

Union internationale des télécommunications

**UIT-R**

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R BT.2035**

(07/2013)

**Environnement d'observation de référence  
pour l'évaluation d'éléments de programme  
ou de programmes complets de TVHD**

**Série BT**

**Service de radiodiffusion télévisuelle**



Union  
internationale des  
télécommunications

## Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

## Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

### Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
<b>BO</b>	Diffusion par satellite
<b>BR</b>	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
<b>BS</b>	Service de radiodiffusion sonore
<b>BT</b>	<b>Service de radiodiffusion télévisuelle</b>
<b>F</b>	Service fixe
<b>M</b>	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
<b>P</b>	Propagation des ondes radioélectriques
<b>RA</b>	Radio astronomie
<b>RS</b>	Systèmes de télédétection
<b>S</b>	Service fixe par satellite
<b>SA</b>	Applications spatiales et météorologie
<b>SF</b>	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
<b>SM</b>	Gestion du spectre
<b>SNG</b>	Reportage d'actualités par satellite
<b>TF</b>	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
<b>V</b>	Vocabulaire et sujets associés

*Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.*

Publication électronique  
Genève, 2014

© UIT 2014

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## RECOMMANDATION UIT-R BT.2035

**Environnement d'observation de référence pour l'évaluation d'éléments de programme ou de programmes complets de TVHD**

(2013)

**Domaine d'application**

La présente Recommandation décrit une méthode permettant aux producteurs ou diffuseurs de TVHD d'établir des conditions d'observation de référence pour l'évaluation d'éléments de programme ou de programmes complets de TVHD pouvant produire des résultats reproductibles d'une installation à l'autre lors de l'observation d'un même programme. On entend par installation l'écran et l'environnement d'observation<sup>1</sup>.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) qu'avec la disparition des écrans cathodiques de TVHD, il est nécessaire de réviser les critères d'évaluation subjective des images de TVHD;
- b) que les caractéristiques de restitution des images peuvent être différentes selon que les écrans sont cathodiques ou non cathodiques;
- c) que l'environnement d'observation peut avoir une incidence considérable sur les caractéristiques perçues des images;
- d) qu'il est nécessaire de définir un écran de référence pour réduire autant que possible les différences d'une technologie d'écran à l'autre;
- e) que d'autres Recommandations de l'UIT telles que la Recommandation UIT-R BT.2022 définissent d'autres conditions d'observation pour des applications spécifiques;
- f) que des évaluations visuelles reproductibles sont nécessaires pour confirmer les représentations des images,

*recommande*

- 1 d'utiliser les caractéristiques des conditions d'observation de référence décrites à l'Annexe 1 pour l'évaluation d'éléments de programme ou de programmes complets de TVHD;
- 2 d'utiliser, pour les comparaisons, les mêmes technologies d'écran d'une installation à l'autre afin d'assurer la plus grande uniformité possible entre les images affichées.

NOTE 1 – Les différents paramètres possibles n'ont pas tous été définis et on suppose qu'il a été vérifié que l'écran ne présentait aucune anomalie évidente avant le processus d'évaluation. Les écrans destinés au grand public ne devraient pas être utilisés pour une évaluation professionnelle.

---

<sup>1</sup> Des installations d'observation importantes, de grande qualité, peuvent continuer et continueront à être mises en place de nombreuses manières différentes par les entités s'occupant de montage, de correction des couleurs, de filtrage, etc.; la présente Recommandation ne saurait imposer l'uniformité absolue de ces installations.

## Annexe 1

### Aperçu

Pour évaluer la qualité de fonctionnement d'un écran, il est nécessaire de mesurer ou de caractériser un très grand nombre de paramètres tels que ceux qui sont décrits dans le Rapport UIT-R BT.2129. Pour les évaluations courantes des images, la réalisation de ces mesures est trop difficile et il est proposé d'utiliser un sous-ensemble de ces paramètres. La présente Recommandation établit en outre des conditions d'observation de référence.

Les nombreuses technologies différentes employées pour les écrans plats rendent quasiment impossible la définition d'un ensemble unique de paramètres pour un écran de référence. Contrairement aux écrans cathodiques qui employaient tous la même technologie de conversion des signaux électriques en images observables, les diverses technologies d'écran plat comportent un nombre infini de variables.

L'objet de la Recommandation est de donner des indications sur les valeurs de paramètre à mesurer pour régler les paramètres de l'environnement et de l'écran, sachant que la mesure et le réglage de tous les paramètres possibles pourraient être longs et laborieux.

A titre de mise en garde supplémentaire, les instruments de mesure disponibles sur le marché peuvent donner des résultats différents, qui peuvent être dus aux différentes technologies utilisées pour détecter la lumière sur l'écran. Il convient de se reporter aux manuels d'utilisation des fabricants.

### 1 Conditions d'observation de référence

L'environnement d'observation de référence est un environnement destiné à être reproduit d'une installation à l'autre. Le degré d'uniformité entre les images affichées peut varier en fonction des technologies utilisées pour les écrans. Cet environnement d'observation de référence est destiné à servir de base pour les mises en œuvre concrètes:

#### 1.1 Environnement d'observation pour les évaluations subjectives

- |    |   |   |
|----|---|---|
| a) | Eclairage de la salle:  | <i>10 Lux</i>   |
| b) | Chromaticité de l'arrière-plan:   | $D_{65}$ (éventuellement $D_{93}$ dans certaines régions)       |
| c) | Rapport luminance de l'arrière-plan derrière le moniteur/luminance de crête de l'image: | $\approx$ entre 10% $\pm$ 2% de la valeur du blanc de référence |

#### 1.2 Distance d'observation

La distance d'observation est fonction de la taille de l'écran et peut être sélectionnée selon deux critères distincts: la distance d'observation préférée (PVD, *preferred viewing distance*) ou la distance d'observation nominale (DVD, *design viewing distance*). Pour cette application, on utilise le critère DVD.

##### 1.2.1 Distance d'observation nominale

Pour un système numérique, la distance d'observation nominale (DVD), ou distance d'observation optimale, est la distance à laquelle deux pixels adjacents forment un angle d'une minute d'arc depuis l'œil de l'observateur; et l'angle d'observation horizontal optimal correspond à la distance d'observation optimale d'une image.

Système d'image	Référence	Format	Format de pixel	Angle d'observation horizontal optimal	Distance d'observation optimale
1 920 × 1 080	Rec. UIT-R BT.709	16:9	1	31°	3,2 <i>H</i>

### 1.3 Angle d'observation

L'angle d'observation maximal par rapport à la normale devrait être limité de manière à ce que les déviations des couleurs reproduites sur l'écran ne puissent être décelées par un observateur. Il convient également de prendre en considération l'angle d'observation horizontal optimal d'un système d'image testé pour déterminer l'angle d'observation.

A titre d'indication de valeur numérique acceptable,  $\Delta u'$ ,  $\Delta v'$  (différences de chromaticité CIE 1976) devraient être inférieures à 0,01 pour toutes les couleurs de la gamme définie dans la Recommandation UIT-R BT.709.

A titre d'indication de valeur numérique acceptable, la valeur de la luminance ne devrait pas baisser de plus de 10% pour les angles d'observation variant jusqu'à  $\pm 30^\circ$  horizontalement, verticalement et en diagonale, et de plus de 20% pour les angles d'observation variant de  $\pm 30^\circ$  à  $\pm 45^\circ$  horizontalement, verticalement et en diagonale.

### 1.4 Système de couleur dans l'environnement de la salle

La couleur de l'arrière-plan de l'écran devrait être identique à celle du point blanc de référence; les autres surfaces de la salle devraient être mates foncées. L'objectif est de réduire autant que possible la lumière parasite sur l'écran.

## 2 Caractéristiques de l'écran

Un certain nombre de technologies d'écran sont disponibles, ayant toutes des caractéristiques différentes. Le texte qui suit dans le présent paragraphe donne un ensemble de critères généraux à respecter pour réduire autant que possible les différences d'une technologie d'écran à l'autre.

### 2.1 Taille de l'image

Les images à évaluer devraient remplir tout l'écran. Il est recommandé d'utiliser des écrans dont la taille est comprise entre 25 pouces et 60 pouces. Il n'est pas interdit d'utiliser des écrans plus grands.

### 2.2 Traitement de l'image au niveau de l'écran

Il faudrait éviter de créer des artéfacts visibles lors du traitement au niveau du moniteur (mise à l'échelle de l'image, conversion de la fréquence d'image, amélioration des images, etc.), s'il est mis en œuvre. Tout rapport devrait indiquer si on utilise ou non un désentrelaceur pour la présentation des signaux entrelacés. Pour les images entrelacées, il est préférable de ne pas utiliser de désentrelaceur; il est préférable de présenter des images entrelacées.

### 2.3 Matrice de pixels de l'écran

La matrice de pixels devrait être au minimum de 1 920 × 1 080.

## 2.4 Oscillations parasites

Le traitement au niveau de l'écran ne devrait pas faire apparaître d'oscillations parasites ou de suroscillations. Les oscillations parasites «présentes dans le signal d'image» devraient apparaître à l'écran. Les moniteurs ne devraient pas couper les sous-oscillations et les suroscillations ou les niveaux inférieurs au noir de référence ou supérieurs au blanc de référence qui ne transgressent pas les valeurs protégées utilisées pour la synchronisation.

## 2.5 Caractéristiques temporelles

Une attention particulière devrait être prêtée aux caractéristiques temporelles de l'écran pour la raison suivante.

Les caractéristiques temporelles des écrans varient en fonction des technologies et des paramètres de traitement des écrans. Par le passé, les écrans cathodiques étaient pour ainsi dire les seuls écrans utilisés pour afficher les images de télévision; leurs caractéristiques étaient prévisibles et la cohérence était garantie entre les caractéristiques temporelles des écrans utilisés en studio et celles des écrans utilisés chez les particuliers.

## 3 Réglage de l'écran

La question du réglage de l'écran et des valeurs continue d'être examinée dans de nombreux forums de l'industrie. Dans bien des cas, les différents fabricants fournissent, pour chacun des produits, des informations qui peuvent être utiles pour obtenir le résultat souhaité.

### 3.1 Interface

Il convient d'utiliser l'interface de signal de TVHD définie dans la Recommandation UIT-R BT.1120 comme source d'entrée.

### 3.2 Blanc de référence et noir de référence

Le blanc de référence (valeur 940) devrait correspondre à  $100 \text{ cd/m}^2$  et le noir de référence (valeur 64) devrait être inférieur à  $0,01 \text{ cd/m}^2$ . On peut utiliser la forme d'onde définie dans la Recommandation UIT-R BT.815 pour régler ces niveaux.

### 3.3 Point blanc

i) Pour un point blanc  $D_{65}$ , les coordonnées devraient être les suivantes:

$$Y = 100 \text{ cd/m}^2, x = 0,3127, y = 0,3290.$$

Si l'instrument de mesure utilise le système colorimétrique XYZ CIE1931 et les fonctions d'égalisation des couleurs, il peut donner un résultat erroné. L'application de la modification de Judd<sup>3</sup> à ces mesures améliore nettement les résultats d'égalisation pour les différentes technologies. En cas d'utilisation d'autres échelles de référence CIE, des conversions appropriées sont nécessaires.

ii) Dans certaines régions, on utilise  $D_{93}$  comme point blanc de référence, auquel cas:

$$x = 0,2831 \text{ et } y = 0,2971.$$

<sup>2</sup> Cette mesure peut s'avérer difficile dans certaines conditions.

<sup>3</sup> Fonction d'efficacité lumineuse relative spectrale photopique 2° modifiée CIE 1988.

### 3.4 Caractéristiques gamma

Les caractéristiques gamma (caractéristique de transfert électro-optique) de l'écran devraient être réglées aux valeurs de la courbe sur toute la gamme figurant dans la Recommandation UIT-R BT.1886 – Fonction de transfert électro-optique de référence pour les écrans plats utilisés pour la production en studio de TVHD.

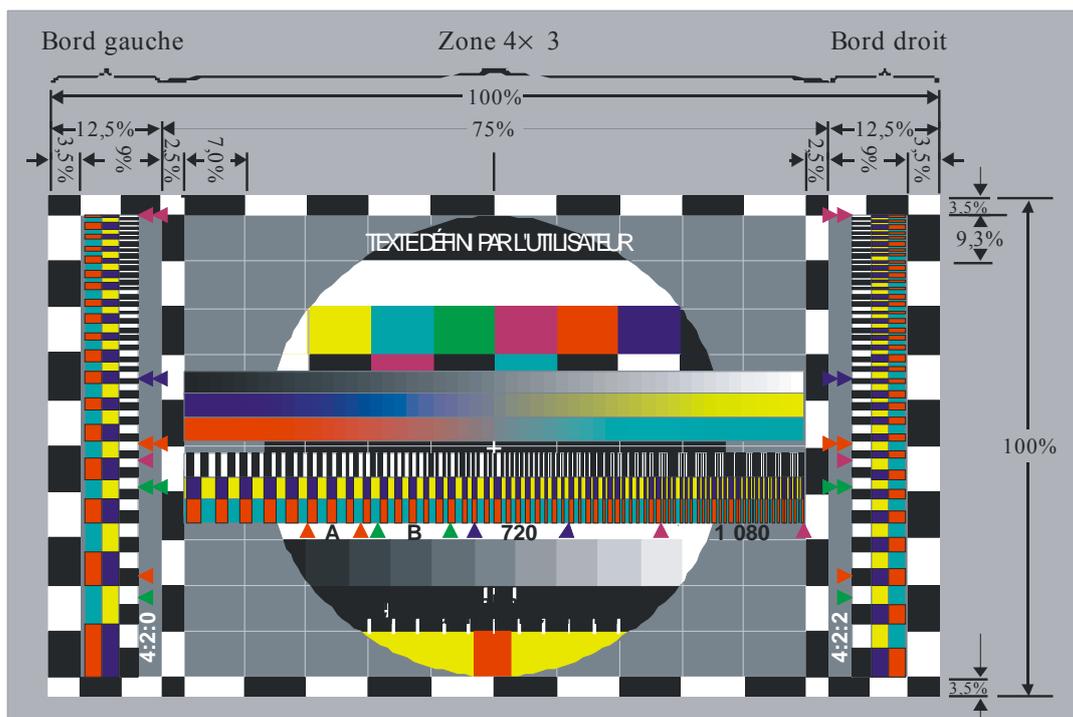
### 3.5 Mire

La mire définie dans la Recommandation UIT-R BT.1729 – Mire de référence commune pour la télévision numérique de format 16:9 ou 4:3, peut être utilisée pour confirmer la linéarité de l'écran, à savoir confirmer l'absence d'écrtage au-delà du niveau du blanc de référence (et du niveau du noir de référence). La Recommandation UIT-R BT.1729 définit tous les paramètres de signal qui peuvent être utilisés pour régler l'écran, autres que les paramètres figurant aux § 3.1 à 3.5, qui correspondent à la Recommandation UIT-R BT.815.

#### 3.5.1 Valeurs x, y des barres de couleur à 100% (zone 4)

FIGURE 1

Mire multiformat telle qu'elle apparaît sur l'écran

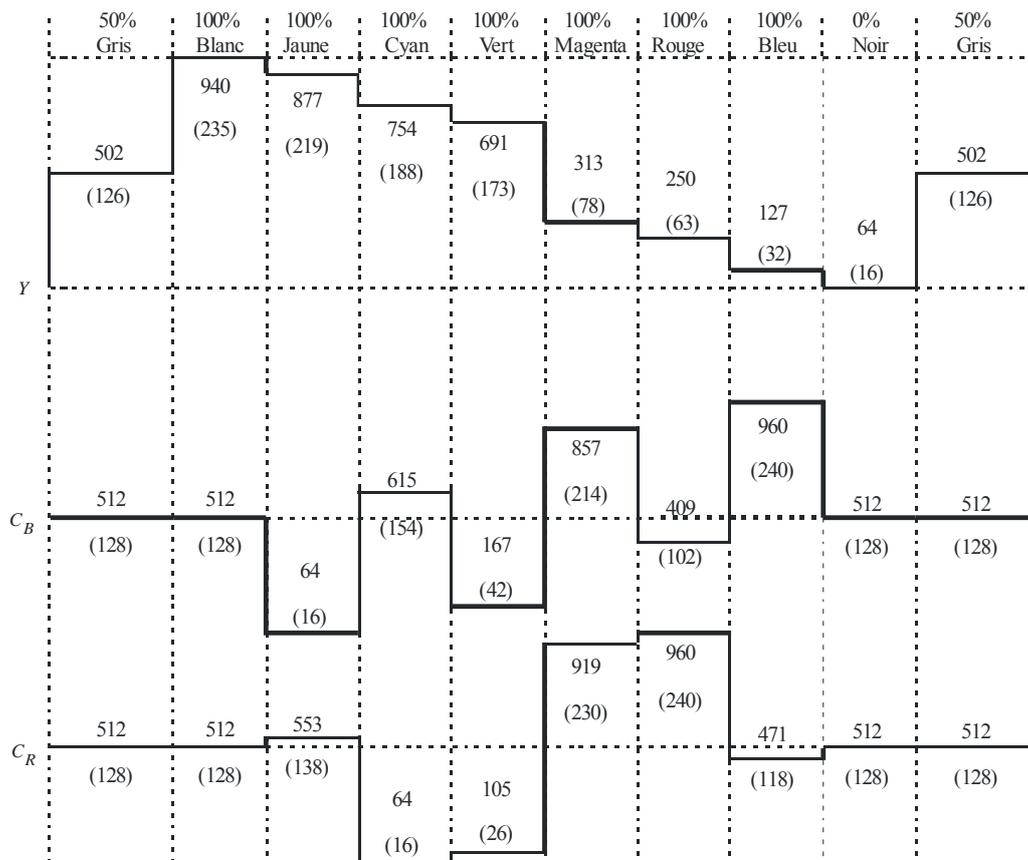


BT.2035-01

(Diagramme copié de la Recommandation UIT-R BT.1729.)

FIGURE 2

## Systèmes 1 080/720 lignes, formes d'onde des barres de couleur, barres 100/100/0



BT.2035-02

(Diagramme copié de la Recommandation UIT-R BT.1729.)

TABLEAU 1

## Valeurs types pour la zone 4 de la mire

Valeur de la couleur/Y	L (cd/m <sup>2</sup> )	x	y
Noir de référence (64 <sub>10</sub> )	0,0001	0,3889	0,3701
Blanc de référence (940 <sub>10</sub> )	100,001	0,3127	0,3290
Jaune (877 <sub>10</sub> )	91,9090	0,4165	0,5027
Cyan (754 <sub>10</sub> )	76,2150	0,2179	0,3283
Vert (691 <sub>10</sub> )	69,2110	0,2876	0,6001
Magenta (313 <sub>10</sub> )	29,3650	0,3279	0,1585
Rouge (250 <sub>10</sub> )	22,2500	0,6373	0,3304
Bleu (127 <sub>10</sub> )	7,2947	0,1501	0,0605

Les valeurs ci-dessus ne sont pas des valeurs absolues; ce sont des exemples de valeurs mesurées.

TABLEAU 2

**Valeurs calculées pour la zone 4 de la mire**

Valeur de la couleur/Y	x	y
Noir (64 <sub>10</sub> )	0,3889	0,3701
Blanc (940 <sub>10</sub> )	0,3127	0,3290
Jaune (877 <sub>10</sub> )	0,4193	0,5053
Cyan (754 <sub>10</sub> )	0,2246	0,3287
Vert (691 <sub>10</sub> )	0,2876	0,6001
Magenta (313 <sub>10</sub> )	0,3209	0,1542
Rouge (250 <sub>10</sub> )	0,6400	0,3300
Bleu (127 <sub>10</sub> )	0,1501	0,0605

**3.5.2 Mesure de l'échelle de gris (zone 11)**

Il convient de mesurer l'échelle de gris à 10 niveaux de la zone 11 pour confirmer l'absence de distorsion de l'échelle de gris due au traitement non linéaire. Il ne devrait pas y avoir de coloration visuelle de l'échelle de gris.

**3.6 Artéfacts de mouvement dus à l'écran**

Les artéfacts de mouvement dus à la technologie d'écran particulière utilisée ne devraient pas apparaître sur l'écran. Les effets de mouvement inclus dans le signal d'entrée devraient quant à eux apparaître à l'écran. Par ailleurs, il se peut que la fréquence de rafraîchissement de l'écran plat utilisé soit différente de la fréquence native de l'image. Il convient de veiller à la bonne restitution du mouvement.

**Appendice 1****(Informatif)****Caractéristiques générales de l'écran**

Il est à noter que les caractéristiques d'image obtenues peuvent être différentes selon les technologies d'écran utilisées. C'est pourquoi il est vivement recommandé de vérifier au préalable les caractéristiques de l'écran utilisé. La Recommandation UIT-R BT.1886 – Fonction de transfert électro-optique de référence pour les écrans plats utilisés pour la production en studio de TVHD, et le Rapport UIT-R BT.2129 – Besoins des utilisateurs en matière d'écran plat comme écran de contrôle principal dans un environnement de production de programmes de TVHD, peuvent servir de références lorsque des écrans plats professionnels sont utilisés aux fins de l'évaluation subjective d'images.