

QR Code[®]

Le code barre version 2D



Sommaire

- Petite histoire du QR Code
- Un code-barres 2D
- Comment ça marche ?
- Redondance = la clé du succès
- Générer un QR Code
- Lire un QR Code
- Un code à usages multiples

Petite histoire du QR Code

DENSO

- 1994 : Création par Denso Corporation au Japon
- 1997 : Publication du standard AIM
- 1999 : Standard JIS + Publication sous licence libre
- 2000 : Norme ISO/IEC 18004
- 2004 : Le Micro QR Code est créé
- 2006 : Norme ISO/IEC 18004:2006
- 2009 : Rectificatif technique de la norme ISO/IEC 18004:2006



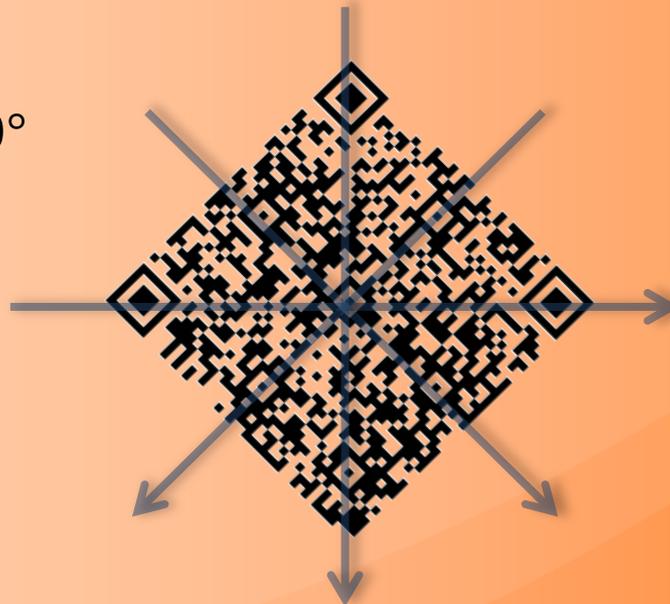
Le QR Code est né

- Quick Response Code
- Stockage d'informations sous forme graphique
- Lecture par un lecteur de code-barres, par un téléphone muni d'une caméra ou par une webcam => Technologie pour TOUS !
- Evolution du code-barres traditionnel à 1 dimension



QR Code = un code-barres 2D

- Lecture sur 2 axes = matrice(x,y)
- Haute capacité de stockage
 - 7089 caractères numériques (0-9)
 - 4296 caractères alphanumériques (ASCII)
 - 2953 octets (binaires 8-bit)
 - 1817 kanji (caractères japonais)
- Espace réduit
- Lecture rapide et à 360°



QR Code = un code-barres 2D

- Résiste presque à tout !
 - Code correcteur et redondance de l'information
 - → Reste lisible avec jusqu'à 30% de son code détruit ou manquant

Peut encoder des caractères exotiques

→ Un japonais dans la salle ?



部屋内の任意の日本語は
ありますか？



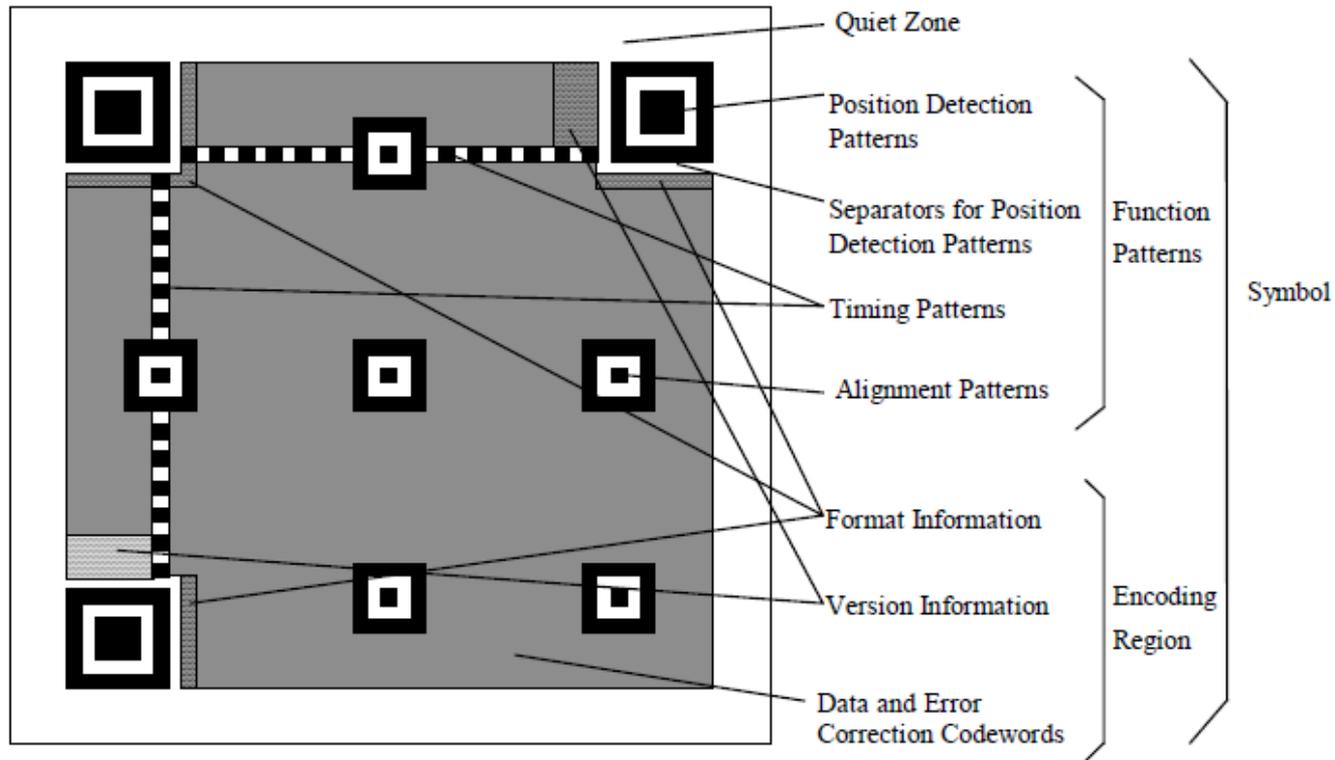
Code-barres 2D

	PDF417	DATA MATRIX	MAXI CODE	QR Code	Aztec Code
					
Developer (Country)	Symbol (USA)	CI Matrix (USA)	UPS (USA)	DENSO (Japan)	Hand Held Products (USA)
Code type	Multi-low	Matrix	Matrix	Matrix	Matrix
Data size (Alphanumeric)	1,850	2,355	93	4,296	3,067
Characteristics	High capacity	High capacity Small space	Fast reading	High capacity Small space Fast reading	High capacity
Main market	OA	FA, Medical	Logistics	All industries	Air Line, Railroad
Standard	AIMI ISO	AIMI ISO	AIMI ISO	AIMI ISO JIS	AIMI

Source : <http://www.denso-wave.com/qrcode>

Comment ça marche ?

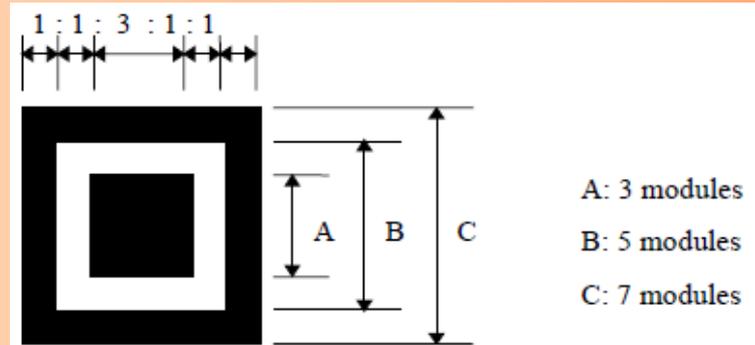
Structure du QR Code :



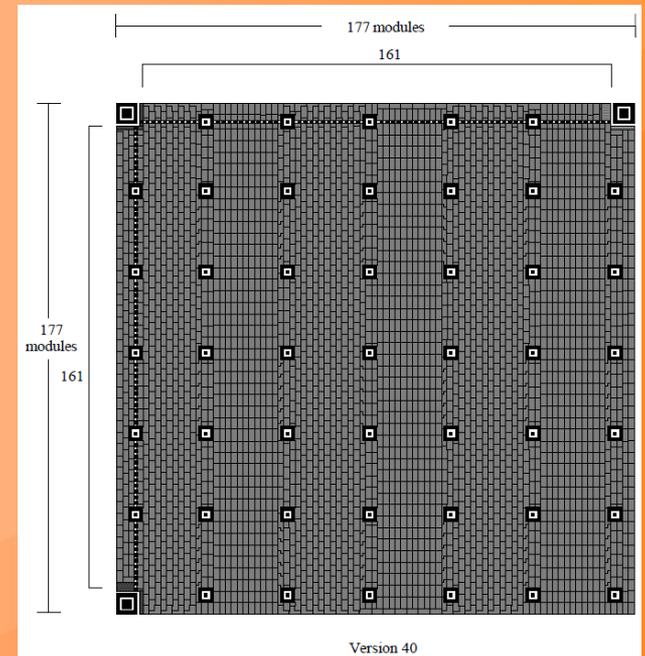
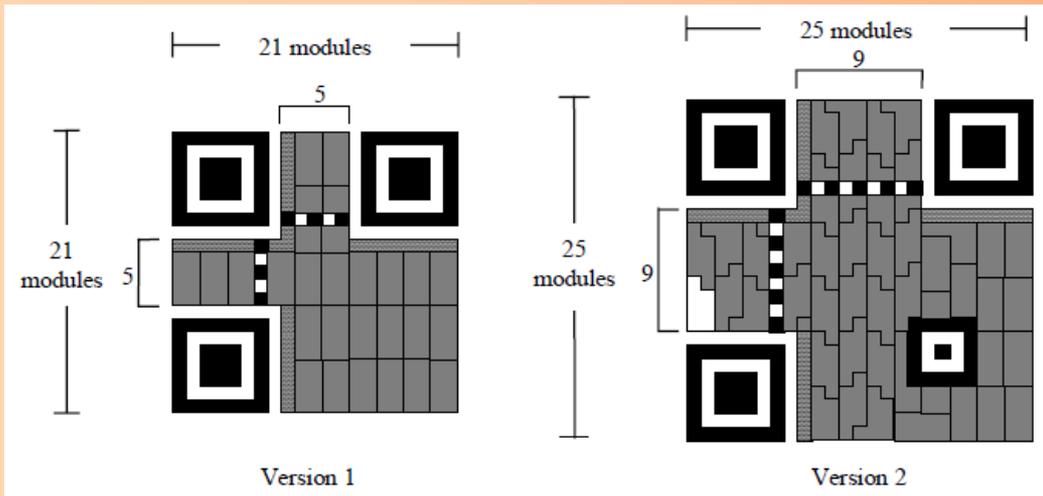
Source : <http://www.denso-wave.com/qrcode>

Un peu plus dans le détail...

- Structure du motif de détection (Detection Pattern)



- 40 versions of QR Code exist according to the number of data stored !



Rappel des titres !

- Petite histoire du QR Code
- Un code-barres 2D
- Comment ça marche ?
- Redondance = la clé du succès
- Générer un QR Code
- Lire un QR Code
- Un code à usages multiples

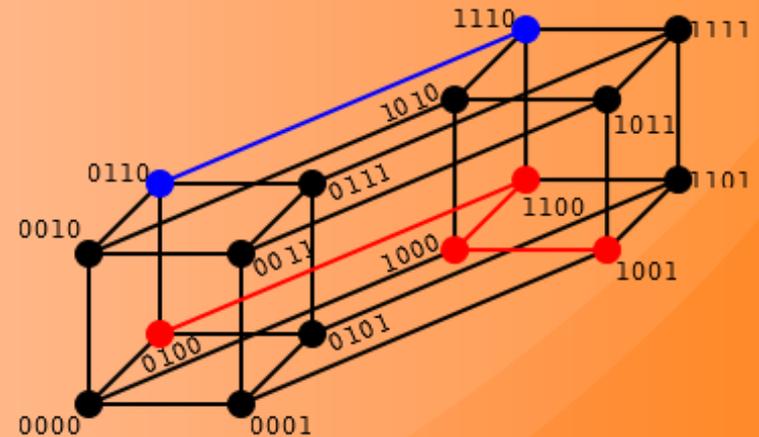
Redondance : la clé du succès

- Code de Reed-Solomon : Le code PARFAIT !
 - Code correcteur = Code basé sur la redondance de l'information
 - Redondance et fiabilité
 - Rappel → Distance de Hamming : « concept de modélisation de la redondance »

Distance entre **0110** et **1110** : $d = 1$

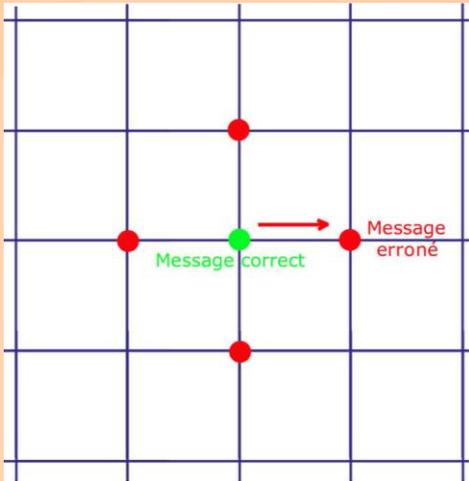
Distance entre **0100** et **1001** : $d = 3$

Distance minimale du code correcteur = plus petite distance de Hamming entre deux mots du code



Le but est atteint

Code de Reed-Solomon : Le code PARFAIT ! (suite)



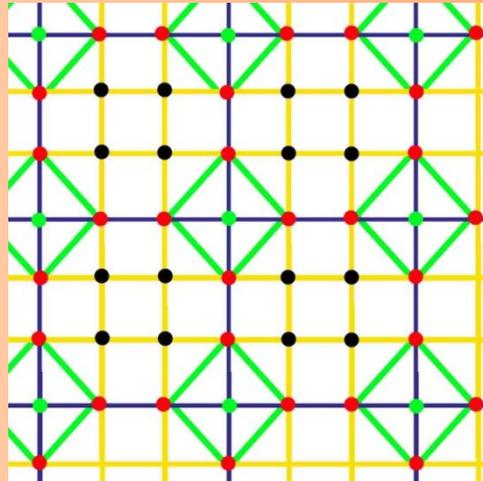
Code sans redondance

Message m transmis

→ altération

→ message reçu erroné

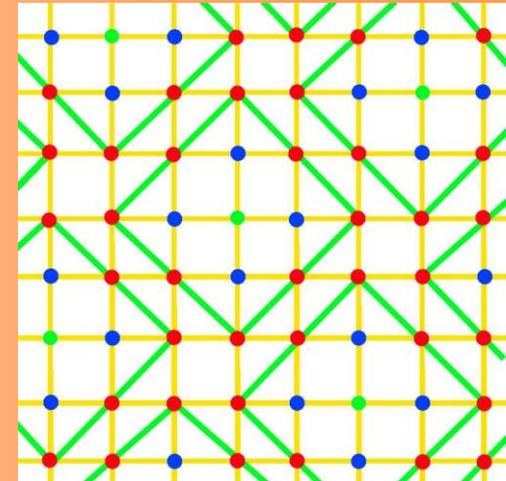
Aucun moyen de repérer et corriger l'erreur par le récepteur.



Code correcteur

On entoure les mots du code (points verts) par des messages connus pour contenir des erreurs
 $d = 3$

Par exemple, si une unique erreur ici → il n'existe qu'un point vert proche du point rouge reçu, l'erreur est corrigible.



Code parfait (Reed-Solomon)

Ici, aucune redondance inutile.
 $d = 5$

Tout message contenant au plus deux altérations peut être corrigé. Le code est le plus compact possible, il est dit parfait !

Un exemple ?

Code de Reed-Solomon : Le code PARFAIT ! (suite et fin)

Données à transmettre

01	14	26
----	----	----

Ajout de 2 nombres de redondance d'information

CODEUR

1	2	3		
01	14	26	41	107

$$01 + 14 + 26 = 41$$

$$01*1 + 14*2 + 26*3 = 107$$

Transmission du message avec perturbation !

01	18	26	41	107
----	----	----	----	-----

Le récepteur reçoit un message erroné

$$01 + 18 + 26 = 45$$

d'où

$$\text{Valeur de l'erreur (VErreur)} = 45 - 41 = 4$$

$$01*1 + 18*2 + 26*3 = 115$$

d'où

$$115 - 107 = 8$$

$$\rightarrow \text{Position de l'erreur} = 8 / \text{VErreur} = 8 / 4 = 2$$

DECODEUR

Récupération du bloc original

1	2	3		
01	(18-4) = 14	26	41	107

Rappel des titres !

- Petite histoire du QR Code
- Un code-barres 2D
- Comment ça marche ?
- Redondance = la clé du succès
- Générer un QR Code
- Lire un QR Code
- Un code à usages multiples

Générer un QR Code

Algorithmme d'encodage

1. Analyse des données à encoder et paramétrage du niveau de code correcteur
 - *Quatre niveaux de correction d'erreur possibles*
2. Convertir les caractères de données dans un flux de bits
3. Implémenter la correction des erreurs
4. Insérer les données avec le code correcteur dans la matrice
5. Générer la matrice et évaluer le résultat qu'elle retourne
6. Générer le QR Code au format image

L	7 %
M	15 %
Q	25 %
H	30 %

Quelques outils de création

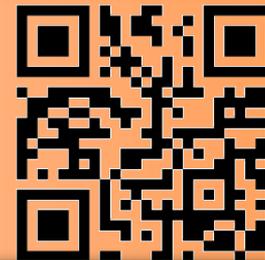
- Comment générer du QR Code ?
 - Avec des outils en ligne, voici quelques-uns :
 - <http://zxing.appspot.com/generator>
 - <http://www.unitag.fr/qrcode>
 - Avec des applications mobiles :



● **IOS :** *QuickMark*



QR FlipFlop



● **Android :** *QR Droid*



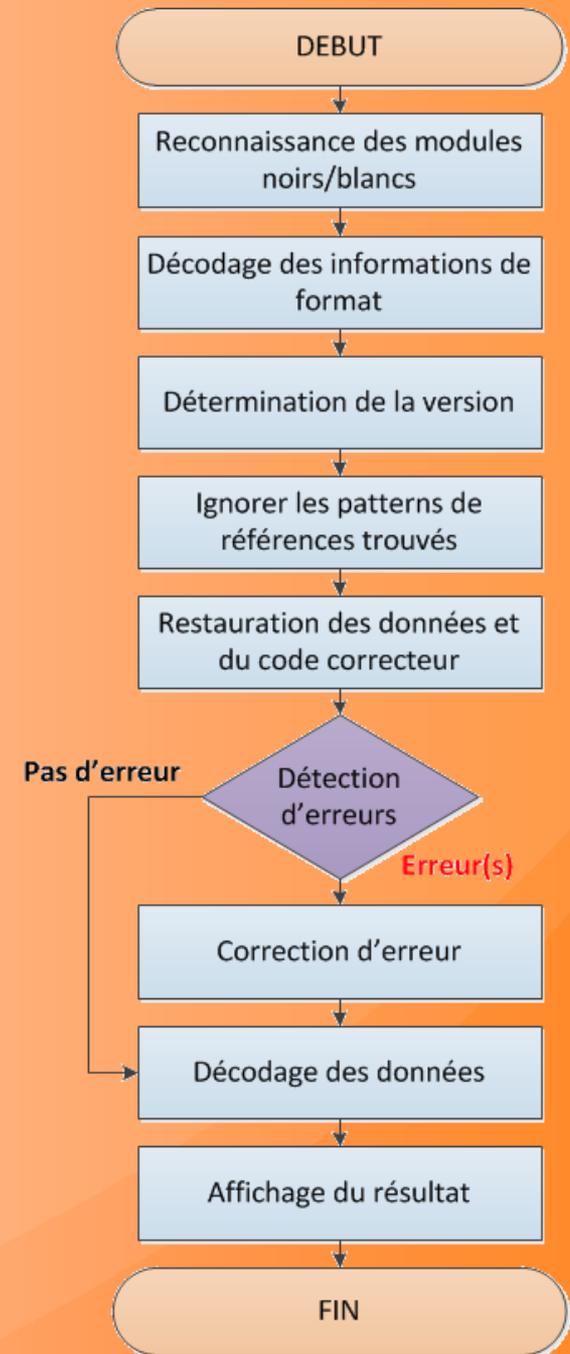
QR Pro



Lire un QR Code

Algorithme de décodage

1. Reconnaître les bits 1 ou 0
2. Identifier le taux de code correcteur
3. Identifier la version du QR Code
4. Découvrir la région à décoder
5. Lire les données et le code correcteur
6. Détecter/Corriger les erreurs
7. Décoder les données
8. Afficher le résultat



Quelques outils de lecture

- Comment lire du QR Code ?
 - Avec des applications multiplateformes
 - → ZXing (Zebra Crossing) project
 - Principalement avec votre smartphone !
 - → Voici quelques applications :



• **IOS** : *i-nigma*



QR reader



• **Android** : *Barcode Scanner*



NeoReader



Rappel des titres !

- Petite histoire du QR Code
- Un code-barres 2D
- Comment ça marche ?
- Redondance = la clé du succès
- Générer un QR Code
- Lire un QR Code
- Un code à usages multiples

Un code à usages multiples

- Accéder à une information sans saisie manuelle :
 - À un site web ou du contenu en ligne : *google.com/m*
 - A des coordonnées : *geo:latitude, longitude*
 - A un simple texte : *"blabla"*
- Configurer un accès wifi : **WIFI:T:WPA;S:monWifi;P:secret;;**

Où suis-je ?



Paramètre	Exemple	Description
T	WPA	Type d'authentification : WEP ou WPA
S	monWifi	SSID réseau
P	secret	Mot de passe



Beaucoup d'usages

- Mémoriser une information en un clic :
 - Vcard / MeCard : Contacts
 - Vcalendar : évènement dans un calendrier
- Agir rapidement en 1 geste :
 - Appel direct d'un numéro : **tel:0033123456789**
 - Envoi de SMS : **SMSTO:0033123456789:Message à envoyer**
 - Envoi de mail : **MATMSG:TO:mail@server.fr;SUB:sujet;BODY:corps;;**
 - Payer sur Paypal ... etc...



Une star du marketing (entre autres)

Customs QR Codes



Usages dans les domaines suivants :

- Publicité
- Tourisme
- Textile
- Jeux
- Consommation
- Services
 - Aéroports
 - Trains, ...
- et beaucoup d'autres...

Références

Liens :

- <http://www.denso-wave.com/qrcode> : beaucoup d'informations utiles
- <http://code.google.com/p/zxing> : site du projet Zebra Crossing
- <http://zxing.appspot.com/generator> : pour générer des QR Codes
- <http://www.unitag.fr/qrcode> et <http://www.qrstuff.com> : pour générer des custom QR Codes
- <http://www.nttdocomo.co.jp/english/service/imode/make/content/barcode/function/application/common/index.html> : pour accéder aux spécifications des propriétés QR Code

Livres :



- QR Codes: The Ultimate Guidebook , Chris Branden
- The Viral Virus - QR Codes @ Work, Bobby Marhamat



Questions

