|  |
| --- |
| **Recommandation UIT-R BT.814-3**  **(12/2017)** |
| **Spécifications des signaux d'essai PLUGE et méthodes de réglage de la brillance  et du contraste des écrans** |
| **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, 2018

© UIT 2018

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.814-3

Spécifications des signaux d'essai PLUGE et méthodes de réglage   
de la brillance et du contraste des écrans

(1992-1994-2007-2017)

Domaine d'application

La présente Recommandation définit les signaux d'essai et les méthodes de réglage des écrans utilisés pour la production et le suivi des programmes. Le signal peut être utilisé pour fixer des valeurs d'image affichée pour la télévision à définition normale, à haute définition et à ultra haute définition, y compris les systèmes de télévision à grande plage dynamique PQ et HLG.

Mots clés

PLUGE, réglage des écrans, grande plage dynamique (HDR), TV-HDR, brillance, contraste

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

*a)* que des écrans de précision sont utilisés pour des applications très diverses, notamment pour des essais subjectifs en laboratoire et pour la surveillance en salle de contrôle des systèmes opérationnels;

*b)* que des variations d'installation et de réglage des écrans peuvent conduire à des variations des images affichées;

*c)* que l'on utilise depuis de nombreuses années des signaux spéciaux pour faciliter l'installation et le réglage des écrans,

recommande

**1** d'utiliser le signal d'essai PLUGE (voir la Note 1) décrit dans l'Annexe 1 pour installer les écrans utilisés dans les évaluations subjectives et pour contrôler en conditions réelles les systèmes décrits dans les Recommandations UIT-R BT.1700[[1]](#footnote-1) et UIT-R BT.601[[2]](#footnote-2);

**2** d'utiliser le signal d'essai PLUGE décrit dans l'Annexe 2 pour installer les écrans utilisés dans les évaluations subjectives et pour contrôler en conditions réelles les systèmes décrits dans les Recommandations UIT-R BT.709[[3]](#footnote-3), UIT-R BT.2020[[4]](#footnote-4) et UIT-R BT.2100[[5]](#footnote-5);

**3** de se conformer aux modalités décrites dans l'Annexe 3 pour l'utilisation du signal d'essai PLUGE,

recommande en outre

de poursuivre les études portant sur les méthodes de réglage du niveau de noir des écrans HDR et de mettre à jour les Annexes informatives 4 et 5 de la présente Recommandation, afin de rendre compte de l'amélioration de ces méthodes.

NOTE 1 – A l'origine, le sigle PLUGE signifie «Picture Line Up Generating Equipment» (générateur de mires).

Annexe 1 (Normative)  
  
Spécifications du signal PLUGE pour la TVDN

Le signal PLUGE (voir la Fig. 1) comprend:

a) trois bandes verticales étroites faiblement espacées sur le côté gauche de l'image. La bande verticale centrale est au niveau de noir du signal. La bande à gauche est légèrement plus foncée et celle à droite légèrement plus claire que la bande centrale;

b) une bande large située à droite de l'image. Elle est découpée en quatre zones, l'une au niveau de blanc et les trois autres à des niveaux de gris décroissants. Les intervalles entre ces différents niveaux de gris, tels qu'ils sont perçus par l'oeil, sont plus ou moins constants sur une gamme de contraste de 30:1. La zone de blanc saturé est suffisamment grande pour qu'un instrument de mesure puisse fixer la luminance de crête;

c) un fond uniforme entoure les bandes verticales et la bande large décrites ci-dessus. Le niveau de couleur du fond dépend de l'application:

– pour la surveillance en conditions réelles, le niveau de couleur du fond est le niveau de noir du signal;

– dans les évaluations subjectives, le niveau de couleur du fond est le niveau de gris indiqué dans le Tableau 1. Le niveau de couleur du fond a été optimisé pour obtenir une qualité subjective d'affichage d'images semblable à celle utilisée dans les séquences des évaluations subjectives.

Figure 1

Trame active et signal PLUGE



Pour tenir compte des caractéristiques de l'oeil humain, la luminance des bandes verticales étroites mentionnée en c) est légèrement différente pour les deux applications (voir le Tableau 1).

Pour s'assurer que, dans les systèmes composites analogiques, le décodeur couleur d'un écran fonctionne en mode couleur, il est recommandé d'inclure une salve de luminance normalisée dans le signal analogique.

Le décompte des échantillons horizontaux donne moins que les 720 échantillons horizontaux définis dans la Recommandation UIT-R BT.601. Le signal PLUGE devrait être centré dans la ligne active des systèmes numériques et analogiques ±2 échantillons.

TABLEAU 1

Niveaux du signal

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Surveillance en conditions réelles | | | Surveillance pendant les évaluations subjectives | | |
|  | % Niveau mV  numérique | | | % Niveau mV  numérique | | |
|  | 625 lignes | 525 lignes | | 625 lignes | 525 lignes | |
| A Niveau de noir | 0% 0 mV (16)64 | 0% 0 mV (16)64 | 7,5% 54 mV (16)64 | 0% 0 mV (16)64 | 0% 0 mV (16)64 | 7,5% 54 mV (16)64 |
| B Niveau de blanc | 100% 700 mV (235)940 | 100% 714 mV (235)940 | 100% 714 mV (235)940 | 100% 700 mV (235)940 | 100% 714 mV (235)940 | 100% 714 mV (235)940 |
| C Niveau de gris 3 | 63,0% 441 mV (154)616 | 63,0% 450 mV (154)616 | 65,8% 470 mV (154)616 | 63,0% 441 mV (154)616 | 63,0% 450 mV (154)616 | 65,8% 470 mV (154)616 |
| D Niveau de gris 2 | 35,2% 246 mV (93)372 | 35,2% 251 mV (93)372 | 40,0% 286 mV (93)372 | 35,2% 246 mV (93)372 | 35,2% 251 mV (93)372 | 40,0% 286 mV (93)372 |
| E Niveau de gris 1 | 15,1% 105 mV (49)196 | 15,1% 108 mV (49)196 | 21,4% 153 mV (49)196 | 15,1% 105 mV (49)196 | 15,1% 108 mV (49)196 | 21,4% 153 mV (49)196 |
| F Niveau de couleur du fond | 0% 0 mV (16)64 | 0% 0 mV (16)64 | 7,5% 54 mV (16)64 | 70,3% 492 mV (170)680 | 70,3% 502 mV (170)680 | 72,5% 518 mV (170)680 |
| G Niveau de la bande noire | –1,8% –13 mV (12)48 | –1,8% –13 mV (12)48 | 5,8% 42 mV (12)48 | –2,7% –19 mV (10)40 | –2,7% –20 mV (10)40 | 5,0% 35 mV (10)40 |
| Niveau moyen entre les G' niveaux bande noire et couleur du fond | SO | SO | SO | 33,8% 237 mV (90)360 | 33,8% 237 mV (90)360 | 38,8% 277 mV (90)360 |
| H Niveau de la bande grise | 1,8% 13 mV (20)80 | 1,8% 13 mV (20)80 | 9,2% 66 mV (20)80 | 2,7% 19 mV (22)88 | 2,7% 20 mV (22)88) | 10,0% 72 mV (22)88 |
| Niveau moyen entre les H' niveaux bande grise et   couleur de fond | SO | SO | SO | 36,5% 256 mV (96)384 | 36,5% 256 mV (96)384 | 41,3% 295 mV (96)384 |
| *Note 1* – Les niveaux numériques à 10 bits donnent les valeurs de départ à partir desquelles on calcule les autres. Les niveaux numériques à 8 bits sont entre parenthèses.  *Note 2* – Les niveaux numériques sont exprimés comme cela est indiqué dans la Recommandation UIT-R BT.601.  *Note 3* – Dans les signaux de contrôle pour évaluations subjectives, on introduit des niveaux moyens entre ceux des bandes et du fond pour éviter les suroscillations parasites dues à la transition brusque du signal.  *Note 4* – SO: ce niveau moyen n'est pas appliqué ici et, pour cette zone, le niveau est le même que celui du fond. | | | | | | |

Annexe 2 (Normative)  
  
Signaux PLUGE pour les systèmes de TVHD, de TVUHD et de TV-HDR[[6]](#footnote-6)

Un signal PLUGE adapté aux écrans de TVHD, de TVUHD et de TV-HDR est présenté aux Fig. 2 et 3. Les numéros d'échantillon (dans le sens horizontal) et de ligne correspondants sont indiqués respectivement dans les Tableaux 4 et 5 pour les formats d'image SDR et HDR de la TVHD. Les numéros d'échantillon (dans le sens vertical) sont indiqués dans le Tableau 6 pour les formats d'image SDR et HDR de la TVUHD. Les valeurs de code des niveaux du signal sont indiquées dans le Tableau 2 pour le format SDR et dans le Tableau 3 pour le format HDR.

La zone centrale de niveau supérieur sert à fixer le niveau de luminance de l'écran, au moyen de la commande de gain d'utilisateur.

Dans le cas du format HDR, la valeur de code de la zone centrale de niveau supérieur est identique pour les formats PQ et HLG. Elle est différente de celle correspondant au niveau de luminance du blanc saturé des signaux PLUGE pour le format SDR.

Deux types de signaux peuvent être utilisés pour fixer la luminosité du niveau de noir de l'écran à l'aide de la commande de décollement du niveau de noir par l'utilisateur.

Le signal à gauche de l'image est composé de bandes horizontales étroites (la largeur correspond à 10 lignes de balayage). Les bandes vont d'à peu près 2% au-dessus du niveau de noir du signal jusqu'à environ 2% en dessous du niveau de noir. Le signal à droite de l'image est composé de deux bandes grossières (la largeur correspond à 138 lignes), l'une située à environ 2% au-dessus du niveau de noir et l'autre à environ 2% au-dessous du niveau de noir. Ce signal convient pour le réglage des valeurs d'écran.

TABLEAU 2

Valeurs de code pour la TVHD et la TVUHD (SDR)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Valeurs des paramètres, Fig. 2 et 3  pour le format SDR | Valeur numérique de 8 bits | Valeur numérique de 10 bits | Valeur numérique de 12 bits |
| Niveau supérieur | 235 | 940 | 3 760 |
| Niveau de noir | 16 | 64 | 256 |
| Niveau légèrement plus clair | 20 | 80 | 320 |
| Niveau légèrement plus sombre | 12 | 48 | 192 |

TABLEAU 3

Valeurs de code pour les bandes étroites pour le format HDR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Valeurs des paramètres, Fig. 2 et 3  pour le format HDR | Valeur numérique de 10 bits | Valeur numérique de 12 bits |
| Niveau supérieur1, 2 | 399 | 1 596 |
| Niveau de noir | 64 | 256 |
| Niveau légèrement plus clair | 80 | 320 |
| Niveau légèrement plus sombre | 48 | 192 |
| NOTE 1 – Ce niveau correspond à 38,2% pour les formats PQ et HLG et se traduit par la même luminance pour les signaux PQ et HLG (environ 27 cd/m2) affichés sur un écran PQ ou HLG ayant une luminance de crête de 1 000 cd/m2 (un «écran à 1 000 cd/m2»).  NOTE 2 – La valeur LH de la luminance du niveau supérieur pour un écran HLG ayant une luminance de crête Lw est obtenue au moyen de la fonction EOTF HLG décrite dans le Tableau 5 de la Recommandation UIT-R BT.2100 ainsi que du gamma système calculé conformément à la Note 5e de la Recommandation UIT-R BT.2100. Elle peut être calculée comme suit: | | |

Figure 2

Signal PLUGE permettant de régler le niveau de noir



TABLEAU 4

Numéros d'échantillon (dans le sens horizontal) en fonction des formats d'image

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Numéro d'échantillon (dans le sens horizontal) | TVHD | TVUHD 4K | TVUHD 8K |
| Sa | 0 | 0 | 0 |
| Sb | 312 | 624 | 1 248 |
| Sc | 599 | 1 199 | 2 399 |
| Sd | 888 | 1 776 | 3 552 |
| Se | 1 031 | 2 063 | 4 127 |
| Sf | 1 320 | 2 640 | 5 280 |
| Sg | 1 607 | 3 215 | 6 431 |
| Sh | 1 919 | 3 839 | 7 679 |

TABLEAU 5

Numéros de ligne pour les formats d'image de TVHD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Numéro de ligne  selon la Rec. UIT-R BT.709 | TVHD  (balayage entrelacé) | TVHD  (balayage progressif) |
| La | 21, 584 | 42 |
| Lb | 183, 746 | 366 |
| Lc | 194, 756 | 387 |
| Ld | 254, 817 | 509 |
| Le | 255, 818 | 510 |
| Lf | 326, 889 | 653 |
| Lg | 327, 890 | 654 |
| Lh | 388, 950 | 776 |
| Li | 398, 961 | 797 |
| Lj | 560, 1 123 | 1 121 |

TABLEAU 6

Numéros d'échantillon (dans le sens vertical) pour les formats d'image de TVUHD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Numéro d'échantillon  (dans le sens vertical) selon la Rec. UIT-R BT.2020 | TVUHD 4K | TVUHD 8K |
| La | 0 | 0 |
| Lb | 648 | 1 296 |
| Lc | 690 | 1 380 |
| Ld | 935 | 1 871 |
| Le | 936 | 1 872 |
| Lf | 1 223 | 2 447 |
| Lg | 1 224 | 2 448 |
| Lh | 1 469 | 2 939 |
| Li | 1 511 | 3 023 |
| Lj | 2 159 | 4 319 |

FIGURE 3

Signal analogique permettant de régler le niveau de noir



Annexe 3 (Normative)  
  
Modalités d'utilisation des signaux d'essai PLUGE

# 1 Télévision utilisant la plage dynamique type (SDR)

Les réglages décrits ci-dessous dépendent fortement des conditions d'observation et il est préférable de se conformer aux dispositions des Recommandations UIT-R BT.2022 et UIT-R BT.2035, pour ce qui est de la distance d'observation et de l'éclairage ambiant:

– un photomètre permet de régler la commande de gain d'utilisateur (ancienne commande «contraste») jusqu'à ce que le centre de la zone de blanc (niveau vidéo 100%) atteigne la valeur de luminance de l'écran souhaitée;

– la commande de décollement du niveau de noir par l'utilisateur (ancienne commande «brillance») est réglée jusqu'à ce que la bande la plus noire disparaisse, la bande la plus blanche restant visible.

# 2 Télévision à grande plage dynamique (HDR)

Les réglages décrits ci-dessous doivent être effectués dans l'ordre indiqué et dépendent fortement des conditions d'observation. Il est préférable de se conformer aux dispositions de la Recommandation UIT-R BT.2100, pour ce qui est des conditions d'observation de référence.

1) Dans le cas du format HLG uniquement, la commande du gamma système de l'écran est réglée en fonction de la luminance de crête de l'écran souhaitée, de façon adaptée aux conditions d'observation, conformément à la Note 5e de la Recommandation UIT-R BT.2100.

2) Pour les formats PQ et HLG, un photomètre permet de régler la commande de gain d'utilisateur jusqu'à ce que le centre de la zone de niveau supérieur atteigne la valeur de luminance nominale correspondant à la valeur de code indiquée dans le Tableau 3.

3) Dans le cas du format HLG uniquement, il est possible de réaliser un réglage supplémentaire pour le gamma système, afin de compenser des conditions d'observation différentes des conditions de référence. Voir la Note 5f de la Recommandation UIT-R BT.2100 et l'Annexe 5.

4) Pour les formats PQ et HLG, la commande de décollement du niveau de noir par l'utilisateur est réglée jusqu'à ce que la bande la plus noire disparaisse, la bande la plus blanche restant visible. Dans des conditions d'observation différentes des conditions de référence, il est possible d'appliquer à la fonction EOTF PQ décrite dans la Recommandation UIT-R BT.2100 une commande du niveau de noir pour un écran PQ telle qu'indiquée dans l'Annexe 4.

Annexe 4 (Informative)  
  
Commande du niveau de noir pour les écrans PQ

Afin de pouvoir effectuer un réglage avec un signal PLUGE PQ, le signal  appliqué à la fonction EOTF PQ[[7]](#footnote-7) est remplacé par le signal :



où:

*E'* désigne une valeur de couleur PQ non linéaire {*R', G', B'*}

*FD*  est la luminance d'une composante linéaire affichée réglée {*RD, GD, BD*} en cd/m2

 est la variable correspondant à la commande de décollement du niveau de noir par l'utilisateur

 est un gain permettant de maintenir la luminance de crête de l'écran, *Lw*, lorsque est modifié.

*Lw*est la luminance de crête de l'écran, réglée au moyen de la commande de gain d'utilisateur.

Annexe 5 (Informative)  
  
Réglage du gamma d'un écran HLG dans des conditions d'observations différentes des conditions de référence

Dans la Note 5f de la Recommandation UIT-R BT.2100, il est reconnu qu'il peut être nécessaire de réduire le gamma d'un écran HLG si les conditions d'observation sont plus lumineuses, afin de compenser les différences relatives à l'état d'adaptation de l'oeil. L'équation suivante peut être utilisée pour calculer le réglage du gamma d'un écran dans des conditions d'observation différentes des conditions de référence:

où:

γ*bright*= gamma système pour un environnement ayant une luminance supérieure à 5 cd/m2

γref = gamma système dans les conditions de référence, calculé conformément à la Note 5e de la Recommandation UIT-R BT.2100-1

*Lamb* = niveau de luminance ambiant en cd/m2.

Lorsque le gamma de l'écran est réglé de cette façon, en compensant des conditions d'observation différentes des conditions de référence, il est possible d'obtenir des résultats plus homogènes, pour des conditions de production nombreuses et variées.

1. Recommandation UIT-R BT.1700 – Caractéristiques des signaux vidéo composites pour les systèmes de télévision analogique classiques. [↑](#footnote-ref-1)
2. Recommandation UIT-R BT.601 – Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour des formats standards d'image 4:3 (normalisé) et 16:9 (écran panoramique). [↑](#footnote-ref-2)
3. Recommandation UIT-R BT.709 – Valeur des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international de programmes. [↑](#footnote-ref-3)
4. Recommandation UIT-R BT.2020 – Valeurs de paramètres des systèmes de télévision à ultra haute définition pour la production et l'échange international de programmes. [↑](#footnote-ref-4)
5. Recommandation UIT-R BT.2100 – Valeurs des paramètres de l'image dans le cas de systèmes de télévision à grande plage dynamique à utiliser pour la production et l'échange international de programmes. [↑](#footnote-ref-5)
6. Les numéros d'échantillon et de ligne sont tels que décrits dans la Recommandation UIT-R BT.709 pour la TVHD et dans la Recommandation UIT-R BT.2020 pour la TVUHD. [↑](#footnote-ref-6)
7. La fonction EOTF PQ est décrite dans la Recommandation UIT-R BT.2100. [↑](#footnote-ref-7)