

Nom :
Prénom :

ESRA 1

COURS TECHNIQUE CINEMA

(Denis MOREL)

Aucune documentation n'est autorisée sous quelque forme que ce soit (cours manuscrits, livres, dictionnaires...)

Ordinateurs, tablettes, smartphones ou simples téléphones sont interdits.

SEULES LES CALCULATRICES SIMPLES modèle standard ou scientifique à une seule mémoire SONT AUTORISEES.

Toute transgression à cette règle entraîne un zéro à l'épreuve et l'exclusion immédiate du candidat de la salle d'examen.

Durée de l'épreuve : 1h30

CORRIGE

Pour la réalisation d'un documentaire sur les premiers procédés de prise de vue cinématographiques en couleurs, les productions LOBSTER FILMS (spécialistes en restauration numérique de films très anciens) vous proposent une **étude colorimétrique** sur trois procédés à images séparées différents :

- le KINEMACOLOR (1908)
- Le CHRONOCHROME (Gaumont) (1913)
- Le ROUXCOLOR (1948)

Chacun de ces trois procédés utilise une synthèse différente de la couleur :

Le **KINEMACOLOR** est un procédé **bichrome** qui utilise en prise de vue, comme en projection deux filtres de sélection : respectivement de couleurs CYAN et ROUGE.

Le **CHRONOCHROME** de la Gaumont est un procédé **trichrome** qui utilise en prise de vue comme en projection trois filtre de sélection : respectivement de couleurs BLEU, VERT et ROUGE.

Le **ROUXCOLOR** est un procédé **quadrichrome** qui utilise en prise de vue comme en projection quatre filtres de sélection : respectivement BLEU, VERT, ROUGE et JAUNE.

L'objet de cette étude portera sur le rendu image de chacun de ces procédés convertis en format numérique 2K / 24p (Gamut REC 709 / Illuminant D₆₅)

Pour mener à bien cet exercice, il est indispensable de lire attentivement les fiches de documentation des pages 2 et 3 du présent énoncé.

LE KINEMACOLOR (1908)

Procédé bichrome

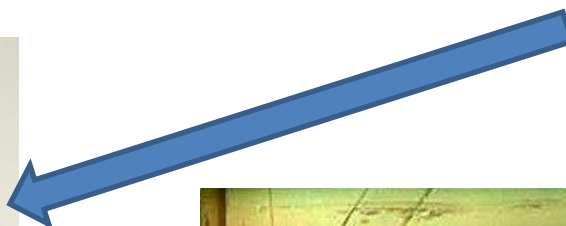
Mis au point en 1906 par George Albert SMITH et Charles URBAN en Angleterre, le procédé KINEMACOLOR fut exploité commercialement de 1908 à 1912.

La caméra et le projecteur tournent à 32 im/s et chaque image est enregistrée (ou projetée) alternativement derrière un filtre cyan et un filtre rouge.



Sélection rouge

Sélection cyan

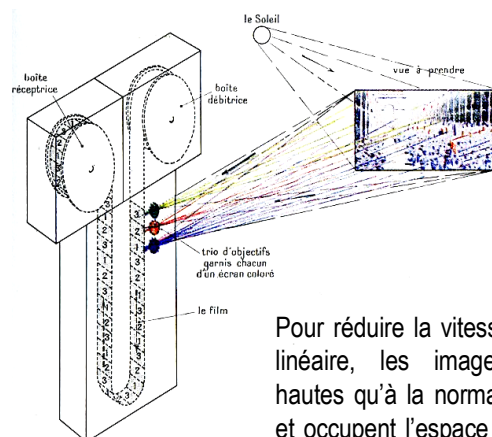


LE CHRONOCHROME GAUMONT(1913)

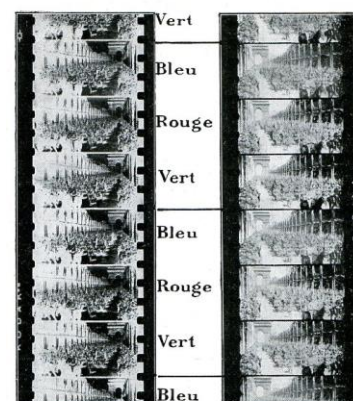
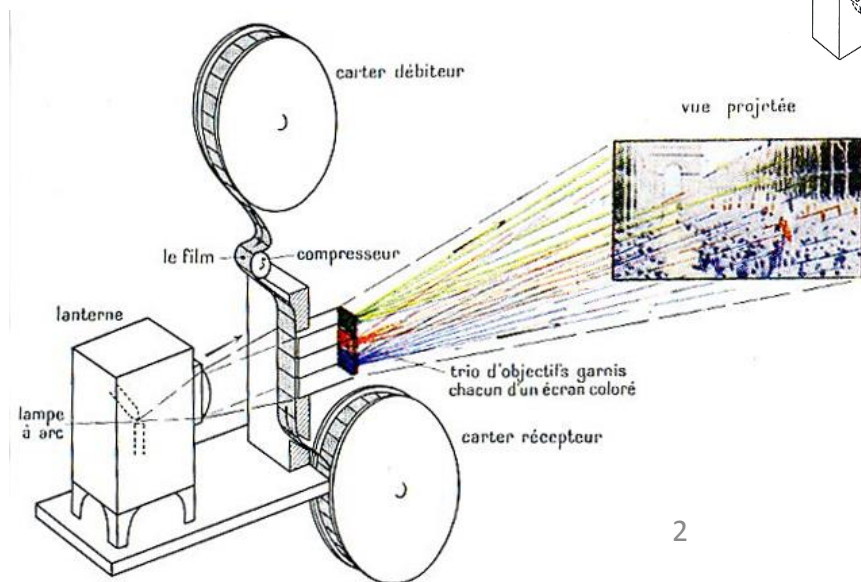
Procédé trichrome

Mis au point en 1911 par Léon GAUMONT, le procédé CHRONOCHROME GAUMONT fut exploité commercialement en France de 1913 à 1914, puis de 1918, à 1920.

La caméra (et le projecteur) entraîne(nt) le film 3 images par 3 images.



Pour réduire la vitesse de défilement linéaire, les images sont moins hautes qu'à la normale (format 1.66) et occupent l'espace compris entre 3 perforations.



LE CINÉMATOGRAPHE EN COULEURS. 2. Fragment de film trichrome : à gauche, négatif, à droite, positif. (G.I. Illustration.)

LE ROUXCOLOR (1948)

Procédé quadrichrome

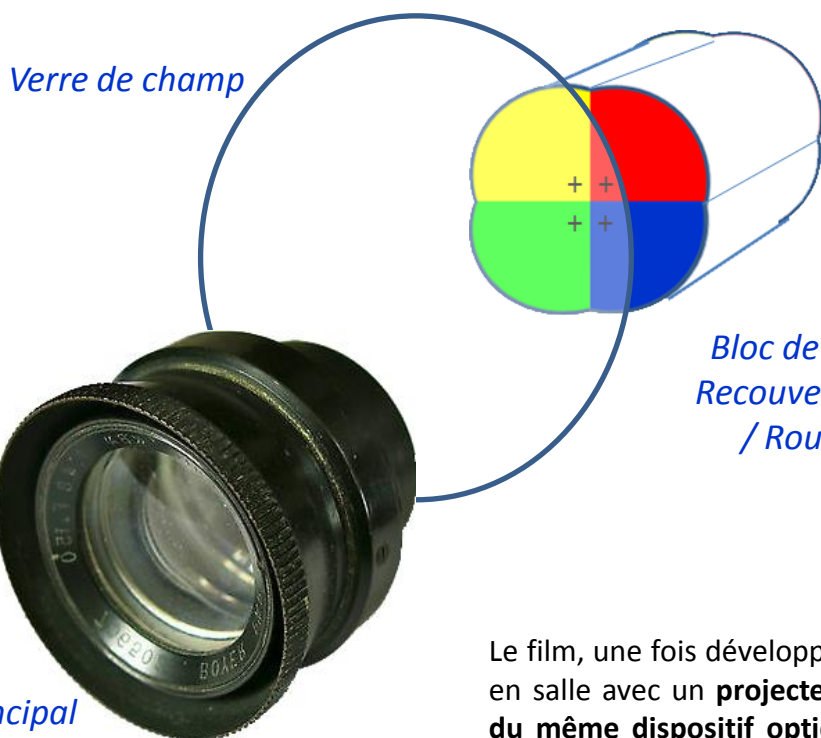
Mis au point en 1938 par les frères Lucien et Armand ROUX, le procédé ROUXCOLOR est le seul procédé quadrichrome qui ait été commercialisé.

Le principe consiste à utiliser à la prise de vue un **objectif spécial** composé d'un objectif principal et de quatre sous-objectifs dont les foyers sont très proches les uns des autres.

Ces quatre mini-objectifs filment la même image formée, sur un **verre de champ**, par un objectif unique appelé objectif principal. Chacun est recouvert d'un filtre de sélection Jaune / Rouge / Vert et Bleu.

Un **verre de champ** est une lentille convergente qui tient le même rôle que le dépoli dans un appareil photo réflex. C'est sur son plan que se forme l'image de l'objectif principal. Cette image peut être reprise par un autre objectif, mais, contrairement au dépoli, sans aucune granulation apparente.

La même image se reproduit donc quatre fois à l'identique sur la pellicule 35 mm chargée dans la caméra. Le film utilisé est, bien-sûr, un film noir et blanc



Les 4 images de sélection, réduites et identiques, prennent la place d'une image 35 mm standard

*Bloc de 4 micro-objectifs
Recouverts de filtres Jaune
/ Rouge / Vert / Bleu*

Objectif principal




Le film, une fois développé est tiré en positif et projeté en salle avec un **projecteur** argentique standard **muni du même dispositif optique** ayant servi à la prise de vue.

Les quatre images de sélection se superposent exactement sur l'écran à travers les filtres colorés respectifs ayant servi à la prise de vue. La qualité exceptionnelle des couleurs fut remarquée à l'époque.

Ce procédé fut utilisé pour le tournage et l'exploitation du film : LA BELLE MEUNIÈRE de Marcel PAGNOL en 1948 avec Tino ROSSI et Jacqueline PAGNOL.



1 Quels sont, selon-vous, les **principaux défauts** de ces trois procédés concernant :




			
	KINEMACOLOR	CHRONOCHROME	ROUXCOLOR
Reproduction des couleurs	Procédé bichrome. Impossible de reproduire toutes les couleurs		
Superposition des images	Alternance rouge /cyan fatigante Parallaxe de mouvement	Les 3 images ne se superposent pas exactement sur l'écran du fait du décalage des 3 objectifs de prise de vue et de projection. Effet de parallaxe sur les premiers plans qui ne se superposent pas exactement sur l'écran, créant un liseret bleu-vert-rouge tout autour.	
Reproduction des mouvements	Franges colorées apparaissant dans les mouvements		
Définition des images		Image légèrement réduite par rapport au standard de l'époque (image sur 3 perfos en format 1.66)	Images quatre fois moins définie qu'une image standard : chaque image a une surface 4 fois moins grande sur le négatif.

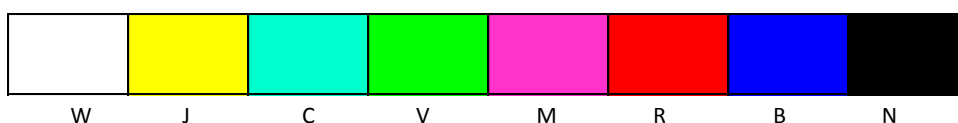
SOYEZ CONCIS DANS VOS REPONSES , chacune pouvant facilement s'exprimer en moins de quatre mots maximum !!!

2 Complétez le schéma ci-dessous décrivant le principe d'une sélection bichrome sur de la pellicule négative noir et blanc **en respectant scrupuleusement la légende fournie** :

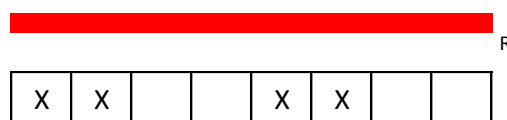
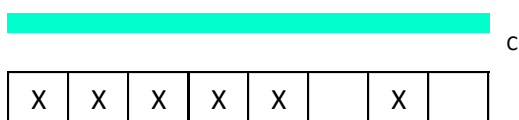
SYNTHESE BICHROME

LEGENDE :

	Pellicule non exposée
	Pellicule impressionnée
	Formation d'argent



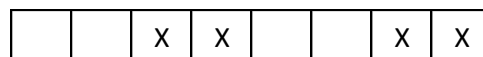
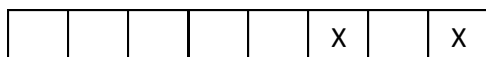
Prise de vue :



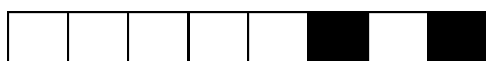
Développement du négatif :



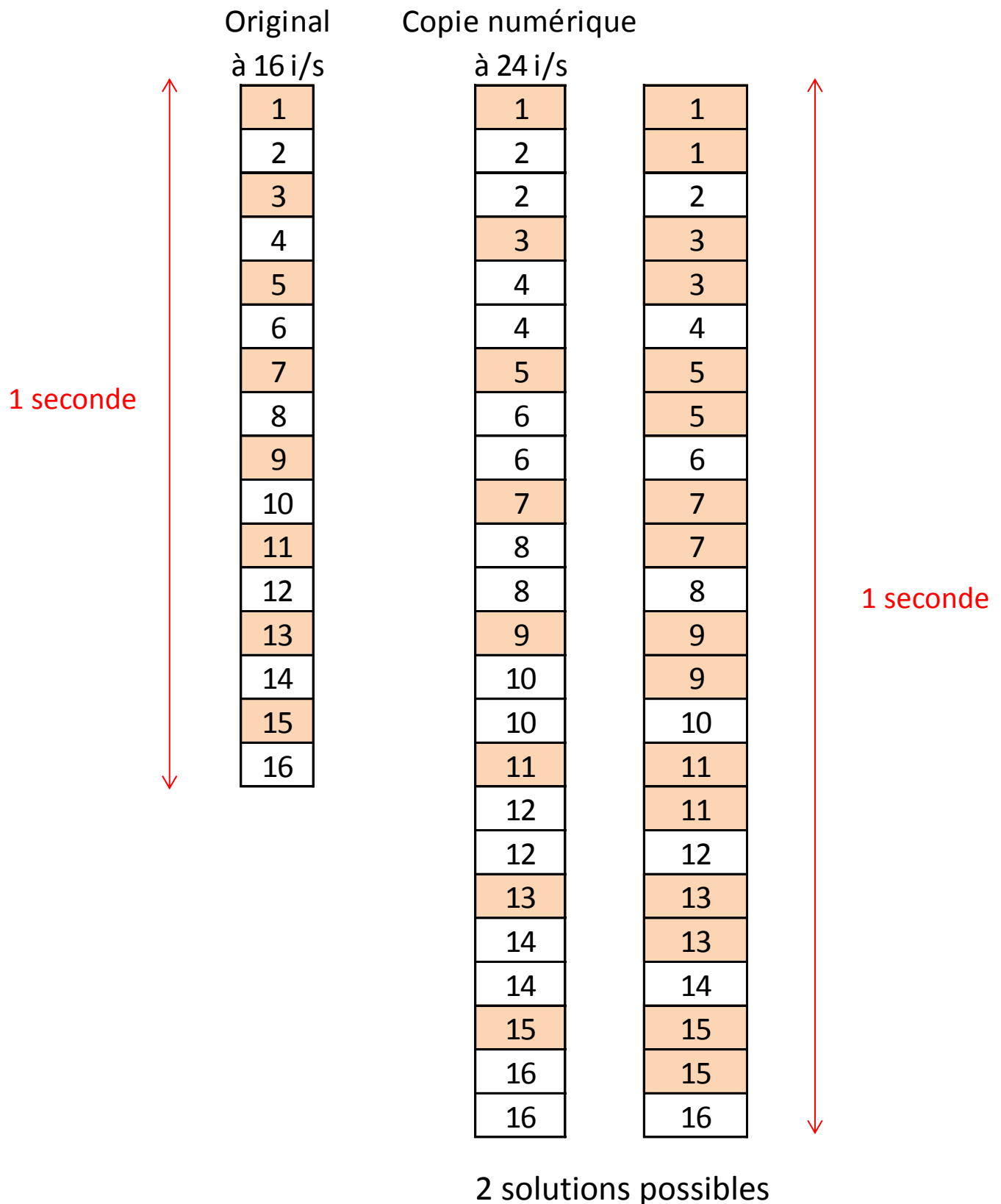
Tirage du positif :



Développement du positif :

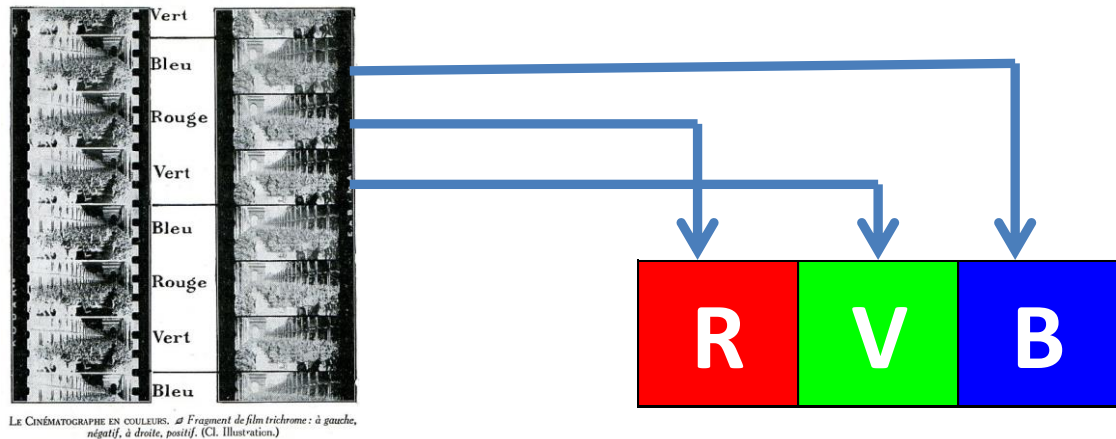


3 Les images du KINETOGRAPH et du CHRONOCHROME défilent à l'origine à 16 images /sec et doivent être reproduites dans un format numérique à 24p. Indiquer sur le croquis ci-dessous où se positionneront chaque images (numérotées de 1 à 16) de l'original sur la copie numérisée défilant à 24 images, pour une seconde de film.

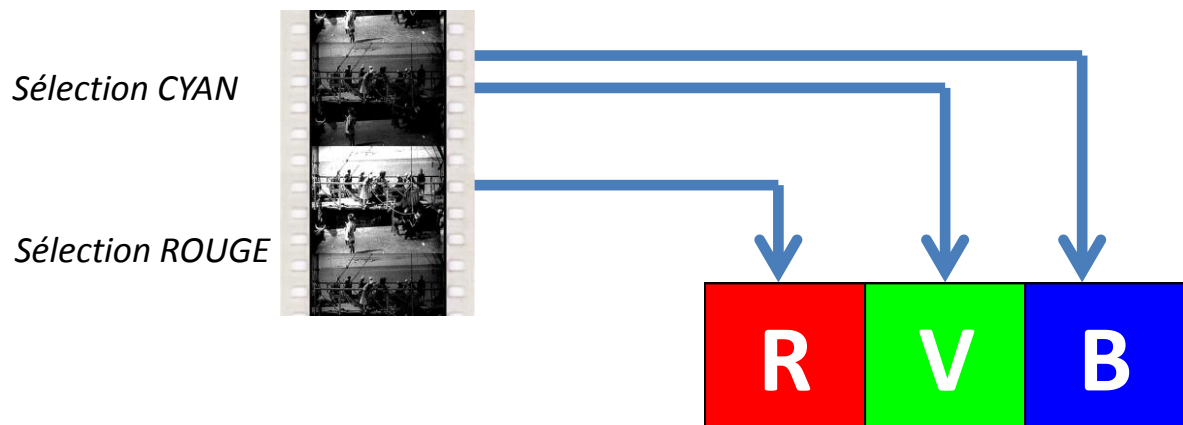


4 pour améliorer la qualité du rendu des couleurs, chaque positif de sélection de l'original sur pellicule sera numérisé en noir et blanc et intégré tel quel dans la composante couleur (RVB) de l'image numérique définitive.

Ainsi, pour le CHRONOCHROME, nous aurons le schéma suivant :



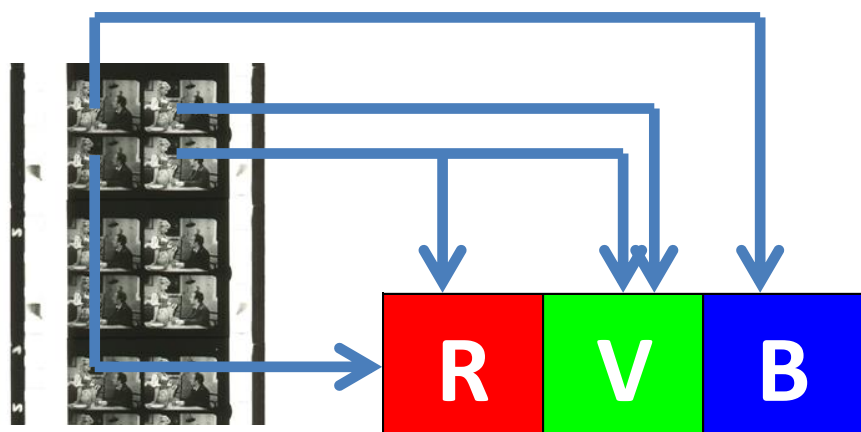
Compléter avec des flêches les schémas ci-dessous pour le KINEMACOLOR :



et le ROUXCC

Sélections sur le film :

B	V
R	J



5 Contrôles des rendus colorimétriques.

Le tableau ci-dessous indique les coordonnées chromatiques x et y des couleurs de sélection des différents procédés utilisés dans cet exercice. Il indique également les coordonnées x,y de la norme actuelle (REC 709) avec laquelle vous devez travailler.

ESPACE COLORIMETRIQUE (gamut)	ROUGE		VERT		BLEU		CYAN		JAUNE		illuminant D ₆₅	
	x _R	y _R	x _R	y _R	x _R	y _R	x _C	y _C	x _y	y _y	x _w	y _w
Sélection BICHROME	0.67	0.33					0.26	0.61				
Sélection TRICHROME	0.68	0.32	0.25	0.68	0.15	0.05						
Sélection QUADRICHROME	0.63	0.30	0.25	0.68	0.13	0.06			0.51	0.48		
REC 709	0.64	0.33	0.30	0.60	0.15	0.06					0.3127	0.3290

Sur le triangle CIE fourni à la page suivante, tracez :

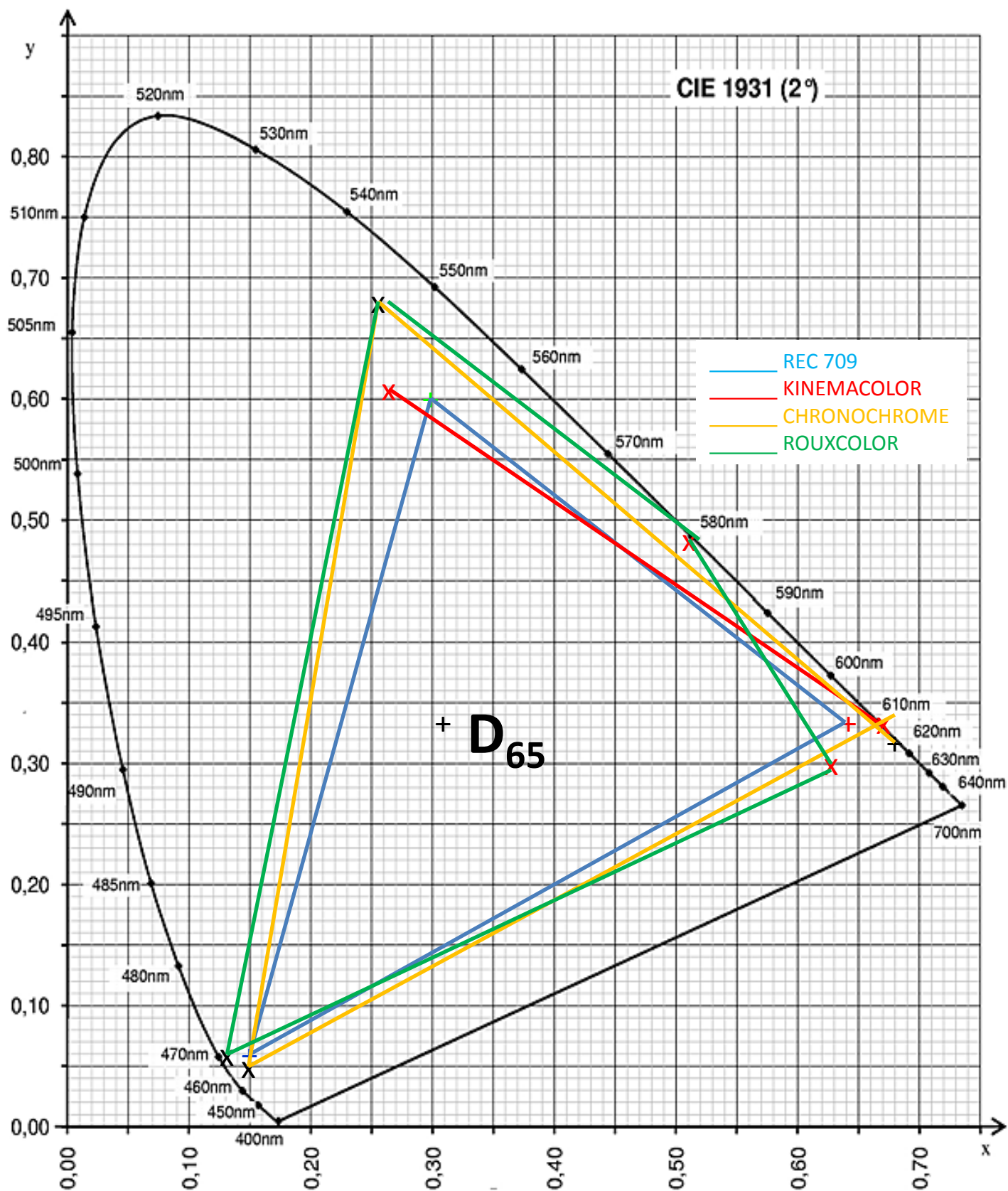
- La position de l'illuminant de référence D₆₅
- Le gamut REC 709
- Le gamut du KINEMACOLOR
- Le gamut du CHRONOCHROME
- Le gamut du ROUX COLOR

6 Quelles seront vos conclusions quant au rendu des couleurs de chacun de ces procédés en REC 709 ?

:

Voir en page 10...

(si vous manquez de place pour écrire, vous pouvez continuer au dos de ce document...)



6 Quelles seront vos conclusions quant au rendu des couleurs de chacun de ces procédés en REC 709 ?

- Concernant le KINEMACOLOR les couleurs sont à peu près dans l'espace colorimétrique du REC 709, mais on ne peut pas correctement reproduire la couleur blanche car l'illuminant D65 est très extérieur à l'espace colorimétrique du procédé d'origine. Il faudra donc modifier cet illuminant de référence à l'étalonnage et le convertir en illuminant A (par exemple) en réchauffant l'image.
- Le CHRONOCHROME GAUMONT a un espace colorimétrique légèrement supérieur au REC 709. Sa conversion vidéo sera fidèle : seules quelques couleurs seront très légèrement désaturées (désaturation inférieure à 10% dans le pire des cas)
- L'espace colorimétrique du ROUXCOLOR, très différent du REC 709, pose un réel problème, car il sera impossible de rendre en vidéo toutes les nuances qu'apportaient au procédé original l'ajout de la composante jaune. L'image finale obtenue correspondra à une image couleur standard, avec une légère faiblesse dans la reproduction des rouges.

LES
NOTES
SECTION
PAR
SECTION

ESRA 1 A

Moyenne de la section : 7.9

Moyenne de la classe : 8.4

Yasmine	ABBOUD	14
Victor	AUBRY	8.5
Eliott	BAROIN	1.5
Iris	BEFFA	14
Andoni	BETBEDER	7
Emma	BLAIS	5.5
Nathan	BOUCHONNET	9
Matthieu	BOURCHET	10.5
Jules	CACHIN	10.5
Paul	CARTON	12
Gaspard	CHAMBELLAND	1.5
Solal	CHATELAIN	7.5
Leah	COHEN	12
Mathieu	CRETE	8
Lucia	DEFFONTAINE	7.5
Logan	DELMAY	17
Aurélien	DESJARDINS	10
Inès	DUFOUR	6
Venceslas	FOUINETEAU	12
Théo	FOURRIER	3.5
Valentin	FREDOU	1.5
Nicolas	GODEFROY	3.5
Lou	GUIRAUD	4
Maxime	HERMELIN	10
Louise	JACQUET	5
Théo	KOENIG	6.5
Adelaïde	LACHENKO	4.5
Lou	LAURENCIN	4.5
Ambre	LE LAY	0.5
Benoît	MARCEL	11
Maxence	MARIETTE	11
Tiffanie	MONTABRUN	16
Kim-Vân	NELET	11
Noah	PAILLON	11
Marin	PAYOT	11.5
Alexandre	PEYRON	12
Antoine	PRETEUX	10.5
Antoine	RICARD	10.5
Joséphine	ROULLEAU	6
Léa	SCHILDBERG	10
Lucien	SMILOVICI	8
Julien	TOURNISSA	7
Stanislas	VANHAEZEBROUCK	9.5

ESRA 1 B

Moyenne de la section : 7.9

Moyenne de la classe : 8.4

Adil	AIT-DJOUDI OUFELLA	4.5
Léa	ARDITTI-NADJAR	8.5
Victoria	BART	6
Hortense	BELMER	12
Corentin	BERTHELEMY	13
Gaël	BOEX	13
Séverin	BRUNEAU	6.5
Julie	CADORET	14.5
Hortence	CARTIER	16
Léo	CHAPUIS	4
Louise	CHARNALLET	6.5
Ulysse	COGNE-MAIRE	1.5
Balthazar	COLBEAU-JUSTIN	6.5
Marie	CULERRIER	5.5
Lisa	DARMON	7.5
Lorian	DE SOUSA	5.5
Louis	DEVIENTE	10
Pauline	DUDOIT	12
Liam	FLEURY	12.5
Ludo	FOURY	5
Irina	GIMENEZ	14
Victor	GUTHMANN	10
Ernest	JAENADA	8
Jérémie	KANGA	2.5
Augustin	LARRAT	10
Cyan	MARIANI	4.5
Alice	NIQUET	8
Alice	PELLETIER-GUILLOTIN	8
Alia	PESCHEUX	6.5
Théo	RABY	10.5
Anne-Caroline	REMY	10
Constance	RICHY	6.5
Jade	ROGER-TISSOT	10.5
Nicolas	ROUX	11.5
Shakila	SANKAR	5.5
François	SCHNEIDER	10.5
Clémence	SICOT	16.5
Eléa	SONGIS	9
Maxence	STEPHAN	12.5
Alex	TOPOUCHIAN	3.5
Arthur	VALLETTE VIALARD	1
Quentin	VIEL	13
Roxana	VILA	1.5
Mary	ALZAAZOU	7

ESRA 1 C

Moyenne de la section : 7.9

Moyenne de la classe : 9.1

Démétrius	BAUD-TANETTE	4.5
Emma	BERLIER	16.5
Lucas	BITTER	6
Lucie	BOILVIN	10
Jérémie	CANO	12
Laurie	CAUFFET	15.5
Julien	CHARLE	10
Nina	CORJON	13
Juliette	CUSEY	3.5
Isaure	DE PONCINS	12
Arnaud	DESCHASSE	13.5
Emma	DUCROUX	10.5
Mathis	DUJARDIN	11
Manon	FOUCAUD	11
Johanna	GIOVANELLI	13
Maude	GIRARD	11
Jérémy	GOURDON	6.5
Antoine	HAMEAU	14.5
Eliot	HERNANDEZ	8
Caroline	JUHASZ	ABS
Alexia	LAPISARDI	6
Emma	LE DONNE	11.5
Dylan	LIBRATI	3
Gauthier	MILLET	1.5
Léo	OLIVERI	10
Thomas	PARAWAN	2
Léa	PERSIA	ABS
Adnane	RAMI	7
Laure	RIBES	12
Guillaume	RICOME	11
Lucia	RODRIGUEZ	10
Pimprenelle	ROUYER	6.5
Marin	SALAVERA	8.5
Anouck	SAMAMA	7.5
Sacha	SCHUBENEL	1
Eugène	SIGNORET	8.5
Matthieu	SIX	9.5
Julien	STASKIEWICZ	9.5
Théo	VANCOLLIE	12.5
Zoé	VIRON	7.5

ESRA 1 D

Moyenne de la section : 7.9

Moyenne de la classe : 7.1

Farah	BEKKOUCHE	4
Sarah	BENHAIMI	4
Rayane	BENJELLOUN	7.5
Louis	BES	10
Emma	BESSON	5.5
Andrea	BORGHETTI	8
Carla	CHIAPPERO	3.5
Baptiste	COUTANT	ABS
Leonard	DAS NEVES KONDAKJI	ABS
Marie	DONNADIEU	8.5
Ahmed	EL ANRI HASSANI	11
Sarah	ERCKERT	4
Kilien	FINA	5.5
Adrien	FONTAINE	5.5
Jonas	FREVA	4
Eloi	GALOUZEAU DE VILLEPIN	5
Antoine	GUERRIN	3
Joris	HAUSHERR	7.5
Mathieu	HENRY	9.5
Florian	KUREK	6
Thomas	LINDEMANN	5
Lucas	LONG	13
Ambre	LOUVIER	13
Victor	LUZI	8
Elias	MEDINI	5
Louis	MEIER	7
Claire	MICHEL	4.5
Lucas	MILAGRE CATARRO	10
Emilie	MONTOURCY	6.5
Alexandre	MOREAU	10
Thomas	OUMSALEM	6.5
Léo	PAPIN	9
Thimothée	PRESLE	5
Florian	REY	17
Inès	ROCHIER	3
Henri	ROJAT	3.5
Aline	ROSSETTO	4.5
Maximilien	SCHINDLER	14
Margot	SIARI	4
Bastien	TARDY	3.5
Oscar	VAN DYCK	11.5
Matteo	VINCI	8.5

ESRA 1 E

Moyenne de la section : 7.9

Moyenne de la classe : 7.8

Gabriel	BARBIER	18
Esteban	BAUDOUIN	15
Ru	BIAN	3.5
Louise	BLANCHET	2
Xavier	BOUCHEZ	7
Sage	BROWN	11
Thomas	BURNEL	11.5
Nicolas	CALLIES	9.5
Oprah	CHAMATAMBA	1.5
Mégane	DE ARAUJO	6
Flavia	DE STAMPA	6.5
Saélia	DERLON	7
Théo	DUBOIS	10
Hortense	DUFOUR	3
Saliha	FELOUKI	7
Kanokwan	FERRARI	5
Vincent	FOLBAUM	11.5
Noémie	FORTOUL	14
Idriss	GALL	7
Nicolas	GASTAUD	10
Pierre	GERVAIS	ABS
Léonie	GILLIER	4
Errol	GRIMARD	3
Orane	GUICHARD	ABS
Robin	GUIMMARA	16
Nadège	JOULOT	11.5
Roman	LAGIER	ABS
Quentin	LE DYLIO	9
Kaiyn	LIU	3.5
Ari	MILGRON	ABS
Gabriel	MONNOT	6
Jalil	OLIVE	7
Elodie	PALMIER	7
Adrien	PICCHIRILLI	4.5
Romain	PULIDO	13
Maxime	TALHA	5.5
Margaux	THENARD	2.5
Stanislas	VIAL	3.5
Jacky	ZHANG	12
Hugo	ZIADE	6

ESRA 1 F

Moyenne de la section : 7.9

Moyenne de la classe : 6.4

Alexandre	AUTHIER	10
Axel	BEAUSSANT	10
Antoine	BELAGE	4.5
Sarah	BORGI	7.5
Mathieu	CASTANDET	3
Wookeyong	CHO	1
Ronan	COLLET	1
Virginie	DEPTUCH	2
Harden Nathan	DOMBELE	1.5
Théo	EL BOUAMRI	5.5
Charlotte	FOUIX	8
Loïc	GAMAIN	9
Johan	GAYRAUD	12
Valentin	HOLLINGSHAUSEN	4
Sarah	JACQUET	ABS
Julia	LE CLERC	12
Jean	LE GOUILL	6.5
Fernand	LE ROUX	11.5
Alexandre	LI	5
Peijia	LIU	3
Léa	LOUVET	9
Anass	LOUZIR	3
Kellian	MASSON	1
Ilona	MIOT	6
Arthur	MOREAU	11
Roger	NAJJAR	1.5
Antoine	PARIZOT	7
Josselin	PEROT	8
Tom	PEZZIARDI	7
Fiona	PIROUE	5
Eugénie	ROCA	7
Lucille	SEGUIER	3
Maxime	TACCOLA	12
Celine	TORDJMAN	6
Thomas	TORTUYAUX	ABS
Nicolas	VEAU	5.5
Thomas	VERGONJEANNE	9
Hippolyte	VESVRE	7
Raphaël	VILAR	10