

Cette situation d'évaluation comporte ce document ainsi que des fichiers de codes et de données présents sur l'ordinateur à la disposition du candidat. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen. Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche. Des moments privilégiés pour solliciter l'examineur sont indiqués dans le document sous la forme d'appels professeur.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

Un QR code dans sa version simplifiée est une image constituée de carrés noirs disposés sur un fond blanc. Ces carrés définissent l'information que contient le code et seront convertis en une chaîne de caractères lors du déchiffrement du code par un appareil.

Prenons par exemple un code de 6x8 carrés, chacun des 48 carrés est une case qui est soit noire et représente un bit de valeur 1, soit blanche et représente un bit de valeur 0. Chaque ligne de 8 cases est représentée par un tuple de 8 bits et le QR code entier par une liste de tuples.

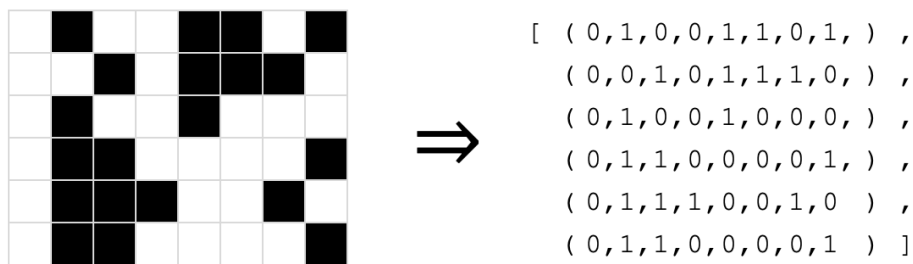


Figure 1. Exemple de QR code simplifié et sa représentation en liste de tuples

Le décodage du QR code s'effectue alors en deux étapes :

- Chaque tuple est vu comme la représentation binaire d'un entier naturel en base 10.  
Par exemple, le tuple (0,1,1,0,0,0,0,1) représente le nombre binaire 01100001 qui vaut 97 en base 10.
- Chaque entier obtenu est ensuite associé à un caractère selon une table de correspondance. On utilisera la table des codes **ASCII** (Figure 2) qui fournit un caractère unique pour chaque entier compris entre 0 et 127.  
Par exemple, l'entier 97 code le caractère a.

Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère
0	NUL	16	DLE	32	Space	48	0	64	@	80	P	96	`	112	p
1	SOH	17	DC1	33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
2	STX	18	DC2	34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
3	ETX	19	DC3	35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
4	EOT	20	DC4	36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
5	ENQ	21	NAK	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
6	ACK	22	SYN	38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
7	BEL	23	ETB	39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
8	BS	24	CAN	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
9	HT	25	EM	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
10	LF	26	SUB	42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
11	VT	27	ESC	43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
12	FF	28	FS	44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	
13	CR	29	GS	45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
14	SO	30	RS	46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
15	SI	31	US	47	/	63	?	79	O	95	_	111	o	127	DEL

Figure 2. Table des codes **ASCII** (American **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange).

La liste de tuples représentant le QR code, devient donc une liste d'entiers puis une chaîne de caractères c'est-à-dire l'information du QR code.

### Question 1

Écrire une fonction en Python nommée `bin2dec` qui prend en paramètre un tuple représentant un nombre binaire et qui renvoie l'entier naturel en base 10 correspondant.  
 À l'aide des informations ci-dessus, déterminer la chaîne de caractères contenue dans le QR code de la figure 1 pour découvrir le nom de l'inventeur de ce système de codage.



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

### Question 2

Écrire une fonction en Python nommée `qr code2dec` qui prend en paramètre une liste de tuples représentant un QR code et qui renvoie une liste d'entiers décimaux correspondant à chacune des lignes du QR code.  
 Proposer un test de `qr code2dec` qui utilisera la représentation du QR code de la Figure 1 fourni dans le module `asci i . py`.



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

### Question 3

La table **ASCII** est ici implémentée dans le dictionnaire `dict_asci i` du module `asci i . py`. Il est utilisé par la fonction fournie `dec2str` qui prend en paramètre une liste d'entiers et renvoie une chaîne formée des caractères correspondants dans la table **ASCII**.  
 Exécuter la fonction fournie `test_dec2str` et observer les résultats affichés. Identifier le problème et proposer une modification de la fonction `dec2str` pour l'éviter.  
 Après modification, la fonction `dec2str` devra toujours renvoyer une chaîne lisible.



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

#### Question 4

On souhaite maintenant réaliser l'opération inverse : générer un QR code à partir d'un texte. La fonction `str2qrcode(message)` a été rédigée dans ce but. Elle parcourt les caractères du message, retrouve leur code ASCII, le convertit en binaire et génère le tuple correspondant. Cependant, en exécutant cette fonction sur la chaîne contenue dans le QR code la figure 1, on obtient un résultat qui n'est pas exactement le QR code de la figure 1. Analyser le code de la fonction `str2qrcode`. Identifier la source de ce problème, puis proposer une modification du code afin de garantir l'obtention d'un QR code simplifié valide.



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

#### Description du dossier

Le dossier fourni au candidat sur l'ordinateur comporte les éléments suivants :

- une version PDF de l'énoncé ;
- un code source de départ `qrcode.py` ;
- un module `ascii.py` contenant le dictionnaire de conversion `dict_ascii` et des données de tests.