

1. Présentation du sujet

- On place les 2 chaines l'une en dessous de l'autre;
- Si les derniers caractères des deux chaines coïncident, alors on passe aux caractères suivants ;
- Sinon, on va ajouter un trou dans une des deux chaines, symbolisé par un - et on passe aux caractères suivants.

INFORMATIQUE NUMERIQUE

L'objectif est d'aligner le maximum de lettres (donc de mettre le moins de - possible). Ce n'est pas un problème simple, surtout quand les chaînes sont longues, comme pour les séquences d'ADN par exemple :

TTCA**CCAG**AAAA**GA**-**-ACACGG**TA**GT**TA-**CGAG**-**-TCCAATATT**-**GTTAA**-**-ACC**-**G**
TTCA-**C-GAAAA**-**AGTA**-**ACGG**-**-G**-**-CCGA**-**TCTCCAATA**-**-AG-T**-**-GCGACCGAG**

2. Résolution par une méthode récursive

file:///home/fabien/Documents/GitHub/ZoneNSI.md/site/NSI/Terminale/C08/alignSeq/tmplxavopb2.html

GRAS

GERS

GRAS

GERS

GRAS

GERS

GR-AS

GERS

GR-AS

GERS

GRAS

GERS

GRAS-

GERS-

GRAS--

GERS--

GRAS---

GERS---

GRA-S

GERS

GRA-S-

GERS-

GRA-S--

GERS--

GRA-S---

GERS---

GR-AS

GERS

GR-AS-

GERS-

GR-AS--

GERS--

GR-AS---

GERS---

GR-A-S

GERS

GR-A-S-

GERS-

GR-A-S--

GERS--

GR-A-S---

GERS---

GR--AS

GERS

GR--AS-

GERS-

GR--AS--

GERS--

GR--AS---

GERS---

G-RAS

GERS

G-RAS-

GERS-

G-RAS--

GERS--

G-RAS---

GERS---

G-R-AS

GERS

G-R-AS-

GERS-

G-R-AS--

GERS--

G-R-AS---

GERS---

CC BY

F. VERONIAUD, www.zonens.fr, 2022, made in Python with Manim, thx to Grant Sanderson and the Manim Community

file:///home/fabien/Documents/GitHub/ZoneNSI.md/site/NSI/Terminale/C08/alignSeq/tmplxavopb2.html



3. Résolution par une méthode itérative

3.1. Activité débranchée

Considérons les deux chaînes de caractères `GENOME` et `ENORME`. Afin de chercher le nombre minimal d'insertion à effectuer, nous allons compléter le tableau suivant, avec la convention suivante : à l'intersection de la colonne `N` et de la première ligne `E` se trouve le nombre minimal d'insertion nécessaire pour aligner les chaînes `EN` et `GE`, c'est-à-dire 2 tirets. Par convention la première ligne et la première colonne correspondent à une chaîne vide.

	-	E	N	O	R	M	E
-							
G							
E							
N							
O							
M							
E							

Question

Enoncé

En quoi la méthode ci-dessus est-elle une méthode itérative (**Bottom Up**) ?

Réponse

1. Pour compléter le tableau, on va commencer par compléter la première ligne et la première colonne. Par exemple, la case de la première ligne correspondant à l'intersection de R et de - doit contenir le nombre minimal de tirets nécessaire pour aligner ENOR avec une chaîne vide, c'est-à-dire 4.

	-	E	N	O	R	M	E
-	0	1	2	3	4	5	6
G	1						
E	2						
N	3						
O	4						
M	5						
E	6						

E	N	O	R
-	-	-	-

2. Pour compléter ensuite le reste du tableau, il faut concevoir deux cas différents :

- a. Soit la case correspond aux deux même lettres, comme dans l'exemple ci-dessous :

	-	E	N	O	R	M	E
-	0	1	2	3	4	5	6
G	1	2	3	4	5	6	7
E	2	1	2	3	4	5	6
N	3	2	1	2	3	4	5
O	4	3	2	1			
M							
E							

-	E	N	O
G	E	N	O

Le meilleur alignement de ENO et de GENO contient autant de tirets que le meilleur alignement de EN et de GEN, donc ici 1.

- b. Soit les deux lettres sont différentes, et on peut considérer deux situations :

	-	E	N	O	R	M	E
-	0	1	2	3	4	5	6
G	1	2	3	4	5	6	7
E	2	1	2	3	4	5	6
N	3	2	1	?			
O							
M							
E							

-	E	N	O	-
G	E	-	-	N

On considère la case comme étant une de l'alignement de ENO et GE, qui contenait 3 tirets, vers l'alignement de ENO et GEN, qui en contiendra donc **un de plus**, soit 4.

	-	E	N	O	R	M	E
-	0	1	2	3	4	5	6
G	1	2	3	4	5	6	7
E	2	1	2	3	4	5	6
N	3	2	1	?			
O							
M							
E							

-	E	N	O
G	E	N	-

On considère la case comme étant une de l'alignement de EN et GEN, qui contenait 1 unique tiret, vers l'alignement de ENO et GEN, qui en contiendra donc **un de plus**, soit 2.

Comme nous cherchons un alignement minimisant le nombre de tirets, on va alors compléter la case avec la valeur 2, provenant de la situation de droite ci-dessus.

3. On termine alors de compléter le tableau :

	-	E	N	O	R	M	E
-	0	1	2	3	4	5	6
G	1	2	3	4	5	6	7
E	2	1	2	3	4	5	6
N	3	2	1	2	3	4	5
O	4	3	2	1	2	3	4
M	5	4	3	2	3	2	3
E	6	5	4	3	4	3	2

3.2. Application en Python

L'activité est disponible sous la forme d'un [notebook capytale](#)