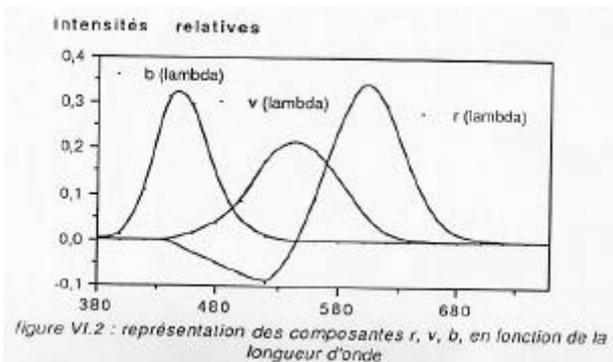


VI) SYSTEME INTERNATIONAL DE LA CIE (1931)

Commission Internationale de l'Éclairage : cette commission a rédigé et édité des documents (1931, 1964 et 1969) qui regroupent différentes recommandations sur les conditions d'éclairage, les systèmes de coordonnées trichromatiques, les courbes de visibilité, les courbes de répartition spectrale de différentes sources (lumière du jour et illuminants normalisés).

1. Inconvénients du système RVB:

Le choix de la longueur d'onde des trois primaires pose quelques problèmes. On s'aperçoit que certaines couleurs de teinte "bleu-vert" sont impossible à réaliser. La quantification trichrome **des teintes pures induit des composantes négatives.**



λ (nm)	r (λ)	v (λ)	b (λ)
380	0,00003	-0,00001	0,00117
400	0,00030	-0,00014	0,01214
420	0,00211	-0,00110	0,11541
440	-0,00261	0,00149	0,31228
460	-0,02608	0,01485	0,29821
480	-0,04939	0,03914	0,14494
500	-0,07173	0,08536	0,04776
520	-0,09264	0,17468	0,01221
540	-0,03152	0,21466	0,00146
560	0,09060	0,19702	-0,00130
580	0,24526	0,13610	-0,00108
600	0,34429	0,06246	-0,00049
620	0,29708	0,01828	-0,00015
640	0,15968	0,00334	-0,00003
660	0,05932	0,00037	0,00000
680	0,01687	0,00003	0,00000
700	0,00410	0,00000	0,00000
720	0,00105	0,00000	0,00000
740	0,00025	0,00000	0,00000
760	0,00006	0,00000	0,00000

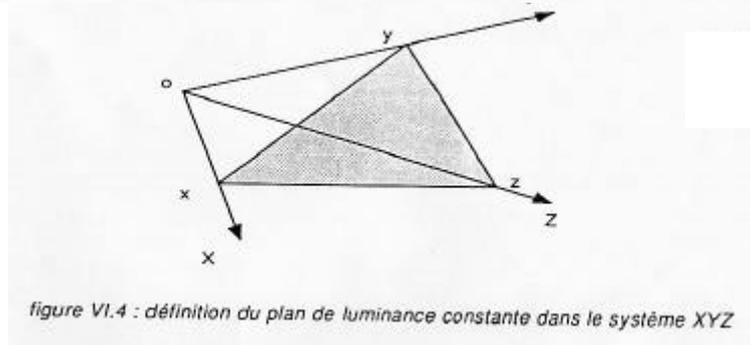
tableau VI.1 : valeur des composantes r, v, b, nécessaires à la synthèse trichrome des couleurs monochromatiques

2. Système X,Y,Z :

Des manipulations mathématiques ont été réalisées sur les courbes trichromatiques r(λ), v(λ), b(λ) pour obtenir de nouvelles courbes x(λ), y(λ), z(λ).

Ces courbes correspondent à des composantes X, Y, Z monochromatiques fictives (irrécupérables physiquement). Une couleur est représentée par ses coordonnées X, Y, Z dans un système à trois axes.

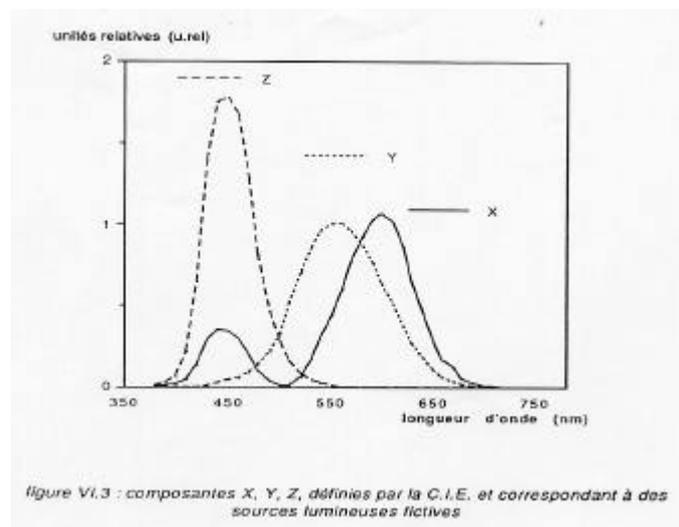
On définit à nouveau un plan de luminosité constante et les points de ce plan sont repérés par les coordonnées réduites.



$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{X}{(X+Y+Z)} \\ y &= \frac{Y}{(X+Y+Z)} \\ z &= \frac{Z}{(X+Y+Z)} \end{aligned} \right\} \text{ avec } x + y + z = 1$$

On peut donc passer dans un système à deux dimensions sans perdre d'information.

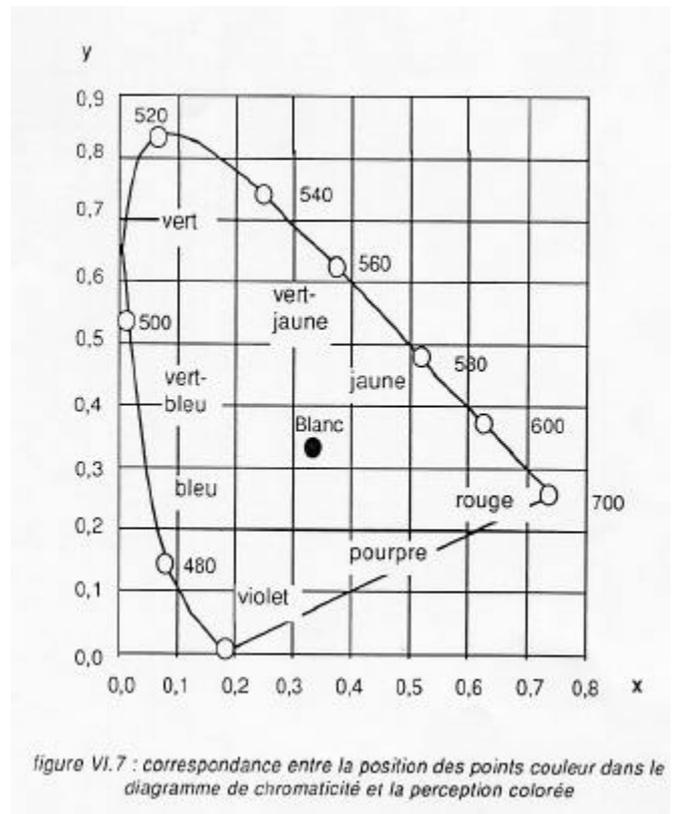
C'est la représentation (x, y) qui est la plus utilisée.



Dans le plan $x + y + z = 1$, l'intensité ou la luminosité est constante. La position d'un point couleur définit l'espèce et la pureté de la couleur. Ce diagramme (x, y) est appelé "plan de chromaticité" ou "diagramme de chromaticité".

3. Caractéristiques de ce diagramme de chromaticité :

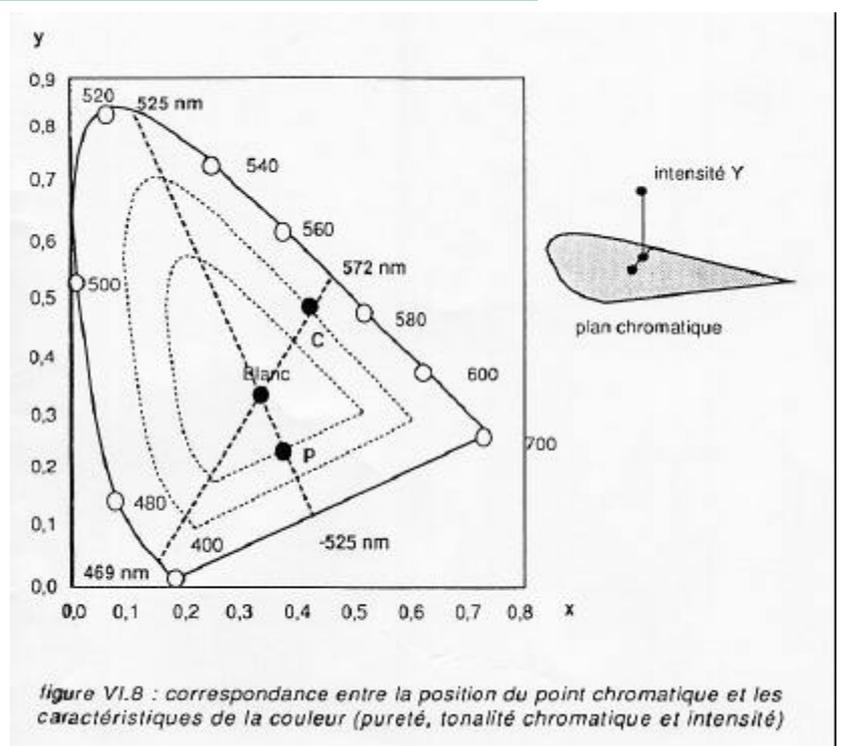
- Les teintes spectrales (pureté = 1) forment dans le plan chromatique une enveloppe recourbée appelée "spectrum locus" (lieu du spectre).
- Les deux extrémités de cette enveloppe correspondent aux longueurs d'ondes limites de la sensibilité de l'œil humain. (violet et rouge)
- Le segment défini par ces deux points extrêmes est appelé "ligne des pourpres". Les couleurs situées sur ce segment ne peuvent être obtenues que par le mélange des deux longueurs d'ondes extrêmes (380 à 410 nm et 680 à 780 nm).
- Les couleurs situées sur l'enveloppe de la surface présente une pureté $p = 1$ (100%) en raison de leur nature monochromatique.



- Le blanc parfait présente une pureté $p = 0$ et se situe aux coordonnées $X = Y = Z$: $x = 0,333$ et $y = 0,333$ dans le plan (x, y).
Un colorimètre ou un spectrocolorimètre fournit les valeurs X, Y, Z: on en déduit x, y, z.

4. DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES D'UNE COULEUR C :

- La position du point couleur C dans le diagramme de chromaticité permet de définir les caractéristiques de la couleur: espèce et pureté.
- La projection du segment, qui joint le blanc parfait (point W) et le point C coupe le spectrum locus (en E) à la longueur d'onde d'espèce de la couleur analysée (longueur d'onde dominante).
- Le prolongement de ce segment dans la direction opposée permet de définir avec précision la longueur d'onde d'espèce de sa couleur complémentaire.



- La situation du point C par rapport à l'enveloppe permet de mesurer la pureté p de la couleur tel que :
$$p = \frac{WC}{WE}$$

EXEMPLES:

<u>Couleur C:</u>	<u>Couleur P:</u>
Longueur d'onde d'espèce = 572 nm	Longueur d'onde d'espèce = - 525 nm
Pureté $p = 70\%$	Pureté $p = 45\%$
Longueur d'onde complémentaire = 469 nm	Longueur d'onde complémentaire = 525 nm

- Pour la couleur P, le segment WP coupe la ligne des pourpres. Dans ce cas, l'espèce de la couleur est définie par la longueur d'onde de sa couleur complémentaire précédée d'un signe - .
- La valeur Y fournie par le colorimètre est proportionnelle à l'intensité visuelle perçue par un observateur moyen.
- Conclusion: chaque couleur est définie par trois coordonnées x, y pour la chromaticité (qualité : espèce (λ) et pureté) et Y pour l'intensité (quantité). Y est porté sur un axe perpendiculaire au plan de chromaticité (x, y).