, comme par exemple :

```
"ACGGTAGCTAGTTTCGACTGGAGGGGTA"
```

Ces chaînes de caractères décrivent des séquences ADN dont les éléments sont appelés bases.



Question

Écrivez une fonction `estAdn` qui vérifie si la chaîne de caractères passée en paramètre ne contient aucun autre caractère que A, C, G et T. Cette fonction retourne la valeur `true` si tel est le cas, et la valeur `false` dans le cas contraire. En particulier, elle renvoie `true` si la chaîne est vide.

De l'ADN à l'ARN

A partir d'une chaîne représentant une séquence ADN, on peut construire une chaîne représentant une séquence ARN en remplaçant toutes les bases T par des bases U, les autres bases restant inchangées.

Question

Écrivez une fonction `transcrit` qui retourne la séquence ARN sous forme de chaîne de caractères correspondant à la séquence ADN sous forme de chaîne de caractères passée en paramètre. Par exemple, l'appel

```
transcrit("ACGGTAGCTAGTTTCGACTGGAGGGGTA")
```

retourne la chaîne

```
"ACGGUAGCUAGUUUCGACUGGAGGGGUA"
```

Bases complémentaires

Les bases A et T sont dites complémentaires, ainsi que les bases G et C.

Question

Écrivez une fonction `baseComplémentaire` qui retourne la base complémentaire de celle passée en paramètre. Si le paramètre n'est pas une des bases A, C, G ou T, la fonction retourne la chaîne vide.

Remarque : une base est représentée par une chaîne de caractères de longueur 1.

Par exemple, l'appel

```
base_complémentaire('A')
```

retourne 'T' et l'appel

```
base_complémentaire('H')
```

retourne la chaîne de caractères vide.

Séquences complémentaires

Dans les cellules vivantes, l'ADN est sous la forme de brin, c'est-à-dire 2 séquences ADN se font face. Une séquence est lue de gauche à droite et l'autre de droite à gauche. De plus, les bases complémentaires se font face l'une l'autre. Par exemple, les 2 séquences suivantes sont complémentaires inversées l'une par rapport à l'autre et peuvent ainsi former un double brin : GTACA et TGTAC.

Question

Écrire une fonction `séquenceComplémentaireInversée` qui retourne la séquence ADN complémentaire et inversée sous forme de chaîne de caractères de celle passée en paramètre. Vous utiliserez dans cette fonction la fonction `baseComplémentaire`. On suppose que le paramètre est bien une séquence ADN. Par exemple, l'appel

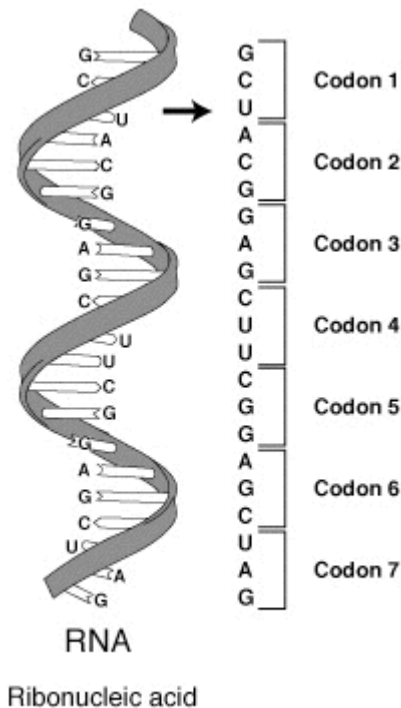
```
séquenceComplémentaireInversée("ACTG")
```

retourne la chaîne de caractères

"CAGT"

Codons

Le code génétique est écrit à partir des quatre bases de l'ARN. De plus, il est constitué de suites de trois bases appelées codons. Par exemple, les séquences suivantes sont des codons : ACG, GUA, CGC, GCU ... Le code génétique étant non chevauchant, la lecture des codons s'effectuera triplet par triplet.



Question

Ecrivez une fonction nommée `nombreOccurrencesCodon` qui calcule le nombre de fois que le codon (représenté par une chaîne de 3 caractères) passé en paramètre apparaît dans la séquence ARN également passée en paramètre. On suppose que la longueur de la séquence ARN est un multiple de 3. Par exemple, l'appel

```
nombreOccurrencesCodon('ACG', 'GCUACGGAGCUUCGGAGCACGUAG')
```

retourne 2 et l'appel

```
nombreOccurrenceCodon('UUC', 'AGUUCGACU')
```

retourne 0.

Programme principal

Question

En utilisant les fonctions définies dans les questions précédentes, écrivez un programme qui, dans un premier temps, demande à l'utilisateur d'entrer une séquence ADN et un codon, puis qui affiche les séquences complémentaires inversées et ARN associées à la séquence ADN saisie. Enfin, le programme devra afficher le nombre d'occurrences du codon dans la séquence ARN. Si l'utilisateur entre une séquence ADN erronée, le programme se contentera de signaler une erreur dans la séquence.

Un exemple d'exécution avec une séquence ADN correcte est :

```
Entrez une séquence ADN : ACTGGATACTTGGACACTCCGACTTGC
Entrez un codon : ACU

Séquence complémentaire-inversée : GCAAGTCGGAGTGTCCAAGTATCCAGT
Séquence ARN : ACUGGAUACUUGGACACUCCGACUUGC
Le codon ACU apparaît 3 fois dans la séquence ARN
```

Un exemple d'exécution avec une séquence ADN incorrecte est :

```
Entrez une séquence ADN : ACTGGATACTTGGZCACTCCGACTTGC

Séquence ADN erronée !!!
```