



8 4 1 2 3 4 5 1 2 3 9



9 7 8 4 1 2 3 4 5 1 2

Codes-barres/Codes 2D

Guide de vérification

SOMMAIRE

- 1** Qu'est-ce que la vérification des codes-barres/codes 2D ?
 - 2** Évolution de la vérification des codes 2D
 - 3** Principales normes de vérification des codes-barres/codes 2D
 - 4** Méthode de vérification selon ISO/CEI 15416
 - 5** Définition et interprétation des paramètres d'évaluation de la norme ISO/CEI 15416
 - 6** Résultats générés par la fonction de vérification des codes-barres des produits KEYENCE
 - 7** Qu'est-ce que la vérification basée sur la norme ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) ?
 - 8** Principales différences entre la vérification suivant ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) et la vérification suivant ISO/CEI 15415
 - 9** Définition et interprétation des paramètres d'évaluation des normes ISO/CEI 15415 et ISO/CEI TR 29158
 - 10** Résultats générés par la fonction de vérification des codes 2D des produits KEYENCE
 - 11** GS1 DataMatrix
- 
- 



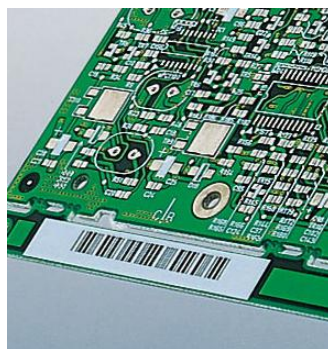
1 Qu'est-ce que la vérification des codes-barres/codes 2D ?

La « vérification des codes-barres » se réfère à l'évaluation de la qualité de marquage des codes-barres CODE39, CODE128 et EAN. Les codes-barres sont utilisés dans un grand nombre de secteurs, tels que l'automatisation industrielle, la distribution, l'agro-alimentaire, le commerce de gros et la pharmaceutique.

La « vérification des codes 2D » se réfère à l'évaluation de la qualité de marquage des symboles DataMatrix et des codes QR. Les codes bidimensionnels se répandent dans un nombre croissant de secteurs et sont utilisés tout au long de la chaîne de production. Du fournisseur de pièces automobiles au constructeur automobile, du fabricant de médicaments à la pharmacie ou encore du fabricant de modules de smartphone à l'assembleur, pour ne citer que quelques exemples.

Les codes bidimensionnels sont marqués sur les principales pièces par le fabricant de pièces ou de modules, puis lus par l'assembleur. Ils permettent d'obtenir des informations telles que les caractéristiques du produit et le numéro de série, à des fins de maintien de la productivité et de la qualité.

Les codes-barres ou codes 2D difficiles à lire peuvent affecter la productivité. Pour pallier ce problème, plusieurs normes de vérification ont été établies afin d'évaluer quantitativement la qualité des codes.



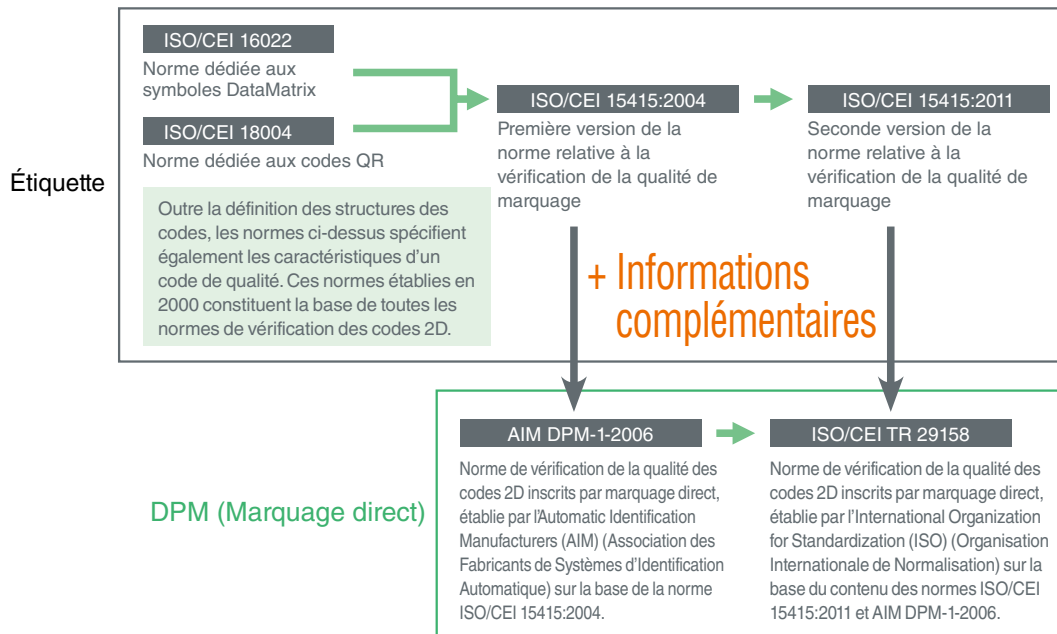


2 Évolution de la vérification des codes 2D

Née en 2000, la vérification des codes 2D est régie par des normes, depuis révisées pour suivre les avancées technologiques.

* Le schéma suivant détaille l'évolution des normes de vérification des codes depuis 2000.

Ces dernières années, le passage de l'impression sur papier au marquage direct sur résine ou sur métal a nécessité l'établissement de nouvelles normes.



3 Principales normes de vérification des codes-barres/codes 2D

La section suivante vous présente les normes de vérification des codes les plus courantes.

ISO/CEI 15415

Norme dédiée à l'évaluation de la qualité de marquage des codes 2D. Établie par l'[International Organization for Standardization \(ISO\)](#). Principalement utilisée pour évaluer la qualité des codes 2D marqués sur étiquette.

ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006)

Norme dédiée à l'évaluation de la qualité de marquage des codes 2D inscrits par marquage direct. Établie par l'[Automatic Identification Manufacturers \(AIM\)](#). Basée sur la norme ISO/CEI 15415. Également normalisée par l'ISO en 2011.

SAE AS9132

Norme dédiée à l'évaluation de la qualité de marquage des symboles DataMatrix utilisés dans le secteur de l'aérospatiale. Établie par la [Society of Automotive Engineers \(SAE\)](#) (Société des Ingénieurs de l'Automobile).

SEMI T10-0701

Norme dédiée à l'évaluation de la qualité de marquage des symboles DataMatrix inscrits sur des matériaux pour semi-conducteurs. Établie par la [Semiconductor Equipment and Materials International \(SEMI\)](#) (Association internationale de fabricants d'équipements et de matériaux pour les semi-conducteurs).

ISO/CEI 15416

Norme de vérification des codes-barres établie par l'[International Organization for Standardization \(ISO\)](#). Principalement utilisée pour évaluer la qualité des codes-barres marqués sur étiquette.



4 Méthode de vérification selon ISO/CEI 15416



Dans la zone centrale, qui représente 80% du code-barres (hors 10% supérieurs et inférieurs), 10 balayages de vérification des données sont effectués, soit tous les 8%.



Le niveau de qualité de chaque balayage est évalué.

La gamme comprend les niveaux A, B, C, D et F.

Niveau	Valeur numérique
A	4,0
B	3,0
C	2,0
D	1,0
F	0,0

Le niveau obtenu pour chaque balayage est converti en une valeur numérique en fonction du tableau ci-contre.

Balayage	Niveau	Valeur numérique
1	A	4,0
2	A	4,0
3	B	3,0
4	B	3,0
5	A	4,0
6	A	4,0
7	C	2,0
8	F	0,0
9	D	1,0
10	A	4,0

La moyenne des niveaux obtenus pour chacun des 10 balayages est calculée. Ensuite, cette moyenne est convertie en un niveau sur la base du tableau d'évaluation du niveau général.

Dans l'exemple ci-contre, la moyenne est de 2,9.

Moyenne :
2,9



Moyenne	Niveau général ISO/CEI 15416
4,0 à 3,5	A
3,4 à 2,5	B
2,4 à 1,5	C
1,4 à 0,5	D
0,4 à 0,0	F

Le niveau général est déterminé à partir de la moyenne calculée, sur la base du tableau ci-contre.

Dans l'exemple précédent, la moyenne est de 2,9, soit un niveau général « B ».



5 Définition et interprétation des paramètres d'évaluation de la norme ISO/CEI 15416

1 DEC(Decode)

Évalue la lisibilité du code lors du décodage.

Un niveau médiocre signifie que le code-barres risque de ne pas pouvoir être identifié en tant que tel.

2 EDGE(Edge Determination)

Évalue la correspondance entre le nombre de bords du code-barres (points de passage du noir au blanc) lu et le nombre attendu.

Un niveau médiocre peut indiquer l'inclusion d'une ligne blanche, due par exemple à la présence d'une rayure, comme illustré sur l'image de droite.



3 SC(Symbol Contrast)

Évalue la différence entre l'intensité lumineuse maximale (R_{max}) et l'intensité lumineuse minimale (R_{min}) du code.

Un niveau médiocre indique un contraste général insuffisant.



4 MINR(Minimum Reflectance)

Réflectance minimale sur la courbe de balayage.

Évalue si l'intensité lumineuse minimale (R_{min}) représente 50% maximum de l'intensité lumineuse maximale (R_{max}).

Un niveau médiocre indique un marquage trop léger.



5 MINE(Minimum Edge Contrast)

Évalue si la différence de réflectance minimale entre un espace (incluant la zone de silence) et les barres adjacentes est d'au moins 15%.

Un niveau médiocre indique l'existence de barres très étroites ou la présence de salissures à l'arrière-plan.

6 MOD(Modulation)

Évalue le rapport entre le contraste de bord minimal et le contraste du symbole.

Un niveau médiocre indique l'existence de barres très étroites ou la présence de salissures à l'arrière-plan.

Certaines barres sont étroites.

L'arrière-plan est encrassé.



7 QZ(Quiet Zone)

Évalue si la largeur de la zone de silence satisfait à la norme.



* 7 8 9 F G H *

Zone de silence

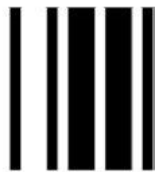
8 DCD(Decodability)

La décodabilité est déterminée pour chaque type de code. Évalue la marge d'erreur entre la largeur de barre idéale et la largeur de barre réelle.

Un niveau médiocre indique l'existence d'espaces ou de barres trop étroit(e)s ou trop larges.

Correct

Largeur de barre incorrecte





9 DEF(Defects)

Évalue les irrégularités de coloration d'un élément.

Un niveau médiocre indique la présence de taches ou de salissures sur les barres ou les espaces.



6 Résultats générés par la fonction de vérification des codes-barres des produits KEYENCE

1 Niveau général uniquement : Données lues + niveau général

Exemple : 123456789:B

2 Niveau général + évaluation détaillée

Exemple : ABC12345:B/A/A/B/A/A/A/A/A/A

Ordre des résultats des paramètres d'évaluation

Les résultats des paramètres d'évaluation sont donnés dans l'ordre suivant.

Nom de la norme	Nom du paramètre d'évaluation (anglais)	Abréviation
ISO/CEI 15416	Overall	ALL
	Decode	DEC
	Edge Determination	EDGE
	Symbol Contrast	SC
	Minimum Reflectance	MINR
	Minimum Edge Contrasts	MINE
	Modulation	MOD
	Quiet Zone	QZ
	Decodability	DCD
	Defects	DEF

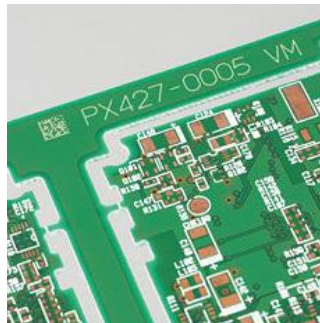
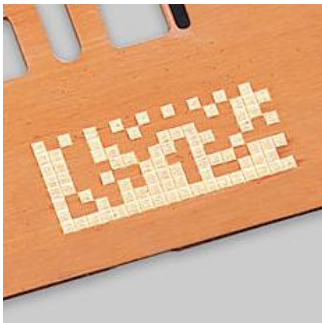


7 Qu'est-ce que la vérification basée sur la norme ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) ?

La norme ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) est une norme de vérification de la qualité des codes 2D, dédiée au contrôle de la qualité de marquage des « codes QR » et des « symboles DataMatrix » inscrits directement sur des produits au moyen d'une technique appelée marquage direct (ou DPM).

Améliorant la traçabilité du produit, le marquage direct est utilisé pour inscrire des codes d'identification automatique sur des pièces métalliques ou moulées, des cartes de circuit imprimé ou encore des pièces en plastique ou en verre. Cette technique est aujourd'hui plébiscitée dans de nombreux secteurs incluant l'aéronautique, l'automobile, l'électronique, les équipements médicaux et les matériaux.

Les codes 2D sont les codes d'identification automatique les plus utilisés car ils peuvent contenir un très grand nombre d'informations dans un espace limité. Cette capacité de stockage exceptionnelle permet l'exploitation des codes 2D à des fins de traçabilité mais également de gestion de la production.



L'utilisation des codes 2D inscrits par marquage direct s'est ainsi rapidement étendue à la totalité de la chaîne de production.

Revers de la médaille, les codes illisibles affectent la productivité. De ce fait, les fabricants, en particulier dans le secteur automobile, sont de plus en plus attentifs à la gestion de la qualité des codes 2D inscrits par marquage direct.

La norme de vérification de la qualité des codes 2D inscrits par marquage direct, ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006), a été établie pour répondre à ce besoin. L'application de cette norme permet de vérifier la qualité globale des codes selon des paramètres d'évaluation déterminés, sans perdre de temps à définir quelles spécifications du code sont les plus importantes.

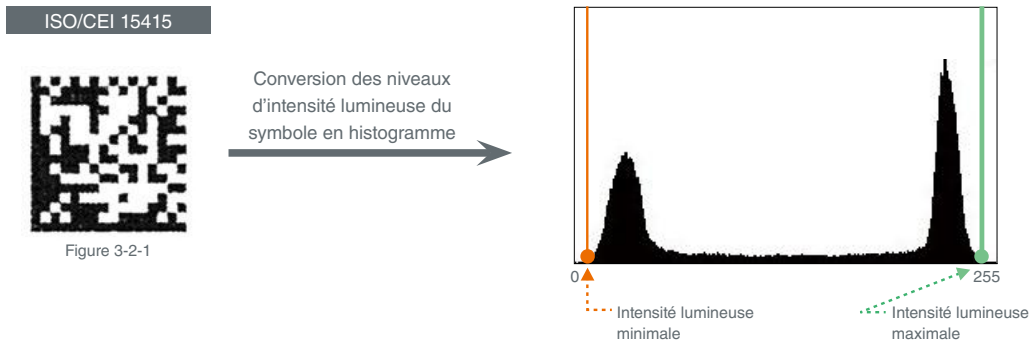


8 Principales différences entre la vérification suivant ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) et la vérification suivant ISO/CEI 15415

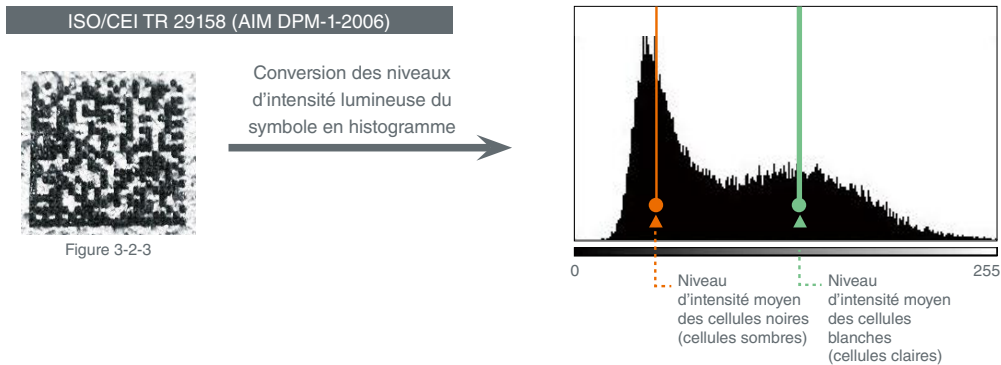
Cette section expose les principales différences existant entre la vérification suivant ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) et la vérification suivant ISO/CEI 15415.

Définition du seuil de traitement binaire

La méthode employée pour définir le seuil servant à évaluer si une cellule est noire ou blanche diffère. La différence est expliquée ci-dessous.



La norme ISO/CEI 15415 prend pour valeur de seuil le point médian entre le niveau d'intensité le plus élevé et le niveau d'intensité le plus faible du code.



La norme ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006) prend pour valeur de seuil le niveau d'intensité présentant le plus faible taux de dispersion parmi les cellules noires et blanches du code. Le niveau d'intensité moyen des cellules noires et celui des cellules blanches sur le graphique ci-dessus ont été déterminés après définition de la valeur de seuil et sont utilisés pour évaluer le contraste entre les cellules et autres.

À retenir

ISO/CEI 15415	Norme de vérification des codes 2D marqués sur étiquette
ISO/CEI TR 29158	Norme de vérification des codes 2D marqués directement sur des pièces



9 Définition et interprétation des paramètres d'évaluation des normes ISO/CEI 15415 et ISO/CEI TR 29158

Comme précisé dans la section précédente, la norme ISO/CEI 15415 et la norme ISO/CEI TR 29158 n'appliquent pas la même méthode de définition du seuil de traitement binaire. Cependant, les paramètres d'évaluation de ces deux normes sont très similaires, reposant sur la même logique d'interprétation. Cette section définit les paramètres d'évaluation des deux normes et indique l'interprétation attendue des niveaux médiocres.

1 DEC(Decode)

Évalue la lisibilité du code lors du décodage, au moyen de la méthode de traitement binaire détaillée à la section 5.

Un niveau médiocre signifie que le code 2D risque de ne pas pouvoir être identifié en tant que tel.

Les possibles causes d'un niveau médiocre sont les suivantes.

- Une partie du code 2D a été marquée de façon si légère qu'elle est presque invisible.
- Deux codes 2D différents se chevauchent.

2 SC(Symbol Contrast) ← ISO/CEI 15415 CC(Cell Contrast) ← ISO/CEI TR 29158(AIM DPM-1-2006)

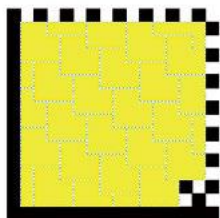
Évalue la différence de luminosité entre les cellules noires et les cellules blanches du code. Un niveau médiocre indique un contraste insuffisant.

Ce paramètre dépend de l'incidence de la lumière sur la cible, de la couleur de l'éclairage et de l'état des couleurs du code.

3 MOD(Modulation) ← ISO/CEI 15415 CM(Cell Modulation) ← ISO/CEI TR 29158(AIM DPM-1-2006)

Évalue les blocs (parties jaunes dans les figures suivantes) contenant les données du code 2D.

- Un niveau médiocre indique la possible présence d'un défaut ou d'une salissure.
- Un mauvais alignement des cellules est une autre cause possible.





4 RM(Reflectance Margin)

Évalue la précision des cellules noires et blanches, en complément du paramètre 6.3 MOD et CM.

5 FPD(Fixed Pattern Damage)

Évalue si les motifs de repérage et les marges, utilisés pour détecter le code 2D, ont été correctement marqués.

Ce paramètre repose sur des critères d'évaluation plus stricts que les autres paramètres. Une simple rayure ou un peu de poussière peuvent affecter le niveau.
Par exemple, le marquage de caractères juste à côté d'un code QR entraîne souvent l'obtention d'un niveau F.

Emplacements d'évaluation : Les cibles sont les cellules jaunes.

Symbole DataMatrix, évaluation FPD à partir de 5 cibles

Motif d'alignement à gauche (LAP)



Figure 3-4-5-1-1

Motif d'alignement inférieur (BAP)



Figure 3-4-5-1-2

Zone de silence gauche (LQZ)



Figure 3-4-5-1-3

Zone de silence inférieure (BQZ)



Figure 3-4-5-1-4

Motif gradué et zone de silence adjacente (TP et TQZ)



Figure 3-4-5-1-5

Code QR, évaluation FPD à partir de 6 cibles

Motif de repérage supérieur gauche (ULP)



Figure 3-4-5-2-1

Motif de repérage supérieur droit (URP)



Figure 3-4-5-2-2

Motif de repérage inférieur gauche (LLP)



Figure 3-4-5-2-3

Motif gradué horizontal (HCT)



Figure 3-4-5-2-4

Motif gradué vertical (VCT)

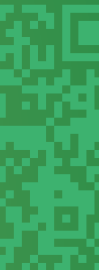


Figure 3-4-5-2-5

Motif d'alignement (ALP)



Figure 3-4-5-2-6





6 FID(Format Information Damage)

Paramètre uniquement applicable aux codes QR. Évalue les sections contenant des informations sur le niveau de correction des erreurs et le motif de masque du code QR.

En cas d'engrassement de ces sections, le code est illisible.

Code QR



Figure 3-4-6-1

7 VID(Version Information Damage)

Paramètre applicable uniquement sur des codes QR de modèle 2 et version 7 ou ultérieure.

Code QR version 7



Figure 3-4-7-1

8 AN(Axial Nonuniformity)

Évalue si les cellules forment bien un carré sur la base de leur disposition horizontale et verticale.

Un niveau médiocre peut signaler une non-concordance entre la vitesse de marquage et la vitesse d'alimentation.

Méthode d'évaluation

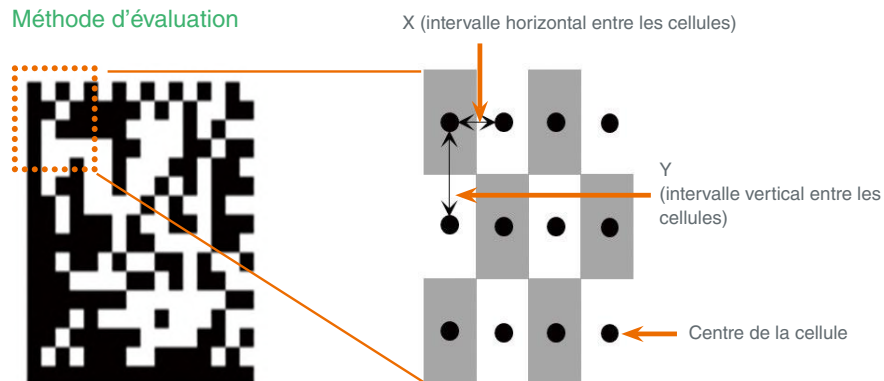


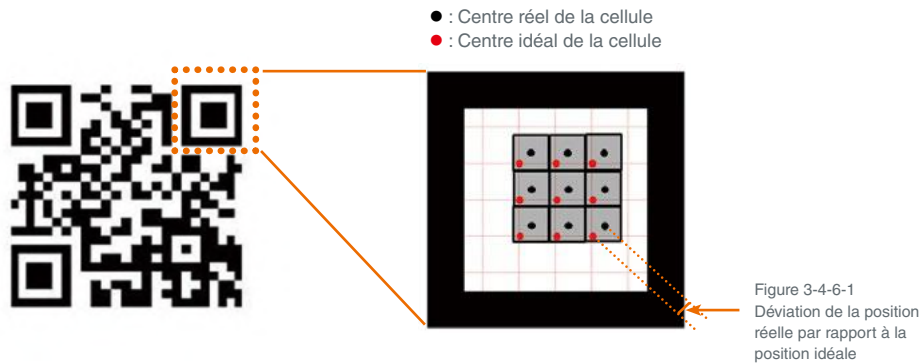
Figure 3-4-8-1



9 GN(Grid Nonuniformity)

Évalue si le centre d'une cellule dévie de sa position idéale.

Un niveau médiocre indique un mauvais alignement d'une cellule dû aux vibrations de l'équipement ou autres lors du marquage.



10 UEC(Unused Error Correction)

Évalue le taux d'utilisation de la capacité de correction d'erreur d'un code 2D.

Un niveau médiocre indique un taux d'utilisation élevé.

Le code 2D est peut-être encrassé ou endommagé.

11 PGH(Print Growth Horizontal)

Évalue l'extension et la contraction des cellules noires et des cellules blanches dans le sens horizontal.

Un niveau médiocre peut, entre autres, indiquer une bavure lors du marquage.

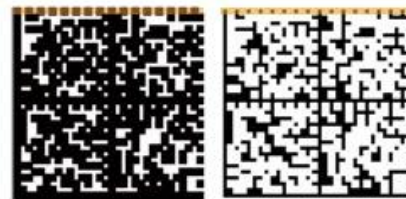


Figure 3-4-11-1

12 PGV(Print Growth Vertical)

Évalue l'extension et la contraction des cellules noires et des cellules blanches dans le sens vertical.

Un niveau médiocre peut, entre autres, indiquer une bavure lors du marquage.



Figure 3-4-11-2



10 Résultats générés par la fonction de vérification des codes 2D des produits KEYENCE

1 Niveau général uniquement : Données lues + niveau général

Exemple : 123456789:B

2 Niveau général + évaluation détaillée

Exemple : ABC12345:B/A/A/B/B/A/-/-/A/A/A/A/A

Le niveau général correspond au plus faible niveau de l'évaluation détaillée.

* Le niveau général ne prend pas en compte les résultats des paramètres relatifs au gain d'impression (PGH et PGV).

De plus, les paramètres FID et VID n'étant pas applicables aux codes DataMatrix, le symbole « - » s'affiche à la place du niveau.

Ordre des résultats des paramètres d'évaluation

Les résultats des paramètres d'évaluation sont donnés dans l'ordre suivant.

Nom de la norme	Nom du paramètre d'évaluation (anglais)	Abréviation
ISO/CEI 15415	Overall	ALL
	Decode	DEC
	Symbol Contrast	SC
	Modulation	MOD
	Reflectance Margin	RM
	Fixed Pattern Damage	FPD
	Format Information Damage	FID *1
	Version Information Damage	VID *2
	Axial Nonuniformity	AN
	Grid Nonuniformity	GN
	Unused Error Correction	UEC
	Print Growth Horizontal	PGH
Print Growth Vertical	PGV	

Nom de la norme	Nom du paramètre d'évaluation (anglais)	Abréviation
ISO/CEI TR 29158 (AIM DPM-1-2006)	Overall	ALL
	Decode	DEC
	Cell Contrast	CC
	Cell Modulation	CM
	Reflectance Margin	RM
	Fixed Pattern Damage	FPD
	Format Information Damage	FID *1
	Version Information Damage	VID *2
	Axial Nonuniformity	AN
	Grid Nonuniformity	GN
	Unused Error Correction	UEC
	Print Growth Horizontal	PGH
	Print Growth Vertical	PGV

*1 Applicable uniquement aux codes QR et micro QR. Le symbole « - » s'affiche pour les codes DataMatrix.

*2 Applicable uniquement aux codes QR modèle 2 de version 7 ou ultérieure. Le symbole « - » s'affiche pour tout autre code.



11 GS1 DataMatrix

Le code GS1 DataMatrix est un code bidimensionnel normalisé par GS1* pour la distribution. Il est basé sur la variante DataMatrix ECC200 et se distingue des autres codes DataMatrix sur la base des règles suivantes.

* GS1 = Organisation Internationale dédiée à la sécurisation des chaînes d'approvisionnement

Principaux éléments du code GS1 DataMatrix

Code de base	DataMatrix ECC200
FNC1	Afin qu'un symbole soit considéré comme encodé selon la norme GS1, un caractère spécial appelé [FNC1] est ajouté en première position de la chaîne de caractères.
Identifiant de données (AI)	Ce code d'identification est ajouté avant la chaîne de caractères afin d'indiquer le type d'informations qu'elle fournit. Les identifiants de données (AI) GS1 sont définis par la norme ISO/CEI 15418.
Traitement des données à longueur variable	Afin de concaténer des données à longueur variable (données dont la quantité d'informations varie), un caractère [FNC1] doit être inséré après la donnée à longueur variable en tant que séparateur. Il est stipulé que lorsqu'un lecteur de codes balaie le [FNC1], [GS] est transcrit (« 1Dh » en ASCII). * [GS] : Séparateur de champs

Tailles de module recommandées par GS1

Les tailles suivantes sont recommandées par GS1 pour le marquage de modules GS1 DataMatrix.

	Taille de module recommandée	Taille de module maximale	Taille de module minimale
Marquage sur étiquette	0,300 mm	0,615 mm	0,255 mm
DPM (Marquage direct)	0,380 mm	0,495 mm	0,380 mm

Exemple de code GS1 DataMatrix



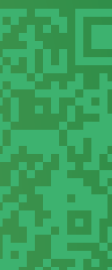
Catégorie	AI	Données
GTIN (code article international) (fixe à 14 caractères)	01	04912345678904
Quantité (longueur variable)	30	100
Date d'expiration	17	120401

Niveau de qualité de marquage recommandé

Afin d'assurer une performance de lecture stable, un niveau de qualité général C ou supérieur est généralement recommandé toutes normes confondues.

Normes de vérification approuvées

Marquage sur étiquette	ISO/CEI 15415
DPM (Marquage direct)	ISO/CEI TR 29158





www.barcodereader.com

KEYENCE

C O N T A C T E Z N O U S

+33-1-56-37-78-00

www.keyence.fr

E-mail : info@keyence.fr



AVERTISSEMENT

Pour votre sécurité, avant toute mise en œuvre d'un produit KEYENCE, merci de lire attentivement le manuel d'utilisation.

CONTACTER VOTRE AGENCE KEYENCE LA PLUS PROCHE POUR VERIFIER LA DISPONIBILITÉ DES PRODUITS

KEYENCE FRANCE SAS

Le Doublon, 11 avenue Dubonnet – 92400 COURBEVOIE **Tél.** : +33-1-56-37-78-00 **Fax** : +33-1-56-37-78-01

KEYENCE INTERNATIONAL (BELGIUM) NV/SA

www.keyence.eu **E-mail**: info@keyence.eu