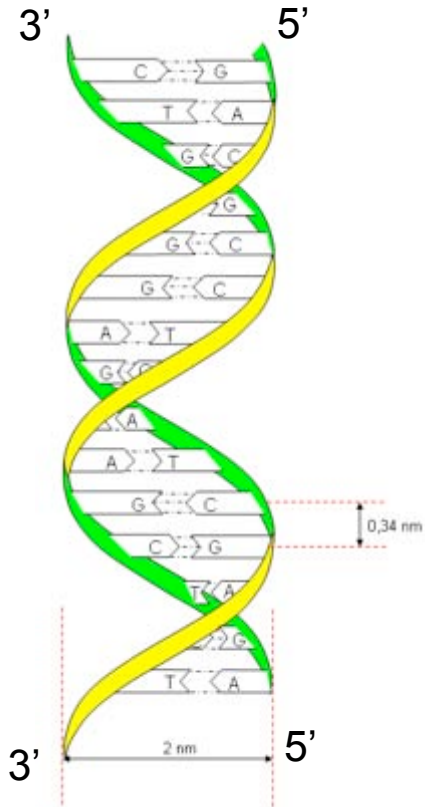


1. ADN et séquences génomiques

- La cellule, atome du vivant
- Au cœur de la cellule, la molécule d'ADN
- **L'ADN code l'information génétique**
- Qu'est-ce qu'un algorithme ?
- Compter les nucléotides
- Contenu en G-C et A-T des séquences
- Promenade sur l'ADN
- Changer l'échelle du chemin
- Prédire l'origine de réplication ?
- Des fenêtres glissantes et recouvrantes

La séquence des nucléotides est le support de l'information génétique



Séquençage

AGTCGATCTCCGGTC...

Génome : deux acceptions

- **La molécule d'ADN**, en tant que support de l'information génétique
 - Organisée en chromosomes, plasmides, segments...
 - « séquençage du génome humain », « annotation du génome d'*E. coli* »
- **L'ensemble des gènes d'un organisme**
 - Les gènes sont les régions de l'ADN qui codent les protéines
 - « fonctions d'un gène »

Vous avez dit « information » ?

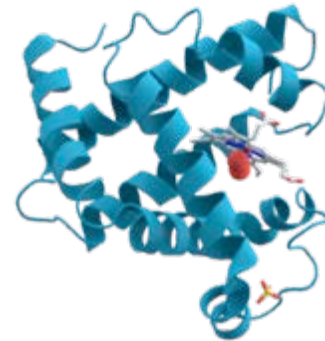
- 0110111001011011100101011111001011...
- nombres
- images
- vidéos
- musique



Vous avez dit « information » ?

- 0110111001011011100101011111001011...
 - nombres
 - images
 - vidéos
 - musique

- GAAGGGAGGAAGTGCCTGA....
 - protéines
 - signaux de régulation de l'expression des gènes



La bonne nouvelle !

L'informatique

a pour objet le traitement automatique de l'information



La bioinformatique

a pour objet le traitement de l'information génétique



La bioinformatique

a pour objet le traitement de l'information génétique
grâce à des algorithmes appropriés

Nature de l'information génétique

- Textes dans un alphabet de 4 lettres
 - A, C, G, T
 - Les initiales des 4 types de nucléotides, ou bases
- TTACGTATTGCTATTG....
 - pas de ponctuation
 - pas d'espace
 - pas de marqueurs évidents

...AACTTTCATTCTGACTGCAACGGGCAATATGTCTCTGTGTGGATTAAAAAAGAGTGTCTGATAGCAGC
TTCTGAACTGGTTACCTGCCGTGAGTAAATTTAAATTTTATTGACTTAGGTCACTAAATACTTTAACCAA
TATAGGCATAGCGCACAGACAGATAAAAAATTACAGAGTACACAACATCCATGAAACGCATTAGCACCACC
ATTACCACCACCATCACCATTACCACAGGTAACGGTGCGGGCTGACGCGTACAGGAAACACAGAAAAAAG
CCCGCACCTGACAGTGCGGGCTTTTTTTTTTCGACCAAAGGTAACGAGGTAACAACCATGCGAGTGTGAA
GTTTCGGCGGTACATCAGTGGCAAATGCAGAACGTTTTCTGCGTGTGCGGATATTCTGGAAAGCAATGCC
AGGCAGGGGCAGGTGGCCACCGTCTCTGCCCCGCCAAAATCACCAACCACCTGGTGGCGATGATTG
AAAAAACCATTAGCGGCCAGGATGCTTTACCCAATATCAGCGATGCCGAACGTATTTTTGCCGAACTTTT
GACGGGACTCGCCGCCGCCAGCCGGGGTTCCCGCTGGCGCAATTGAAAACTTTTCGTCGATCAGGAATTT
GCCCAAATAAAACATGTCTGCATGGCATTAGTTTGTGGGGCAGTGCCCGGATAGCATCAACGCTGCGC
TGATTTGCCGTGGCGAGAAAATGTCGATCGCCATTATGGCCGGCGTATTAGAAGCGCGCGGTCAACAACGT
TACTGTTATCGATCCGGTCGAAAACTGCTGGCAGTGGGGCATTACCTCGAATCTACCGTCGATATTGCT
GAGTCCACCCGCCGTATTGCGGCAAGCCGCATTCCGGCTGATCACATGGTGTGATGGCAGGTTTCACCG
CCGGTAATGAAAAAGCGAAC'TGGTGGTGCTTGGACGCAACGGTTCGACTACTCTGCTGCGGTGCTGGC
TGCTGTTTTACGCGCCGATTGTTGCGAGATTTGGACGGACGTTGACGGGGTCTATACCTGCGACCCGCGT
CAGGTGCCCGATGCGAGGTTGTTGAAGTCGATGTCTACCAGGAAGCGATGGAGCTTTTCTACTTCGGCG
CTAAAGTTCTTACCCCCGCACCATTACCCCCATCGCCCAGTTCCAGATCCCTTGCCTGATTAAAAATAC
CGGAAATCCTCAAGCACCAGGTACGCTCATTTGGTGCCAGCCGTGATGAAGACGAATTACCGGTCAAGGGC
ATTTCCAATCTGAATAACATGGCAATGTTTACGCGTTTCTGGTCCGGGGATGAAAGGGATGGTCCGGCATGG
CGGCGCGCGTCTTTGCAGCGATGTCACGCGCCCGTATTTCCGTGGTGTGATTACGCAATCATCTTCCGA
ATACAGCATCAGTTTCTGCGTTCACAAAGCGACTGTGTGCGAGCTGAACGGGCAATGCAGGAAGAGTTC
TACCTGGAAC'TGAAAGAAGGCTTACTGGAGCCGCTGGCAGTGACGGAACGGCTGGCCATTATCTCGGTGG
TAGGTGATGGTATGCGCACCTTGCCTGGGATCTCGGCGAAATTTCTTTGCCGCACTGGCCCGCGCCAATAT
CAACATTGTCGCCATGCTCAGGGATCTTCTGAACGCTCAATCTCTGTGCTGGTAAATAACGATGATGCG
ACCCTGGCGTGCAGGTTACTCATCAGATGCTGTTCAATACCGATCAGGTTATCGAAGTGTGTTGTGATTG
GCGTCCGGTGGCGTTGGCGGTGCGCTGCTGGAGCAACTGAAGCGTCAGCAAAGCTGGCTGAAGAATAAACA
TATCGACTTACGTGTCTGCGGTGTTGCCAACTCGAAGGCTCTGCTCACCAATGTACATGGCCTTAATCTG
GAAAAC'TGGCAGGAAGAACTGGCGCAAGCCAAAGAGCCGTTTAAATCTCGGGCGCTTAATTCGCCTCGTGA
AAGAATATCATCTGCTGAACCCGGTCATTGTTGACTGCACTTCCAGCCAGGCAGTGGCGGATCAATATGC
CGACTTCTGCGCAAGGTTTCCACGTTGTCACGCCGAACAA...

Quelques ordres de grandeur

- Mb « mégabase » : 10^6 bases
 - *E. coli* 4,5 Mb

Quelques ordres de grandeur

- Mb « mégabase » : 10^6 bases
 - *E. coli* 4,5 Mb
- Gb « gigabase » : 10^9 bases
 - *H. sapiens* 3,5 Gb

Quelques ordres de grandeur

- Mb « mégabase » : 10^6 bases
 - *E. coli* 4,5 Mb
- Gb « gigabase » : 10^9 bases
 - *H. sapiens* 3,5 Gb
- Tb « térabase » : 10^{12} bases
 - *Amoeba dubia* 670 Gb = 0,67 Tb



Illustrations & photos : crédits

p. 2 : Nature Education / Ressources utilisables dans un contexte éducatif

p. 4, p. 5 : DanielZanetti [CC BY-SA 3.0], via Wikimedia Commons

p. 5, p. 6 : Fotolia

p. 13 : https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/File:Amoeba_proteus_x_100.jpg#filelinks