

2. Gènes et protéines

- La séquence est-elle un bon modèle de l'ADN ?
- Les gènes, de Mendel à la biologie moléculaire
- Le code génétique
- Un algorithme de traduction
- Implémenter le code génétique
- Algorithmes + structures de données = programmes
- Les compromis de la conception d'algorithmes
- Les technologies de séquençage de l'ADN
- **Le séquençage de génomes complets**
- Comment trouver les gènes ?

Séquençage complet de génomes

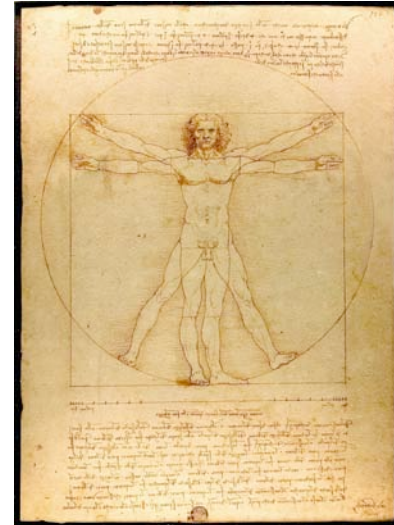
- **Projet *B. subtilis***

- 1989 – 1998
- 35 laboratoires
- Aujourd'hui, quelques centaines €, < 1 journée



- **Génome humain**

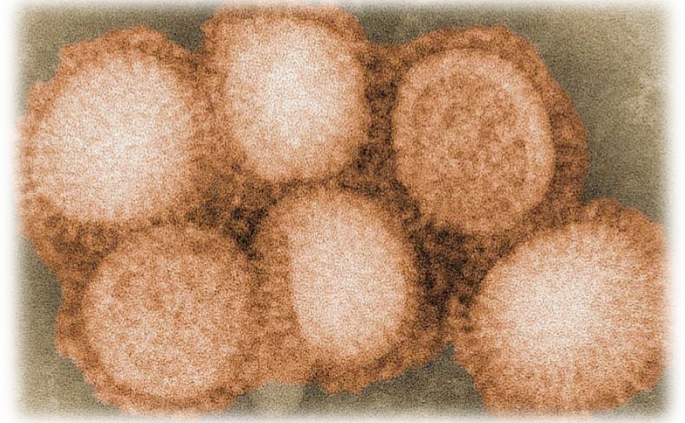
- 1990 – 2003
- 2,7 milliards de dollars en 1991
- Demain < 1000 € ?



Quelques ordres de grandeur

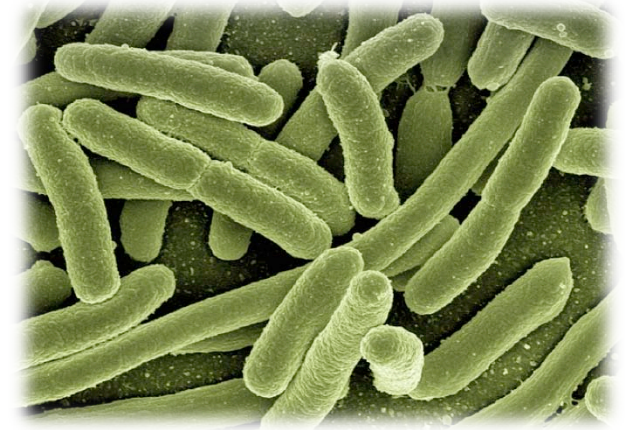
- Virus (grippe)

$1.3 \cdot 10^4$



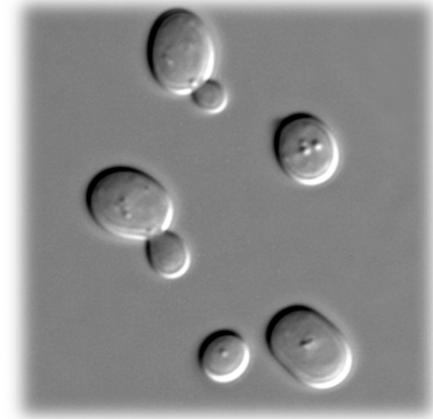
Quelques ordres de grandeur

- Virus (grippe) $1.3 \cdot 10^4$
- Bactérie (*E. coli*) $4.6 \cdot 10^6$



Quelques ordres de grandeur

- Virus (grippe) $1.3 \cdot 10^4$
- Bactérie (*E. coli*) $4.6 \cdot 10^6$
- Levure $1.2 \cdot 10^7$



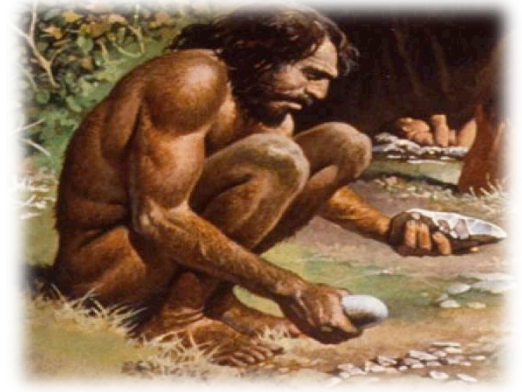
Quelques ordres de grandeur

- Virus (grippe) $1.3 \cdot 10^4$
- Bactérie (*E. coli*) $4.6 \cdot 10^6$
- Levure $1.2 \cdot 10^7$
- Drosophile $1.2 \cdot 10^8$



Quelques ordres de grandeur

- Virus (grippe) $1.3 \cdot 10^4$
- Bactérie (*E. coli*) $4.6 \cdot 10^6$
- Levure $1.2 \cdot 10^7$
- Drosophile $1.2 \cdot 10^8$
- *H. sapiens* $3.4 \cdot 10^9$



Quelques ordres de grandeur

- Virus (grippe) $1.3 \cdot 10^4$
- Bactérie (*E. coli*) $4.6 \cdot 10^6$
- Levure $1.2 \cdot 10^7$
- Drosophile $1.2 \cdot 10^8$
- *H. sapiens* $3.4 \cdot 10^9$
- Maïs $5.0 \cdot 10^9$



Quelques ordres de grandeur

- Virus (grippe) $1.3 \cdot 10^4$
- Bactérie (*E. coli*) $4.6 \cdot 10^6$
- Levure $1.2 \cdot 10^7$
- Drosophile $1.2 \cdot 10^8$
- *H. sapiens* $3.4 \cdot 10^9$
- Maïs $5.0 \cdot 10^9$
- Amibe $6.7 \cdot 10^{11}$



L'obtention de la séquence n'est que le début de l'histoire...

- **Annotation de la séquence**, c'est-à-dire prédiction
 - de la localisation des gènes
 - des fonctions de gènes/protéines
 - des interactions entre les gènes/protéines
- **Comparaison des séquences** entre :
 - espèces
 - souches
 - individus

Illustrations & photos : crédits

p. 2 : Bonchien - en.wikibooks [Domaine public], via Wikimedia Commons

p. 2 : Leonardo da Vinci [Domaine public], via Wikimedia Commons

p. 3 : Cybercobra - en.wikipedia [CC BY-SA 3.0], via Wikimedia Commons

p. 4 : Domaine public

p. 5 : Masur (Own work) [Domaine public], via Wikimedia Commons

p. 6 : André Karwath aka Aka (Own work) [CC BY-SA], via Wikimedia Commons

p. 7 : Droits réservés

p. 8 : [liz west](#) - CC BY 2.0

p. 9 : By https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/File:Amoeba_proteus_x_100.jpg#filelinks