

Codes QR

Manuel pour l'enseignant

Contenu

Le dossier contient les documents suivants :

- Ce petit manuel avec les réponses,
- Trois activités préparatoires de codage et de décodage,
- Deux activités de lecture de codes QR avec leurs fiches,
- Les transparents nécessaires aux deux dernières activités,
- Une trentaine de codes QR à déchiffrer.

En classe

Les trois premières fiches ont été testées dès la sixième.

Elles sont fournies dans quatre versions différentes, chacune avec des messages différents à coder et à décoder.

Le format ASCII

La première fiche propose de travailler sur le code ASCII, c'est le format utilisé par la très grande majorité des ordinateurs dans le monde. C'est un des quatre types de données contenus dans un code QR.

La fiche propose de coder un message en ASCII, par exemple « NA » est codé par « 78 65 ». On utilise la division euclidienne pour deux raisons : montrer la structure du code ASCII (limité ici aux 127 premiers caractères) et préparer les divisions euclidiennes.

La fin de la fiche propose de décoder un message. Cette fois, l'élève a vraiment besoin de la division euclidienne.

q\r	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

Le format alphanumérique

La deuxième fiche reprend la même organisation que la première mais fait travailler sur un format spécifique aux codes QR.

Un nombre code deux caractères, par exemple « NA » est codé par 1045. Attention, ce code contient 45 caractères seulement, il a été construit historiquement pour les URL.

« NA » se code alors $23 \times 45 + 10$ puisque le code de N est 23 et celui de A est 10.

Si un caractère seul termine le message, j'ai choisi comme convention de l'écrire avec un zéro devant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
U	V	W	X	Y	Z	_	\$	%	*	+	-	.	/	:

Codage du binaire

La troisième fiche fait travailler sur la conversion d'un nombre écrit en binaire vers une écriture décimale au recto.

Au verso, elle fait convertir un code binaire vers chacun des deux formats des fiches 1 et 2. Les élèves ont besoin d'avoir ces fiches pour le verso.

Par exemple, pour décoder un « P » en ASCII :

Binaire 1010000 → décimal 80 → ASCII

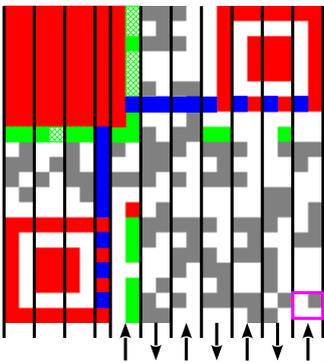
			1				0
128	64	32	16	8	4	2	1

Ou pour décoder « LO » en alphanumérique :

01111001001 → = ×45+24 caractères : L et

						0	1	0	0	1
1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Lecture de code QR sans masquage



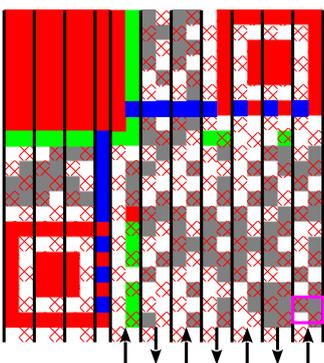
La fiche quatre contient une feuille recto-verso qui ressemble à la fiche 3, elle sert au décodage par l'élève. L'autre fiche peut se plastifier, elle contient les instructions de décodage.

L'élève vient placer le transparent sur le code QR et commence à le lire à partir du coin inférieur droit en suivant les flèches.

L'élève a besoin de la fiche 3 pour le décodage du binaire ainsi que de la fiche 1 ou de la fiche 2, selon les données contenus dans le code QR.

Attention, ceci n'est pas un vrai code QR, il est préparé sans masquage.

Lecture de code QR avec masquage



Cette dernière fiche est similaire à la fiche 4 mais cette fois, il s'agit de décoder un vrai code QR. L'élève doit choisir le transparent qui permet lire le code QR.

Vous remarquerez que tout n'est pas déchiffré dans le code QR. Le reste est soit du remplissage soit le code correcteur.

Une fois le message déchiffré, les élèves qui ont un téléphone portable avec lecteur de codes QR peuvent le sortir pour vérifier.

Compléments

Créer des fiches de codage

Vous pouvez créer les messages à la main mais j'ai deux outils pour automatiser cette tâche pénible :

- Un script en Python sur le site ideone¹
On écrit la commande, une espace puis le texte à convertir dans l'onglet *input*. Le résultat se lit dans l'onglet *output*.
- Un script en Python sur le site de Numworks².
On tape `outil(ab, "PI")` pour convertir de l'alphanumérique en binaire.

lettre	a	A	n	b
signification	alphanumérique	ASCII	numérique	binaire

Ainsi, nA signifie numérique vers ASCII.

On peut convertir dans tous les sens sauf entre ASCII et alphanumérique.

Créer des codes QR

Vous pouvez proposer vos propres codes QR à condition qu'ils ne soient pas trop grands : maximum 33×33 carreaux.

Veillez à ce que le niveau de correction soit *Low* : repérez dans votre code QR les deux carreaux juste en dessus de la flèche la plus à gauche, ils doivent être tous les deux verts (ou noirs si vos codes QR ne sont pas colorés).

Le texte ne doit pas contenir d'accents, juste de l'ASCII codé sur 7 bits (voir la table). Si vous voulez utiliser le type alphanumérique, votre texte ne doit contenir que les chiffres, les capitales, l'espace, les quatre opérations (voir la table) mais attention, pas de caractère de fin de ligne (sinon, c'est de l'ASCII).

Si vos codes QR sont ornés d'un petit dessin, vérifiez avant que le message complet soit lisible en clair. Sans ça, la reconstitution du message passe par un code correcteur d'erreur du niveau de l'agrégation (algèbre linéaire, dérivation et divisions euclidiennes de polynômes à coefficients dans un corps fini).

Pour créer un code QR, il faut avoir une machine avec Python 3 dessus plus ces cinq scripts dans le même répertoire : `qrcodeutils.py`, `qrcodestandard.py`, `qrencode2.py`, `qrcorps.py` et `qrdecode2.py`.

Tapez `qrencode2.py -h` pour avoir de l'aide.

Par exemple, `qrencode2.py -C1 -t8 -b0 -i bonjour.txt -a1 -M1` crée un code QR en couleurs (`-C1`), dont les modules font 8 pixels (`-t8`), sans les bordures (`-b0`), à partir du fichier `bonjour.txt` (`-i bonjour.txt`), affiche l'image (`-a1`) et masque seulement les zones vertes (`-M1`). On remarquera qu'aucun fichier image n'est créé (par d'option `-c`).

`qrdecode2.py` permet de lire une image contenant un code QR.

1 <https://ideone.com/XikIWp>

2 https://workshop.numworks.com/python/nicolas-patrois/qrcode_formats

Contenu des codes QR

Code QR 1 : IL N Y A PAS DE REVOLUTION EN MATHEMATIQUES.

Code QR 2 : COLLEGE LOUIS HEMON

Code QR 3 : PLEYBEN FINISTERE

Code QR 4 : UN OBJET LACHE EN CHUTE LIBRE DECRIT UNE TRAJECTOIRE PARABOLIQUE.

Code QR 5 : PREDIRE N EST PAS EXPLIQUER.

Code QR 6 : L ESSENCE DES MATHEMATIQUES C EST LA LIBERTE.

Code QR 7 : UNE FAUSSE ERREUR N EST PAS FORCEMENT UNE VERITE VRAIE.

Code QR 8 : LE ZERO EST LA PLUS BELLE INVENTION DE L ESPRIT HUMAIN.

Code QR 9 : 3.141592653589793

Code QR 10 : $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10$ $10*11/2$ 55

Code QR 11 : $1*2*3*4*5*6*7*8*9*10$ 3628800

Code QR 12 : MATHEMATICS IS A LANGUAGE.

Code QR 13 : NOMBRES PREMIERS : 2 3 5 7 11 13 17 19 23 29...

Code QR 14 : L ART N EST RIEN SANS LE SAVOIR.

Code QR 15 : Double distributivite : $(a+b)*(c+d)=a*c+a*d+b*c+b*d$

Code QR 16 : Simple distributivite : $k*(a+b)=k*a+k*b$

Code QR 17 : Identite remarquable 3 : $a^2-b^2=(a+b)*(a-b)$

Code QR 18 : Produit de fractions : $(a/b)*(c/d)=(a*c)/(b*d)$

Code QR 19 : Somme de fractions : $(a/b)+(c/d)=(a*d+b*c)/(b*d)$

Code QR 20 : Quotient de fractions : $(a/b)/(c/d)=(a*d)/(b*c)$

Code QR 21 : Produit de puissances : $(a^n)*(a^m)=a^{(n+m)}$

Code QR 22 : Produit de puissances : $(a^n)*(b^n)=(a*b)^n$

Code QR 23 : Quotient de puissances : $(a^n)/(a^m)=a^{(n-m)}$

Code QR 24 : Quotient de puissances : $(a^n)/(b^n)=(a/b)^n$

Code QR 25 : Puissances de puissances : $(a^n)^m=a^{(n*m)}$

Code QR 26 : $a-(b+c)=a-b-c$ et $a-(b-c)=a-b+c$

Code QR 27 : Double distributivite : $(a+b)*(c-d)=a*c-a*d+b*c-b*d$

Code QR 28 : Double distributivite : $(a-b)*(c-d)=a*c-a*d-b*c+b*d$

Code QR 29 : LA SOMME DES ANGLES D UN TRIANGLE VAUT 180 DEGRES.

Code QR 30 : Regle des signes : $+*-=-*+=-$ et $+*+=-*-=-+$

Code QR 31 : SI ABC EST RECTANGLE EN A ALORS AB^2+AC^2 EGALE BC^2 .

Code QR 32 : SI AB^2+BC^2 EGALE AC^2 ALORS ABC EST RECTANGLE EN B.