

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BT.1845-1 (03/2010)

**Lignes directrices relatives aux mesures
à utiliser pour adapter les émissions
télévisuelles à des applications de
radiodiffusion ayant des niveaux de
qualité d'image, des dimensions
d'écran et des formats différents**

Série BT
Service de radiodiffusion télévisuelle



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
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	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, 2012

© UIT 2012

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.1845-1*

Lignes directrices relatives aux mesures à utiliser pour adapter les émissions télévisuelles à des applications de radiodiffusion ayant des niveaux de qualité d'image, des dimensions d'écran et des formats différents**

(2008-2010)

Champ d'application

La présente Recommandation donne des lignes directrices sur les mesures concernant le choix des grilles d'images susceptibles de convenir pour l'adaptation des émissions télévisuelles à des applications de radiodiffusion dont les caractéristiques de présentation sont différentes de celles pour lesquelles les émissions ont été produites à l'origine.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la valeur type de la résolution angulaire minimale de la vision humaine, tant verticalement qu'horizontalement est de 1 arc-min, ce qui correspond à la capacité de discerner les détails qui sous-tendent un angle de un arc-min au niveau de l'œil de l'observateur, dans une gamme de valeurs assez large pour le contraste de l'image et la luminance moyenne; il en va de même de la capacité de l'œil humain de distinguer les transitions de front;
- b) qu'en conséquence, on peut considérer que la distance d'observation optimale pour les images numériques est celle à laquelle l'espacement des pixels de l'image source numérique sous-tend un angle de un arc-min au niveau de l'œil de l'observateur;
- c) que cette caractéristique de l'acuité visuelle humaine s'applique aux images statiques, étant donné que les images en mouvement peuvent paraître floues en raison de la capacité limitée de l'écran de représenter le mouvement et de l'œil humain de suivre le mouvement sur l'écran;
- d) que la résolution statique des images constitue donc un paramètre approprié pour caractériser la résolution des systèmes d'images;
- e) qu'il est généralement admis que la distance de lecture normale est d'environ 35 cm et que la distance la plus proche à laquelle l'œil peut converger («accommoder») de façon confortable pendant de longues durées («distance d'observation offrant un confort optimal») équivaut

* La Commission d'études 6 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à la présente Recommandation en octobre 2011, conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 1.

** Le terme «adapter» désigne ici les opérations de post-traitement nécessaires pour adapter les programmes en vue de leur présentation dans des applications de radiodiffusion différentes de celles pour lesquelles ils ont été produits à l'origine, par exemple en ce qui concerne la résolution de la dimension de l'image, les conditions d'observation, etc.

généralement à 25 cm¹, cela influe sur l'élément visuel le plus finement perceptible, et de façon confortable, par l'œil humain sur des écrans de petites tailles comme ceux des téléphones cellulaires, des récepteurs manuels et autres appareils portatifs analogues, lorsqu'ils sont utilisés pour regarder un programme de télévision;

f) que la prise en compte de la «distance d'observation optimale» et de la «distance d'observation offrant un confort optimal» peut fournir une base scientifique permettant de représenter divers systèmes d'images et dimensions d'écran dans un même tableau et dans un même espace à résolution statique, à partir de valeurs de paramètres techniques objectives²,

considérant en outre

a) que les systèmes d'images de télévision numérique destinés à la production sont fondés sur une matrice de pixels et que les écrans plats de télévision numérique utilisent également une présentation reposant sur une matrice de pixels;

b) que la densité de pixels dans la matrice de présentation et la manière dont ces pixels sont traités ne sont pas nécessairement liées à la densité de pixels et à la méthode d'adressage utilisée à la source. En conséquence, il faudra peut-être traiter les images sources qui seront présentées dans le système de présentation, afin de recalibrer leur matrice de pixels sur la matrice de pixels de l'écran et de les adapter de manière générale aux caractéristiques de l'écran,

recommande

1 que la «distance d'observation optimale», «l'angle d'observation horizontal optimal» et la «distance d'observation offrant un confort optimal» soient utilisés comme lignes directrices relatives aux mesures applicables aux systèmes d'images numériques; ces paramètres sont indiqués pour différents systèmes d'images numériques dans le Tableau 1 et la Fig. 1;

2 que le Tableau 1 et la Fig. 1 soient pris en compte pour aider les administrations à identifier les systèmes d'images numériques les mieux adaptés aux conditions d'observation de diverses applications de radiodiffusion télévisuelle, sur la base de la distance d'observation optimale ou de l'angle d'observation horizontal optimal prévu pour chaque application;

3 de tenir compte en particulier de la colonne du Tableau 1 intitulée «Dimensions d'écran minimales (mm) à la distance d'observation offrant un confort optimal» pour faciliter l'identification de la résolution d'image maximale nécessaire pour afficher des images télévisées sur des téléphones cellulaires ou des récepteurs portatifs qui ont des écrans relativement petits, conçus pour être regardés de près;

4 que les Notes ci-après soient considérées comme faisant partie intégrante de la présente Recommandation:

¹ L'accommodation est le processus par lequel l'œil modifie sa distance focale pour permettre une vision nette des objets proches ou distants. Généralement, les yeux des sujets très jeunes peuvent converger sur des objets à une distance d'environ 8 cm. Toutefois, la distance d'accommodation déclinant avec l'âge, la distance minimale de convergence, vers 50 ans, devient supérieure à la distance de lecture, laquelle est d'environ 35 cm: le sujet devient alors presbyte et a besoin de lunettes pour lire. Aux fins de la présente Recommandation, nous prenons une distance d'observation offrant un confort optimal de 25 cm, qui est une valeur plus proche de la distance de lecture, mais doit encore permettre une observation prolongée sans causer de fatigue visuelle excessive.

² Il y a lieu de tenir compte de la distance d'observation offrant un confort optimal dans le cas d'images réelles présentées sur un écran, mais pas dans celui d'images virtuelles telles que les images holographiques.

NOTE 1 – Aux fins de la présente Recommandation, la «distance d'observation optimale» d'une image numérique est définie comme la distance d'observation à laquelle deux pixels adjacents de l'image source (avant son remappage sur l'écran) sous-tendent un angle de un arc-min au niveau de l'œil de l'observateur.

NOTE 2 – Aux fins de la présente Recommandation, «l'angle d'observation horizontal optimal» s'étend de l'angle d'observation horizontal auquel on voit une image à sa distance d'observation optimale.

NOTE 3 – Cette approche a déjà été définie théoriquement dans la Recommandation UIT-R BT.1127.

TABLEAU 1

Angle d'observation horizontal optimal, distance d'observation optimale en fonction de la hauteur d'image (H) et dimensions d'écran minimales à la distance d'observation offrant un confort optimal (25 cm) pour divers systèmes d'images numériques

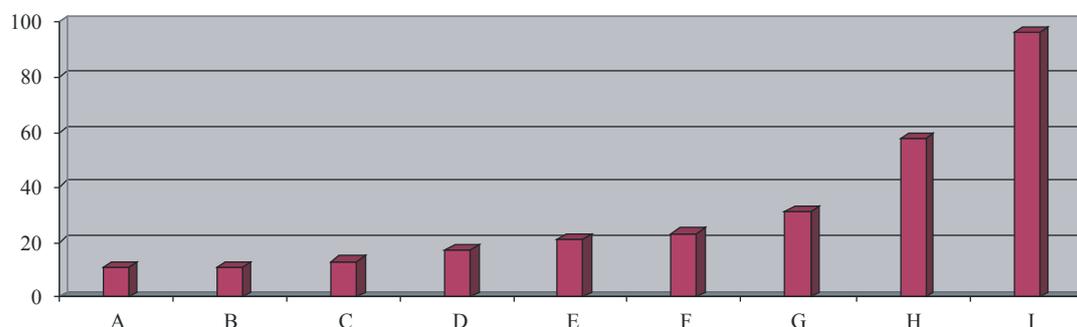
Barre de la Fig. 1	Système d'image ($h \times v$)	Référence	Format d'image ($a:b$)	Format de pixel (r)	Angle d'observation horizontal optimal (θ) ⁽¹⁾	Distance d'observation optimale (d) ⁽¹⁾	Dimensions d'écran minimales (mm) à la distance d'observation offrant un confort optimal ($m \times n$) ⁽²⁾
A	720 × 485	Rec. UIT-R BT.601	4:3	0,89	11°	7 H	48 × 36
B	640 × 480	VGA	4:3	1	11°	7 H	48 × 36
C	720 × 576	Rec. UIT-R BT.601	4:3	1,07	13°	6 H	56 × 42
D	1 024 × 768	XGA	4:3	1	17°	4,5 H	74 × 56
E	1 280 × 720	Rec. UIT-R BT.1543	16:9	1	21°	4,8 H	93 × 52
F	1 400 × 1 050	SXGA+	4:3	1	23°	3,3 H	101 × 76
G	1 920 × 1 080	Rec. UIT-R BT.709	16:9	1	31°	3,2 H	139 × 78
H	3 840 × 2 160	Rec. UIT-R BT.1769	16:9	1	58°	1,6 H	278 × 156
I	7 680 × 4 320	Rec. UIT-R BT.1769	16:9	1	96°	0,8 H	556 × 313

⁽¹⁾ La distance d'observation optimale (d) et l'angle d'observation horizontal optimal (θ) sont calculés selon la formule indiquée dans l'Appendice 1.

⁽²⁾ On suppose que la résolution de l'écran est suffisante pour afficher correctement le système d'image donné. Les dimensions d'écran minimales $m \times n$ à la distance d'observation offrant un confort optimal de 25 cm sont calculées selon la formule indiquée dans l'Appendice 1.

FIGURE 1

Angle d'observation horizontal optimal (degrés) pour divers systèmes d'images numériques



NOTES:

La colonne 2 du Tableau 1 donne les structures d'échantillonnage des pixels pour les systèmes d'images désignés par le symbole A, B, etc. dans le Tableau 1 et la Fig. 1; la colonne 3 fait mention des Recommandations correspondantes de la série BT.

Les rangées H et I du Tableau 1 et les barres connexes de la Fig. 1 identifient les systèmes d'images recommandés pour la hiérarchie étendue de l'imagerie numérique sur grand écran (LSDI).

Les rangées B, D et F du Tableau 1 et les barres correspondantes de la Fig. 1 identifient certains systèmes d'images utilisés en informatique.

Le Tableau 1 et la Fig. 1 ne comprennent (à titre d'exemple) que certaines des grilles d'images utilisées en informatique. Ainsi, la grille d'images 1 366 × 768 utilisée dans plusieurs téléviseurs grand public n'est pas incluse, car sa distance d'observation optimale est très proche de celle indiquée dans la rangée E du Tableau 1 pour le système de la Recommandation UIT-R BT.1543, qui a un nombre de pixels analogue.

Appendice 1 (informatif)

Distance d'observation optimale et angle d'observation horizontal optimal

La distance d'observation optimale (d) et l'angle d'observation horizontal optimal (θ) sont calculés comme suit:

$$\operatorname{tg}(1 \text{ arcminute}) = \operatorname{tg}\left(\frac{1}{60} \text{ degrés}\right) = \frac{1/v}{d}$$

$$d = \frac{1}{v \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{1}{60} \text{ degrés}\right)}$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{\left(\frac{a}{b}\right)/2}{d}$$

$$\theta = 2 \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{a}{2bd}\right)$$

Distance d'observation offrant un confort optimale

Les dimensions d'écran minimales $m \times n$ à la distance d'observation offrant un confort optimal de 25 cm sont calculées comme suit:

$$n = \frac{250}{d}$$

$$m = \left(\frac{a}{b}\right) \cdot n$$
