

# Exercices de Programmation & Algorithmique 1

## Série 12 – Récapitulatif

(15 décembre 2022)

Département d'Informatique – Faculté des Sciences – UMONS

---

**Pré-requis :** Tout le cours.

**Objectifs :** Vérifier sa compréhension des différents concepts vus durant le cours de Programmation & Algorithmique I

---

## 1 Le contrat

Le but de cette séance est de revenir sur différents exercices supplémentaires rencontrés lors des séances précédentes. Pour certains exercices, il sera nécessaire de reprendre le code que vous aviez rédigé en séance.

### 1.1 Chaînes de caractères

Implémentez les fonctions suivantes :

1 Une fonction `plus_grand_bord(w)` qui, étant donné un mot `w`, retourne le plus grand bord de ce mot. On dit qu'un mot `u` est un bord de `w` (avec  $u \neq w$ ) si `u` est à la fois un préfixe (non-vide) de `w` et un suffixe (non-vide) de `w`. Si `w` n'a pas de bord, la fonction retourne `None`.

**Tests :** `plus_grand_bord('abdabda') → 'abda'`

`plus_grand_bord('souris') → 's'`

`plus_grand_bord('happy') → None`

2 Une fonction `intersection(v, w)` qui calcule l'intersection entre `v` et `w`. On définit l'intersection de deux mots comme étant la plus grande partie commune à ces deux mots.

**Tests :** `intersection('programme', 'grammaire') → 'gramm'`

`intersection('cardinalite', 'ordinateur') → 'rdina'`

3 Une fonction `anagrammes(v, w)` qui retourne vrai si et seulement si les mots `v` et `w` sont anagrammes.

**Tests :** `anagrammes('marion', 'romina') → True`

`anagrammes('happy', 'papy') → False`

4 Une fonction `palindrome(v)` qui retourne vrai si et seulement si le mot `v` est un palindrome. Un palindrome est un mot dont l'ordre des lettres reste le même qu'on le lise de gauche à droite ou de droite à gauche.

**Tests :** `palindrome('kayak') → True`

`palindrome('maison') → False`

`palindrome('ressasser') → True`

## 1.2 Manipulation de matrices

- 5 Écrivez une fonction booléenne `is_symmetrical(img)` qui retourne la valeur booléenne `True` si et seulement si l'image passée en paramètre possède un axe de symétrie orthogonal horizontal ou vertical.
- 6 Écrivez une fonction `flou(img, r)` qui retourne une nouvelle image correspondant à l'application d'un flou de rayon `r` sur l'image `img` (ce flou calcule pour chaque pixel de l'image de départ la moyenne des valeurs des pixels présents dans un cercle de rayon `r`). Un exemple d'entrée/sortie est illustré à la Figure ???. Assurez-vous que le flou produise un résultat lisse, et non trouble.



FIGURE 1 – Exemple d'entrée/sortie pour la fonction `flou` avec un rayon de 5.

## 1.3 Chiffrement

Source : Simon Singh, "Histoire des codes secrets", JC Lattès, 1999, p.73-77.

La première étape de ce chiffrement consiste à construire un *carré de Vigenère*, tel que montré en figure ??, fait de l'alphabet clair suivi de 26 alphabets chiffrés, chacun d'eux étant décalé d'une lettre supplémentaire par rapport au précédent. Ainsi la ligne 1 est l'alphabet ayant un décalage d'une unité, la ligne 2 un décalage de deux unités, et ainsi de suite. La ligne supérieure du carré en minuscules, est l'alphabet clair, et vous pouvez en chiffrer chaque lettre selon l'un des 26 alphabets chiffrés. Par exemple, si le numéro choisi est 2, la lettre *a* est chiffrée par *c*, mais si l'on choisit le 12, alors la lettre *a* est transcrit *m*.

Si l'expéditeur n'utilisait qu'un seul de ces alphabets pour chiffrer le message tout entier, ce serait l'application simple du chiffrement par décalage. Mais le chiffrement de Vigenère impose d'utiliser une ligne différente du carré de Vigenère pour chiffrer chaque lettre. Plus précisément, l'expéditeur pourrait chiffrer la première lettre selon la ligne 5, la deuxième selon la ligne 14, la troisième selon la ligne 21, et ainsi de suite.

Pour débrouiller le message, il est important que le destinataire ait connaissance de la ligne choisie pour chiffrer chaque lettre, et donc il doit y avoir un système convenu de passage de l'une à l'autre. Cet accord est obtenu par un mot-clef. Pour voir comment on utilise une clef afin de chiffrer un bref message, chiffrons la phrase "appeler nord troupes ville", en utilisant "ROUGE" comme mot-clef.

Tout d'abord, le mot-clef est épelé bien clairement au-dessus du message, et répété en boucle de sorte que chaque lettre du message soit associée à une lettre de la clef. Le texte chiffré est alors construit comme suit. Pour chiffrer la première lettre, *a*, commencez par identifier la lettre de la clef placée juste au dessus, à savoir *R*, qui détermine une ligne particulière du carré de Vigenère. La ligne commençant par *R* est la ligne 17, c'est elle qui va définir l'alphabet à utiliser pour substituer une lettre à la lettre originale *a*. A partir de là, on repère la colonne commençant par *a* et l'on voit qu'elle coupe la ligne 17 sur *R*.

On recommence ensuite le processus pour les lettres suivantes. Lorsque l'on a épuisé toutes les lettres du mot-clef, on recommence toujours avec le même mot-clé, et donc les mêmes lignes du tableau. Donc pour la sixième lettre du message, on revient à la première lettre de la clef.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
2	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
3	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
4	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
5	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
6	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
7	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
8	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
9	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
10	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
11	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
12	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
13	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
14	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
15	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
16	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
17	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
18	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
19	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
20	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
21	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
22	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
23	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
24	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
25	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
26	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

FIGURE 2 – Carré de Vigenère

Mot-clef ROUGEROUGEROUGEROUGEROU  
 Clair appelernordtroupeville  
 Crypté RDJKPVFHUVUHLUYGSMBCZY

- 7 Implémentez une fonction `chiffrement_vigenere(texte, mot)` permettant de chiffrer la chaîne de caractères `texte`, nettoyée, en utilisant la méthode de chiffrement de Vigenère avec le mot-clef `mot`. Cette fonction retourne la chaîne de caractères correspondant au texte chiffré.
- 8 Implémentez une fonction `dechiffrement_vigenere(texte, mot)` permettant de déchiffrer la chaîne de caractères `texte` sachant qu'il ait été chiffré en utilisant la méthode du chiffrement de Vigenère avec le mot-clef `mot`. Cette fonction retourne la chaîne de caractères correspondant au texte déchiffré.

**Test :** Veuillez déchiffrer le texte se trouvant dans le fichier `vigenere.txt` sachant qu'il ait été chiffré avec le mot-clef `algorithme` et vérifiez qu'il est lisible.

#### 1.4 Objets

- 9 Améliorez `Rational` pour pouvoir interpréter `exosup_rat1.py` (opérateurs `-` et `/`).
- 10 Améliorez `Rational` pour pouvoir interpréter `exosup_rat2.py` (opérateur `[ ]`).
- 11 Améliorez `Rational` pour pouvoir interpréter `exosup_rat3.py` (opérateurs de comparaison).