

Chapitre 1

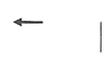
Méthode de tracé simple

1.1 Méthode OEDR : principe

Le codage OEDR (odd-even-drawing-rule) est une méthode de tracé des suites de nombres composées de 0 et de 1 exclusivement. On parcourt la suite, chaque chiffre est représenté par un segment :

- Si le chiffre est 1, on poursuit tout droit.
- Si le chiffre est 0, on poursuit tout droit et on tourne de 90° à gauche si le rang du 0 est pair et à droite s'il est impair.

Exemple : Le tracé de la suite {01001} est expliqué ci-dessous :

Rang	Valeur	Protocole	Tracé
1	0	On trace le segment et on tourne de 90° à gauche (0 est le terme de rang 1, impair).	
2	1	On trace le segment et on continue tout droit.	
3	0	On trace le segment et on tourne de 90° à gauche (rang impair) en suivant la courbe.	
4	0	On trace le segment et on tourne de 90° à droite (rang pair) en suivant la courbe.	
5	1	On trace le segment et on continue tout droit.	

Exemple : Tracer à la main la suite : {000010000}

1.2 Algorithmme

Ecrire un algorithmme OEDR : celui-ci prend en paramètre une variable de type *liste* et affiche le tracé OEDR correspondant à l'aide du module *turtle*.

Algorithme 1 : Algorithme *OEDR*

Données : Liste binaire**Résultat** : Tracé OEDR

Programmer en python cet algorithme : vous écrirez une fonction OEDR prenant la liste en paramètre.

1.3 Chaîne de caractère en OEDR

Comment alors représenter une chaîne de caractère en série de 0 et de 1 pour la représenter avec la méthode OEDR ? Les caractères, comme tout le reste, doivent être transformés en séries de bits. L'idée est donc de réaliser la transformation effectuée lorsqu'on tape un texte pour le rendre lisible par la machine.

Il y a longtemps, le codage d'un caractère se faisait uniquement sur 7 bits et seulement en caractères latins de base : pas de caractères accentués donc. On s'inquiétait surtout de pouvoir coder des textes en anglais, essentiellement techniques. Le code le plus courant sur les PC, et qui finit par s'imposer, fut le code **ASCII**, mais il y en avait de nombreux autres, concurrents : un même codage ou série de bits pouvait correspondre à divers caractères selon l'encodage. Par exemple, la norme **ISO-8859-1 (latin-1)** codifie tous les caractères accentués du français ou de l'allemand. Ce qui posait évidemment problème si on ouvrait un fichier avec le mauvais encodage.

Dorénavant, le codage des caractères est autorisé sur plusieurs octets avec **Unicode** : celui-ci correspond à plusieurs codages dont le plus usuel est **UTF-8**. C'est aujourd'hui le code à utiliser ; les autres doivent être considérés comme obsolètes. Le code **UTF-8** reprend le code **ASCII** pour les caractères de base ; les autres caractères étant codés sur plusieurs octets.

En Python, le type de données « chaîne de caractères » (**string**) respecte scrupuleusement la norme **Unicode**.

L'idée est d'utiliser le code ASCII binaire de chaque lettre de vos nom et prénom (ou ce que vous voulez) pour effectuer un tracé OEDR. Cela devrait suffire si votre patronyme ne contient pas de caractères hors de ce code.

A faire : Programmer une fonction *Text2Ascii* qui prend en paramètre une chaîne de caractère et transforme chaque caractère en son code ASCII . Utilisez pour cela la fonction *built-in ord()* La seconde fonction *Ascii2bin* prendra en paramètre une liste de nombres en base 10 et retournera une liste de leurs valeurs en base 2.

Algorithme 2 : Algorithme *conversion*

Données : Chaîne de caractère**Résultat** : Liste de 0 et de 1

Plan B : Récupérer le fichier *conversion.py* et importez-le dans votre programme.

1.4 Avec de la couleur

Créer une liste de couleur, appeler une couleur choisie au hasard dans cette liste à chaque pas. **Amélioration possible** : appeler une couleur dépendant du nombre d'itération.

Voir pour cela le *projet fractales*.

1.5 La suite des mots de Fibonacci

1.5.1 Suite de Fibonacci

On rappelle que la suite de *Fibonacci* est définie par la relation de récurrence :

$$u_1=1, u_2 = 0 \text{ et } u_n = u_{n-1} + u_{n-2}$$

Autrement dit, chaque nouveau nombre de la suite est la somme des deux précédents. On crée la suite des **mots de Fibonacci** à partir de cette suite : c'est cette suite que nous représenterons.

1.5.2 Suite des mots de Fibonacci

Il y a plusieurs façon de procéder :

1. Par concaténation.
 - On remplace l'addition par la concaténation notée $*$.
 - Le premier mot ou terme est $m_1=1$, le second est $m_2=0$.
 - Les suivants sont définies par $m_n = m_{n-1} * m_{n-2}$.

On a donc $m_1 = 1$ et $m_2 = 0$ d'où :

$$m_3 = m_2 * m_1 = 0 * 1 = 01 \text{ et } m_4 = m_3 * m_2 = 01 * 0 = 010.$$

2. Par substitution.

On pose toujours $m_1 = 1$ et $m_2 = 0$, et on substitue ces deux "lettres" de la façon suivante :

$$1 \longrightarrow 0 \text{ et } 0 \longrightarrow 01$$

$m_3 = 01$, $m_4 = 010$ et ainsi de suite.

A faire

1. Ecrire les **mots de Fibonacci** de m_4 à m_9 puis représenter m_9 à l'aide de votre fonction OEDR.
2. Programmer un algorithme retournant les **mots de Fibonacci** successifs, en effectuer le tracé.

Algorithme 3 : Algorithme *Fibo*

Données : Liste (ou Tuple) $m_1 = [1]$ et $m_2 = [0]$, Entier : longueur ou rang du mot souhaité.

Résultat : Liste : Mot de Fibonacci de rang $n : m_n$.

1.5.3 Propriétés de la suite

Ecrire un algorithme qui compte le nombre d'éléments de chacun des mots, puis le nombre de 0 et le nombre de 1 de chacun de ces termes, par exemple jusqu'au rang 8. Regrouper ces résultats dans le tableau suivant. Que remarquez-vous ?

Mot m_n	Nombres de termes	Nombre de 1	Nombre de 0
1	1	1	0
0	1	0	1
01			

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

La table ASCII sur 7 bits

1.6 IHM

A l'aide de `tkinter` ou `pygame`, créer une interface où l'utilisateur rentre son nom et son prénom et peut choisir de lancer le tracé pour son patronyme ou les mots de Fibonacci.