

Union internationale des télécommunications

**UIT-R**

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R BT.2087-0**  
(10/2015)

**Conversion des couleurs entre la  
Recommandation UIT-R BT.709 et la  
Recommandation UIT-R BT.2020**

**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, 2017

© UIT 2017

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.2087-0

**Conversion des couleurs entre la Recommandation UIT-R BT.709  
et la Recommandation UIT-R BT.2020**

(2015)

**Domaine d'application**

La présente Recommandation décrit une méthode de conversion des couleurs entre la Recommandation UIT-R BT.709 et la Recommandation UIT-R BT.2020 à utiliser lorsque des éléments de programmes de TVHD sont insérés dans des programmes de TVUHD. Deux ensembles de formules de conversion sont indiqués: l'un repose sur une fonction de transfert optoélectronique (OETF) et son inverse, et l'autre sur une fonction de transfert électro-optique (EOTF) et son inverse.

**Mots clés**

TVUHD, conversion des couleurs.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que la 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 – indique les valeurs des paramètres des systèmes d'image de TVUHD et que l'une des caractéristiques de la TVUHD est une gamme de couleurs plus étendue que celle de la TVHD, telle qu'indiquée dans la Recommandation UIT-R BT.709;
- b) que partout dans le monde, de plus en plus de radiodiffuseurs de télévision et de producteurs de programmes commencent à produire des programmes de TVUHD;
- c) qu'il est tout à fait possible d'utiliser des programmes de TVHD pour la production de programmes de TVUHD, ce qui nécessite la conversion des couleurs entre la Recommandation UIT-R BT.709 et la Recommandation UIT-R BT.2020;
- d) qu'il est nécessaire que les couleurs des éléments de programmes conformes à la Recommandation UIT-R BT.709 restent inchangées par suite de la conversion des couleurs conformément à la Recommandation UIT-R BT.2020 et que la méthode de conversion devrait pouvoir être définie mathématiquement,

*recommande*

d'utiliser la méthode décrite dans l'Annexe 1 lorsque la conversion des couleurs entre la Recommandation UIT-R BT.709 et la Recommandation UIT-R BT.2020 est requise pour la production et l'échange international de programmes de TVUHD.

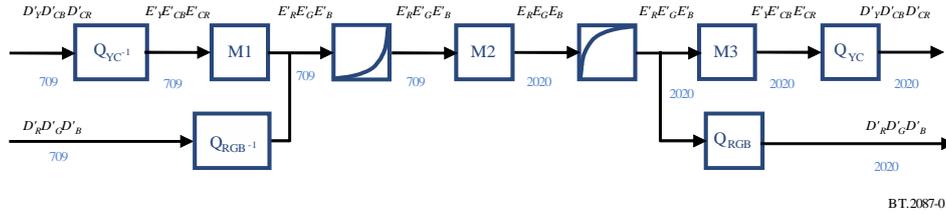
## Annexe 1

## Méthode de conversion des couleurs entre la Recommandation UIT-R BT.709 et la Recommandation UIT-R BT.2020

La Figure 1 représente le schéma fonctionnel de la conversion des couleurs entre la Recommandation UIT-R BT.709 (Rec. 709) et le format du signal correspondant à une luminance non constante indiquée dans le Tableau 4 de la Recommandation UIT-R BT.2020 (Rec. 2020). Les signaux d'entrée et de sortie de ce diagramme sont représentés numériquement en tant que signaux  $Y'C'_B C'_R$  ou signaux  $R'G'B'$ .

FIGURE 1

Schéma fonctionnel de la conversion des couleurs entre les signaux  $Y'C'_B C'_R$  ou  $R'G'B'$  de la Rec. 709 et les signaux  $Y'C'_B C'_R$  ou  $R'G'B'$  de la Rec. 2020 pour le format du signal correspondant à une luminance non constante indiqué dans la Recommandation UIT-R BT.2020



BT.2087-01

Les fonctions et les formules de chaque bloc de la Fig. 1 sont les suivantes:

$$Q_{YC}^{-1}$$

Quantification inverse des signaux de luminance et de différence de couleur représentés numériquement  $D'_Y D'_CB D'_CR$  (Rec. 709) dans la profondeur binaire de  $N_{709}$  bits par rapport aux signaux de luminance et de différence de couleur normalisés  $E'_Y E'_CB E'_CR$  (Rec. 709):

$$\begin{aligned} E'_Y &= (D'_Y / 2^{N_{709}-8} - 16) / 219 \\ E'_{CB} &= (D'_{CB} / 2^{N_{709}-8} - 128) / 224 \\ E'_{CR} &= (D'_{CR} / 2^{N_{709}-8} - 128) / 224 \end{aligned}$$

$$Q_{RGB}^{-1}$$

Quantification inverse des signaux de couleur représentés numériquement  $D'_R D'_G D'_B$  (Rec. 709) dans la profondeur binaire de  $N_{709}$  bits par rapport aux signaux de couleur normalisés  $E'_R E'_G E'_B$  (Rec. 709):

$$\begin{aligned} E'_R &= (D'_R / 2^{N_{709}-8} - 16) / 219 \\ E'_G &= (D'_G / 2^{N_{709}-8} - 16) / 219 \\ E'_B &= (D'_B / 2^{N_{709}-8} - 16) / 219 \end{aligned}$$

$$M1$$

Conversion entre les signaux de luminance et de différence de couleur normalisés  $E'_Y E'_CB E'_CR$  (Rec. 709) et les signaux de couleur  $R'G'B'$  normalisés  $E'_R E'_G E'_B$  (Rec. 709):

$$\begin{bmatrix} E'_R \\ E'_G \\ E'_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1,5747 \\ 1 & -0,1873 & -0,4682 \\ 1 & 1,8556 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E'_Y \\ E'_{CB} \\ E'_{CR} \end{bmatrix}$$



La conversion de linéaire en non linéaire entre les signaux de couleur  $R'G'B'$  normalisés  $E'_RE'_GE'_B$  (Rec. 709) et les signaux de couleur RGB normalisés représentés sous forme linéaire  $E_RE_GE_B$  (Rec. 709) est effectuée à l'aide de l'une des deux formules qui produisent des couleurs légèrement différentes l'une de l'autre:

Cas #1: Dans le cas où l'objectif est de préserver les couleurs vues sur un écran de la Rec. 709<sup>1</sup>, lorsqu'elles apparaissent sur un écran de la Rec. 2020<sup>2</sup>, on utilise une approximation de la fonction de transfert électro-optique (EOTF) tirée de la Recommandation UIT-R BT.1886 (Rec. 1886):

$$E = (E')^{2,40} \quad , \quad 0 \leq E' \leq 1$$

Cas #2: Dans le cas où la source est une sortie de caméra directe et où l'objectif est l'égalisation des couleurs d'une sortie de caméra directe conforme à la Rec. 2020, on utilise une approximation de la fonction de transfert électro-optique (OETF) inverse de la Rec. 709 (voir l'Annexe 2):

$$E = (E')^2 \quad , \quad 0 \leq E' \leq 1$$

NOTE 1 – La Recommandation UIT-R BT.1886 décrit la fonction EOTF de référence qui est utilisée pour l'affichage des signaux de la Rec. 709. Cette fonction de transfert est exprimée par  $L = a(\max[(V+b),0])^{2,40}$ ; où  $a = (L_W^{1/2,40} - L_B^{1/2,40})^{2,40}$  et  $b = L_B^{1/2,40} / (L_W^{1/2,40} - L_B^{1/2,40})$ . On obtient la valeur approchée de la forme normalisée de cette fonction de transfert indiquée dans le présent document en fixant  $L_W = 1$  et  $L_B = 0$ .

NOTE 2 – La gamme de valeurs de  $E$  ou  $E'$  est définie dans la gamme comprise entre 0 et 1 de la Recommandation UIT-R BT.709. Toutefois, la définition de la quantification du signal vidéo permet des valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 0. La formule ci-dessus peut également s'appliquer à ces valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 0.

---

<sup>1</sup> Un écran conforme à la Rec. 709 est un écran dont les couleurs primaires RGB correspondent à celles de la Recommandation UIT-R BT.709, avec un point blanc D65 et une fonction EOTF qui est conforme à la Recommandation UIT-R BT.1886.

<sup>2</sup> Un écran conforme à la Rec. 2020 est un écran dont les couleurs primaires RGB correspondent à celles de la Recommandation UIT-R BT.2020, avec un point blanc D65 et une fonction EOTF qui est conforme à la Recommandation UIT-R BT.1886.

## M2

Conversion des couleurs entre les signaux de couleur *RGB* normalisés représentés sous forme linéaire  $E_R E_G E_B$  (Rec. 709) et les signaux de couleur *RGB* normalisés représentés sous forme linéaire  $E_R E_G E_B$  (Rec. 2020):

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} E_R \\ E_G \\ E_B \end{bmatrix}_{2020} &= \begin{bmatrix} 0,6370 & 0,1446 & 0,1689 \\ 0,2627 & 0,6780 & 0,0593 \\ 0 & 0,0281 & 1,0610 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0,4124 & 0,3576 & 0,1805 \\ 0,2126 & 0,7152 & 0,0722 \\ 0,0193 & 0,1192 & 0,9505 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_R \\ E_G \\ E_B \end{bmatrix}_{709} \\ &= \begin{bmatrix} 1,7167 & -0,3557 & -0,2534 \\ -0,6667 & 1,6165 & 0,0158 \\ 0,0176 & -0,0428 & 0,9421 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,4124 & 0,3576 & 0,1805 \\ 0,2126 & 0,7152 & 0,0722 \\ 0,0193 & 0,1192 & 0,9505 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_R \\ E_G \\ E_B \end{bmatrix}_{709} \\ &= \begin{bmatrix} 0,6274 & 0,3293 & 0,0433 \\ 0,0691 & 0,9195 & 0,0114 \\ 0,0164 & 0,0880 & 0,8956 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_R \\ E_G \\ E_B \end{bmatrix}_{709} \end{aligned}$$



La conversion de linéaire en non linéaire entre les signaux de couleur *RGB* normalisés représentés sous forme linéaire  $E_R E_G E_B$  (Rec. 2020) et les signaux de couleur  $R'G'B'$  normalisés  $E'_R E'_G E'_B$  (Rec. 2020) est effectuée en utilisant l'inverse de la formule de conversion de non linéaire en linéaire.

Cas #1: Dans les cas où l'objectif est de préserver les couleurs affichées sur un écran de la Rec. 709, on utilise une valeur approchée de la fonction EOTF inverse de la Rec. 1886:

$$E' = E^{1/2,40}, \quad 0 \leq E \leq 1$$

Cas #2: Dans le cas où la source est une sortie de caméra directe et où l'objectif est l'égalisation des couleurs d'une sortie de caméra directe conforme à la Rec. 2020, on utilise une approximation de la fonction OETF de la Rec. 2020 (voir l'Annexe 2):

$$E' = E^{1/2}, \quad 0 \leq E \leq 1$$

NOTE 3 – La gamme de valeurs de  $E$  ou  $E'$  est définie dans la gamme comprise entre 0 et 1 de la Recommandation UIT-R BT.2020. Toutefois, la définition de la quantification du signal vidéo permet des valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 0. La formule ci-dessus peut également s'appliquer à ces valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 0.

## M3

Conversion entre les signaux de couleur  $R'G'B'$  normalisées  $E'_R E'_G E'_B$  (Rec. 2020) et les signaux de luminance et de différence de couleur normalisés  $E'_Y E'_{CB} E'_{CR}$  (Rec. 2020):

$$\begin{bmatrix} E'_Y \\ E'_{CB} \\ E'_{CR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,2627 & 0,6780 & 0,0593 \\ -0,1396 & -0,3604 & 0,5000 \\ 0,5000 & -0,4598 & -0,0402 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E'_R \\ E'_G \\ E'_B \end{bmatrix}$$



Les blocs «M4» et «C» de la Fig. 2 (pour le format du signal correspondant à une luminance constante) diffèrent des blocs de la Fig. 1 (pour le format du signal correspondant à une luminance non constante). On utilise la même fonction non linéaire et les mêmes équations de quantification pour les blocs , «Q<sub>YcCc</sub>» et «Q<sub>RGB</sub>» blocks. Afin de différencier le format de signal non constant du format de signal constant, on ajoute l'indice «c» pour le format du signal correspondant à une luminance constante.

#### M4

Conversion entre les signaux de couleur *RGB* normalisés représentés sous forme linéaire  $E_R E_G E_B$  (Rec. 2020) et le signal normalisé correspondant à une luminance constante  $E_{Yc}$  (Rec. 2020):

$$[E_{Yc}] = [0,2627 \quad 0,6780 \quad 0,0593] \begin{bmatrix} E_R \\ E_G \\ E_B \end{bmatrix}$$



La conversion de linéaire en non linéaire entre les signaux de couleur *RB* normalisés représentés sous forme linéaire  $E_R E_B$  ainsi que le signal normalisé correspondant à une luminance constante  $E_{Yc}$  (Rec. 2020) et les signaux de couleur *R'B'* normalisés représentés sous forme non linéaire  $E'_R E'_B$  ainsi que le signal normalisé correspondant à une luminance constante  $E'_{Yc}$  (Rec. 2020) est effectuée en utilisant l'inverse de la formule de conversion de non linéaire en linéaire.

Cas #1: Dans les cas où l'objectif est de préserver les couleurs affichées sur un écran de la Rec. 709, lorsqu'elles apparaissent sur un écran de la Rec. 2020, on utilise une valeur approchée de la fonction EOTF inverse de la Rec. 1886:

$$E' = E^{1/2,40} \quad , \quad 0 \leq E \leq 1$$

Cas #2: Dans le cas où la source est une sortie de caméra directe et où l'objectif est l'égalisation des couleurs d'une sortie de caméra directe conforme à la Rec. 2020, on utilise une approximation de la fonction OETF inverse de la Rec. 2020 (voir l'Annexe 2):

$$E' = E^{1/2} \quad , \quad 0 \leq E \leq 1$$

NOTE 4 – La gamme de valeurs de  $E$  ou  $E'$  est définie dans la gamme comprise entre 0 et 1 de la Recommandation UIT-R BT.2020. Toutefois, la définition de la quantification du signal vidéo permet des valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 0. La formule ci-dessus peut également s'appliquer à ces valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 0.

#### C

Conversion entre des signaux de couleur *R'B'* normalisés représentés sous forme non linéaire  $E'_R E'_B$  et le signal normalisé correspondant à une luminance constante  $E'_{Yc}$  (Rec. 2020) et les signaux de différence de couleur normalisés  $E'_{CBc} E'_{CRc}$  (Rec. 2020):

$$E'_{CBc} = \begin{cases} \frac{E'_B - E'_{Yc}}{2 \times 0,9702} & , -0,9702 \leq E'_B - E'_{Yc} \leq 0 \\ \frac{E'_B - E'_{Yc}}{2 \times 0,7910} & , 0 < E'_B - E'_{Yc} \leq 0,7910 \end{cases}$$

$$E'_{CRc} = \begin{cases} \frac{E'_R - E'_{Yc}}{2 \times 0,8591} & , -0,8591 \leq E'_R - E'_{Yc} \leq 0 \\ \frac{E'_R - E'_{Yc}}{2 \times 0,4969} & , 0 < E'_R - E'_{Yc} \leq 0,4969 \end{cases}$$



Quantification des signaux de couleur normalisés  $E'_R E'_G E'_B$  (Rec. 2020) par rapport aux signaux de couleur représentés numériquement  $D'_R D'_G D'_B$  (Rec. 2020) dans la profondeur binaire de  $N_{2020}$  bits:

$$\begin{aligned} D'_R &= \text{INT}[(219 \times E'_R + 16) \times 2^{N_{2020}-8}] \\ D'_G &= \text{INT}[(219 \times E'_G + 16) \times 2^{N_{2020}-8}] \\ D'_B &= \text{INT}[(219 \times E'_B + 16) \times 2^{N_{2020}-8}] \end{aligned}$$



Quantification des signaux normalisés correspondant à une luminance constante et de différence de couleur  $E'_{Yc} E'_{CBc} E'_{CRc}$  (Rec. 2020) par rapport aux signaux correspondant à une luminance constante et aux signaux de différence de couleur représentés numériquement  $D'_{Yc} D'_{CBc} D'_{CRc}$  (Rec. 2020) dans la profondeur binaire de  $N_{2020}$  bits:

$$\begin{aligned} D'_{Yc} &= \text{INT}[(219 \times E'_{Yc} + 16) \times 2^{N_{2020}-8}] \\ D'_{CBc} &= \text{INT}[(224 \times E'_{CBc} + 128) \times 2^{N_{2020}-8}] \\ D'_{CRc} &= \text{INT}[(224 \times E'_{CRc} + 128) \times 2^{N_{2020}-8}] \end{aligned}$$

## Annexe 2 (pour information)

### Fonctions de transfert non linéaire pour la conversion des couleurs

Un concept de flux de signal entre la lumière de scène et la lumière d'affichage dans les systèmes vidéo est modélisé comme indiqué sur la Fig. 3; il comprend quatre fonctions: réglages de la caméra pour un rendu créatif, fonction de transfert optoélectronique (OETF), fonction de transfert électro-optique (EOTF) et réglages de l'affichage pour compenser l'environnement d'observation.

Les réglages de la caméra sont, notamment, les suivants: segment linéaire proche du niveau du noir, pre-knee (précompression analogique), knee point (point d'inflexion), knee slope (compression paramétrable en pente). Les fonctions OETF décrites dans les Recommandations 709 et 2020 sont analogues à une fonction de racine carrée. L'écart de ces fonctions OETF par rapport à une fonction puissance 1/2,0 comprenant le segment linéaire proche du niveau du noir peut être décomposé dans la fonction de réglage de la caméra. En conséquence, la fonction OETF elle-même peut être considérée comme une fonction de racine carrée.

Sur la base de ce concept, il conviendrait d'utiliser la fonction carrée et la fonction de racine carrée pour la conversion entre les représentations linéaires et non linéaires du signal pour la conversion, basée sur la fonction OETF décrite dans le Cas #2.

FIGURE 3

## Schéma fonctionnel des fonctions OETF et EOTF dans les systèmes vidéo



BT.2087-0.

## Annexe 3 (pour information)

## Exemples des deux cas d'utilisation pour la conversion des couleurs

Comme indiqué dans l'Annexe 1, il existe deux cas d'utilisation généraux pour lesquels la conversion des couleurs entre la Rec. 709 et la Rec. 2020 est souhaitable. Dans le premier cas d'utilisation (Cas #1), l'objectif est de préserver les couleurs vues initialement sur un écran de la Rec. 709 et sur un écran de la Rec. 2020. Il convient de noter qu'un écran de la Rec. 709 est un dispositif d'affichage avec des couleurs primaires RGB qui correspondent à celles de la Recommandation UIT-R BT.709, un point blanc D65 et une fonction EOTF qui est conforme à la Recommandation UIT-R BT.1886. De même, un écran de la Rec. 2020 est un dispositif d'affichage avec des couleurs primaires RGB qui correspondent à celles de la Recommandation UIT-R BT.2020, un point blanc D65 et une fonction EOTF qui est conforme à la Recommandation UIT-R BT.1886. Dans le second cas d'utilisation (Cas #2), l'objectif est d'adapter les couleurs d'un signal de sortie direct de la caméra de la Rec. 2020. L'exemple présenté ci-dessous vise à illustrer la différence entre les deux cas et à faire ressortir la nécessité d'adopter deux approches différentes pour la conversion.

Dans cet exemple, un objet rouge est filmé par deux caméras différentes: l'une est conforme aux spécifications de la Rec. 709, tandis que l'autre est conforme aux spécifications de la Rec. 2020. La caméra de la Rec. 709 est raccordée à un écran de la Recommandation 709, qui fonctionne selon une configuration de référence type (fonction EOTF de la Rec. 1886, avec un niveau de blanc de  $100 \text{ cd/m}^2$ , un niveau de noir de  $0,005 \text{ cd/m}^2$ , dans un environnement d'observation de la Rec. 2035). De même, la caméra de la Rec. 2020 est raccordée à un écran de la Rec. 2020, selon la même configuration de référence (fonction EOTF de la Rec. 1886 avec un niveau de blanc de  $100 \text{ cd/m}^2$ , un niveau de noir de  $0,005 \text{ cd/m}^2$  dans un environnement d'observation de la Rec. 2035).

L'objet rouge est choisi de manière à avoir une luminance de  $20 \text{ cd/m}^2$  et la même chromaticité que le rouge primaire de la Rec. 709. Cela peut être exprimé dans les coordonnées  $Y_{xy}$ , comme suit:  $Y = 20, x = 0,64, y = 0,33$ .

Si l'on admet que la caméra de la Rec. 709 est équipée d'un capteur qui utilise des fonctions d'adaptation parfaite des couleurs CIE1931 et si le diaphragme est réglé de façon à ce que l'objet rouge produise un signal de sortie normalisé  $Y$  à partir du capteur de 0,2, le résultat est un signal de sortie codé  $R'G'B'$  à 10 bits de la Rec. 709  $R' = 914, G' = 64, B' = 64$ . Après codage par le dispositif d'affichage de la Rec. 709 le résultat est un signal de sortie  $Y = 19,8, x = 0,640, y = 0,330$ , qui est très proche de la couleur de la scène initiale.

Si l'on admet que le capteur de la caméra de la Rec. 2020 utilise les mêmes fonctions d'adaptation des couleurs et le même réglage du diaphragme, le résultat est un signal de sortie codé  $R'G'B'$  à 10 bits de la Rec. 2020  $R' = 737, G' = 258, B' = 125$ . Les valeurs sont très différentes du signal de sortie de la caméra de la Rec. 709, dans la mesure où la couleur rouge n'est pas proche du rouge primaire du système de la Rec. 2020, comme il l'était avec le système de la Rec. 709. Après codage par le

dispositif d'affichage de la Rec. 2020, le résultat est un signal de sortie  $Y = 16,2$ ,  $x = 0,677$ ,  $y = 0,316$ , qui est légèrement plus flou et légèrement plus rouge que la couleur de la scène initiale. Ce changement est une conséquence du rendu gamma du système qui a lieu dans un plus grand espace chromatique.

Si le signal de sortie de la Rec. 709  $R' = 914$ ,  $G' = 64$ ,  $B' = 64$  est converti pour être conforme à la Rec. 2020 au moyen de la conversion basée sur la fonction EOTF décrite dans le Cas #1, le résultat est un signal de sortie de la Rec. 2020  $R' = 764$ ,  $G' = 343$ ,  $B' = 217$ . Après codage par le dispositif d'affichage de la Rec. 2020, le résultat est un signal de sortie  $Y = 20,3$ ,  $x = 0,634$ ,  $y = 0,331$ , qui est très proche de la couleur d'affichage initiale de la Rec. 709 (différence DeltaE2000 de 0,75). Cela est très différent de la couleur de saisie et d'affichage de la Rec. 2020 (différence DeltaE2000 de 5,9).

Si le signal de sortie de la Rec. 709  $R' = 914$ ,  $G' = 64$ ,  $B' = 64$  est en revanche converti pour être conforme à la Rec. 2020 au moyen de la conversion basée sur la fonction OETF décrite dans le Cas #2, le résultat est un signal de sortie de la Rec. 2020  $R' = 737$ ,  $G' = 287$ ,  $B' = 173$ . Après codage par le dispositif d'affichage de la Rec. 2020, le résultat est un signal de sortie  $Y = 17,0$ ,  $x = 0,660$ ,  $y = 0,321$ , ce qui correspond mieux que le Cas #1 à la couleur de saisie et d'affichage de la Rec. 2020 (différence DeltaE2000 de 2,3), mais moins bien à la couleur d'affichage initiale de la Rec. 709 (différence DeltaE2000 de 3,4).

En conséquence, il semble évident que pour la conversion de contenus préproduits, qui a été approuvée à l'origine sur un dispositif d'affichage de la Rec. 709, il peut être préférable d'opter pour la conversion basée sur la fonction EOTF du Cas #1. Toutefois, pour le mixage des signaux de sortie en direct de caméras de la Rec. 709 et de la Rec. 2020, il peut être préférable d'opter pour la conversion basée sur la fonction OETF du Cas #2.

---