

GÉRARD LAURENT



Télévision

Signal Vidéo  
Image



# Objectif, introduction

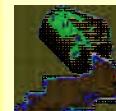
## Étude du signal vidéo

- Rappel : vision, sensation visuelle
- Signal de luminance
- Cinéma, projection des images
- Vidéo 50 Hz analyse et reconstruction de l'image
- Signal de chrominance, codage

Ce travail doit aider à comprendre les fondements de la télévision et le principe de l'affichage. Cette présentation s'appuie sur le **Cours de télévision (Dunod)**.



Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)

# 1- Domaines physique et sensoriel

**Physique**

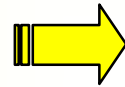
**Sensoriel**

**Stimulation lumineuse**

**Sensation visuelle**

**Bâtonnets**

Intensité (w) ou  
luminance (cd/m<sup>2</sup>)

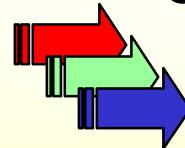


Luminosité (sombre, clair)

**Cônes**

Chrominance:

- Longueur d'onde (nm)
- Facteur de pureté (%)



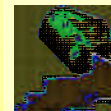
Chromaticité:

- Teinte (violet, bleu, etc.)
- Saturation (pâle, vif)

Rappeler le rôle, le nombre et la répartition des bâtonnets et des cônes.



Ressources :

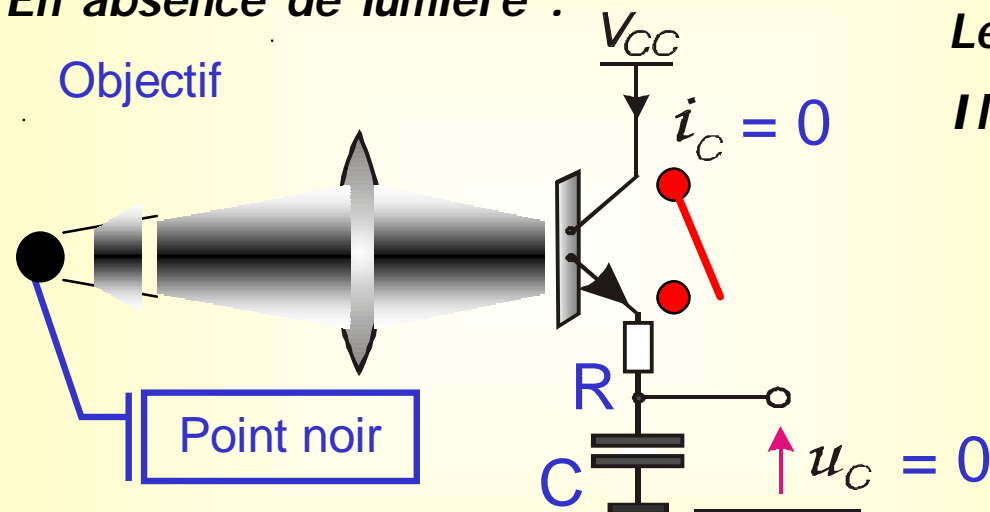


Perception visuelle

## 2 – Transduction lumière / Y

- Capter les variations d'intensité lumineuse (tonalité achromatique)  
*Utilisation d'un capteur photo-sensible*
- Convertir en grandeur électrique les variations de lumière  
*A chaque point de l'image correspond une cellule*

En absence de lumière :



Le transistor est bloqué :

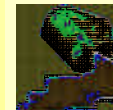
Il n'y a pas de charge de C



Expliquer la relation  $i_c = ? \beta i_b$ . Rappeler le principe de fonctionnement en amplificateur.



Ressources :

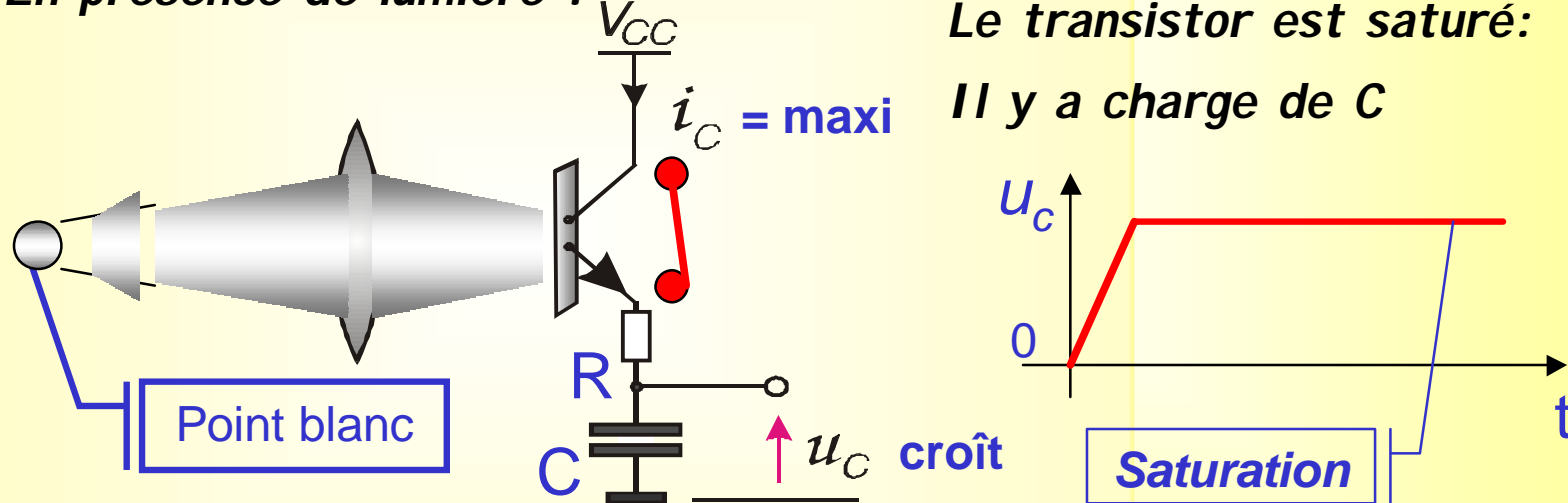


Cours de télévision, (Dunod)

## 2 – Transduction lumière / Y

- Capter les variations d'intensité lumineuse (tonalité achromatique)  
*Utilisation d'un capteur photo-sensible*
- Convertir en grandeur électrique les variations de lumière  
*A chaque point de l'image correspond une cellule*

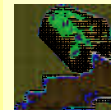
En présence de lumière :



Déterminer la valeur de  $u_C$  correspondant à la saturation.



Ressources :

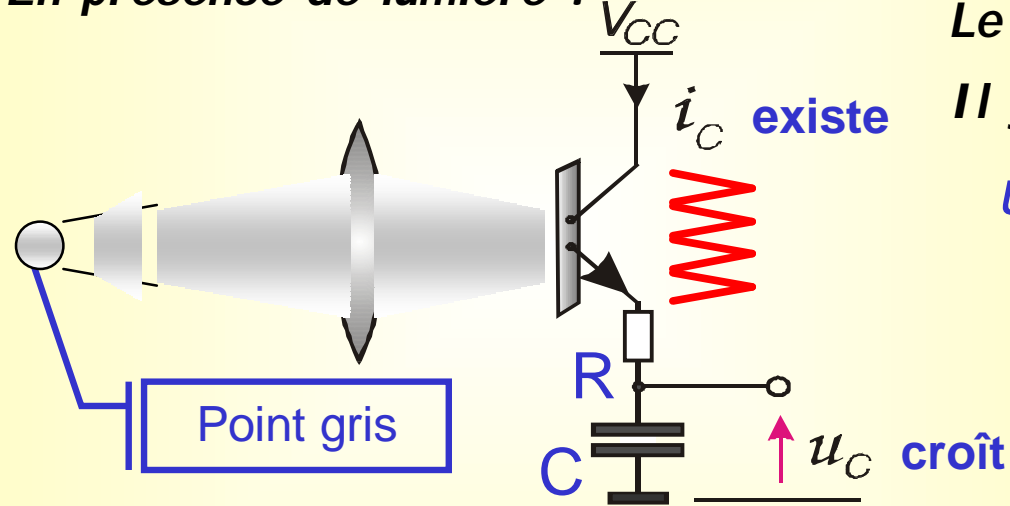


Cours de télévision, (Dunod)

## 2 – Transduction lumière / Y

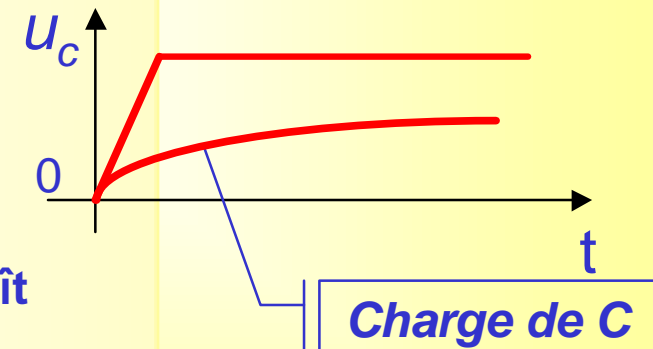
- Capter les variations d'intensité lumineuse (tonalité achromatique)  
*Utilisation d'un capteur photo-sensible*
- Convertir en grandeur électrique les variations de lumière  
*A chaque point de l'image correspond une cellule*

En présence de lumière :



Le transistor conduit:

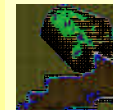
Il y a charge plus lente de C



Expliquer les caractéristiques de la charge d'un condensateur à travers une résistance.



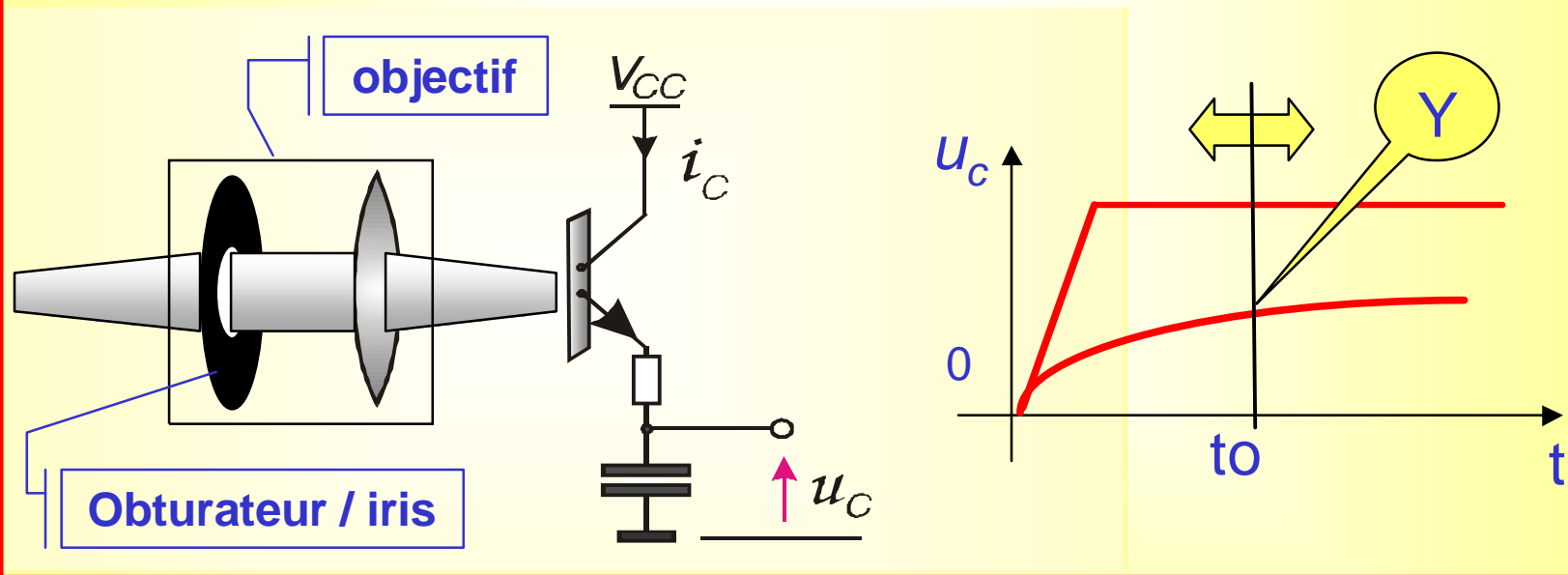
Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)

### 3 – Ouverture, obturation à la prise de vue

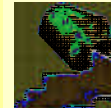
- Limiter la quantité de lumière reçue par la cellule photo-sensible  
*Éviter la surexposition et la saturation des cellules*
- Optimiser les performances le l'ensemble « imageur »  
*Réduire les défauts et limitations de l'objectif*



Déterminer ce que représente la vitesse d'obturation et l'ouverture. Quelles sont les conséquences d'une augmentation ou d'une diminution de ces paramètres ?



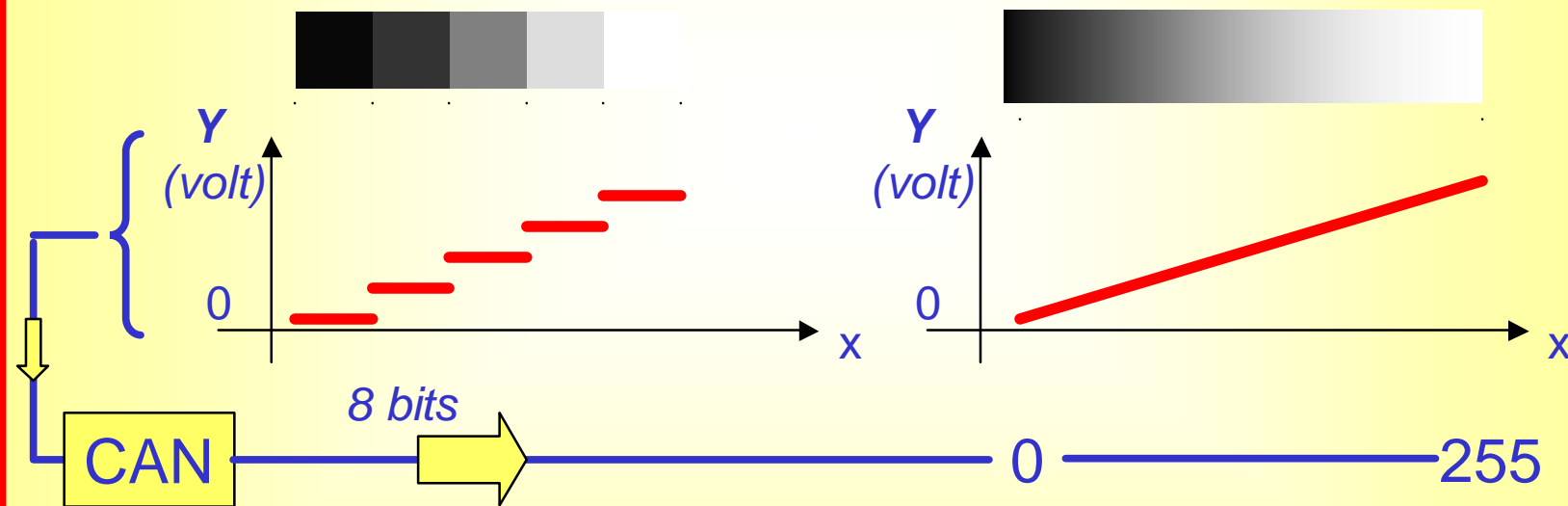
Ressources :



Tech. Audio vidéo MM, (Dunod)

## 4 – Tension de luminance Y

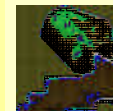
- À chaque niveau de gris correspond un échelon de luminance Y  
*Les valeurs extrêmes correspondent au blanc et au noir*
- Le signal de luminance Y est à modulation positive  
*Augmentation de lumière  $\Rightarrow$  augmentation de la tension.*



Déterminer le signal de luminance correspondant à une alternance de points noirs et de points blancs.



Ressources :

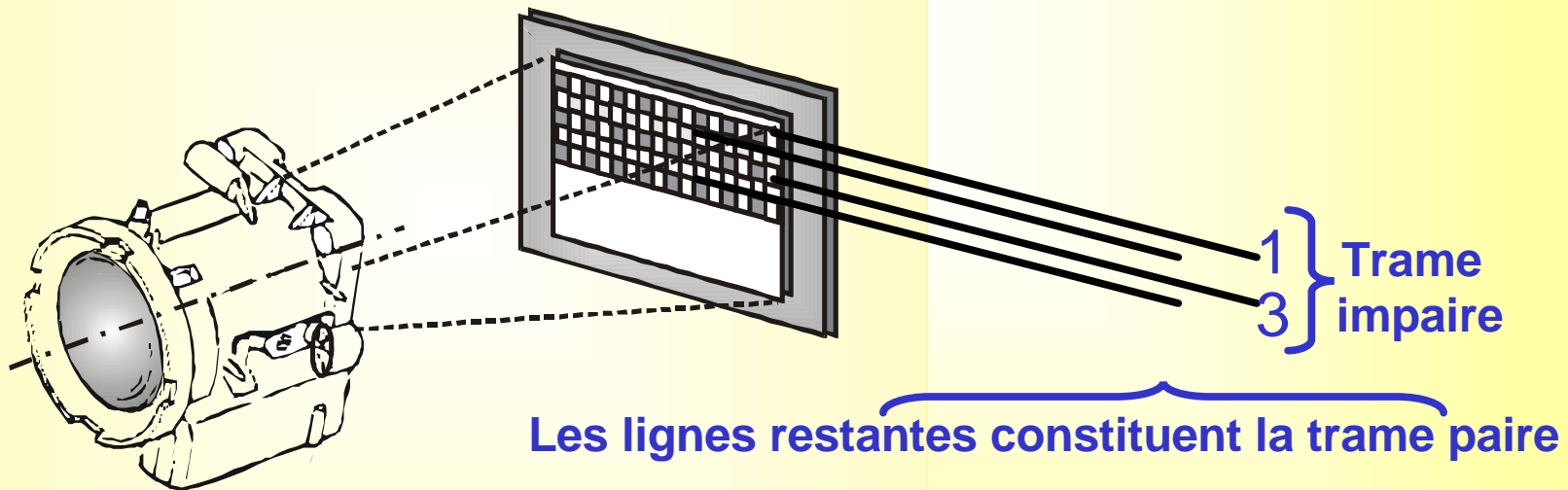


Cours de télévision, (Dunod)



## 5 – Analyse de l'image

- Au cinéma, le film est constitué de 24 images/seconde  
*Chaque image est projetée 2 fois pour réduire le scintillement*
- En télévision (Europe), 25 images/seconde sont transmises  
*Chaque image est composée de 2 trames entrelacées*
- En télévision (Europe), chaque image est constituée de 625 lignes



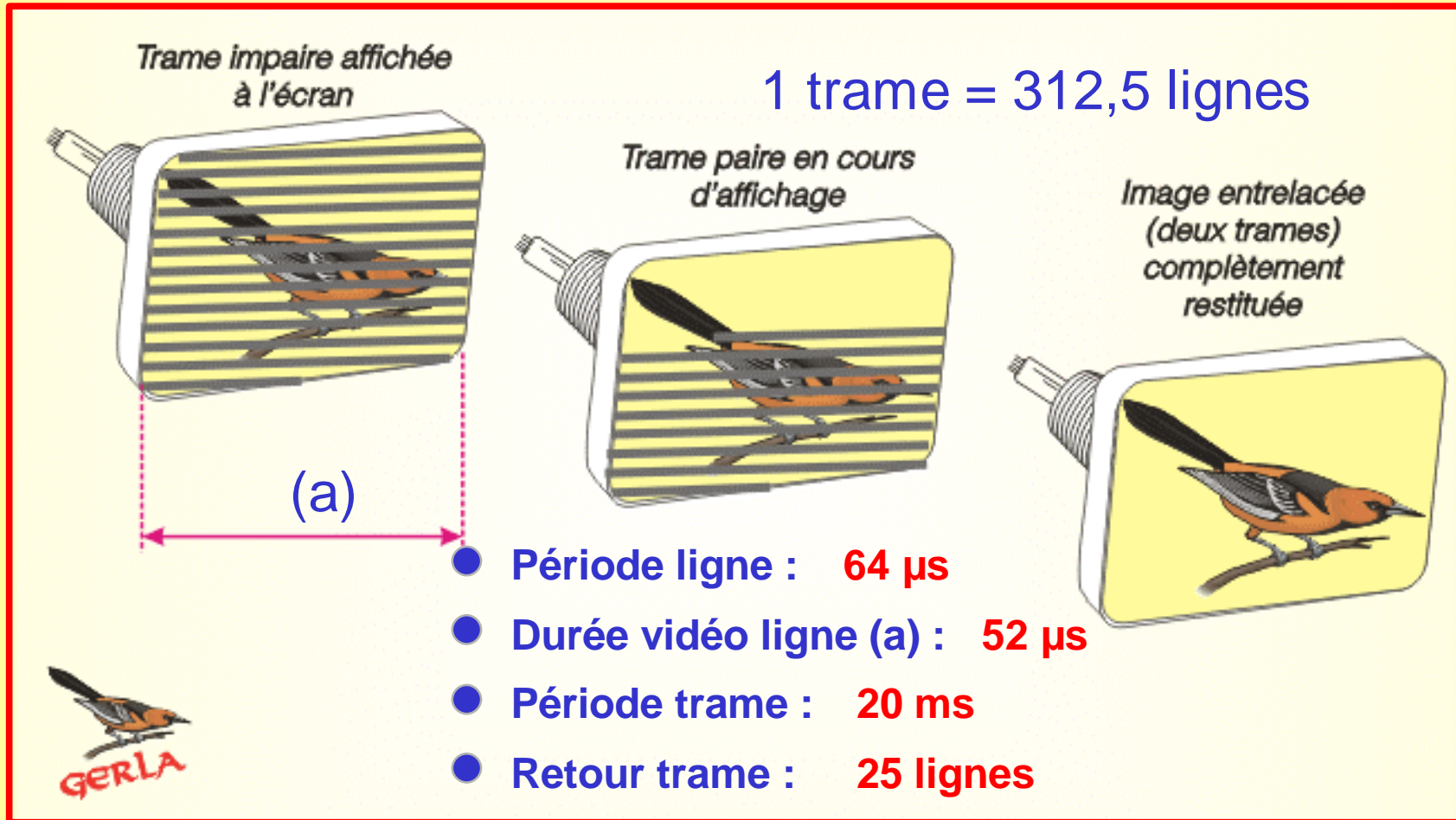
Au cinéma, quelle est la fréquence de projection ? En télévision, quelle est la fréquence trame et quelle est la fréquence ligne ?

Ressources :

Cours de télévision, (Dunod)



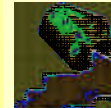
## 6 - Reconstruction : Vidéo 625, 50 : 2



Considérant un CRT comportant 520 pixels par ligne. Calculer la bande passante vidéo (théorique) correspondant à l'affichage d'une alternance de points blancs et noirs.



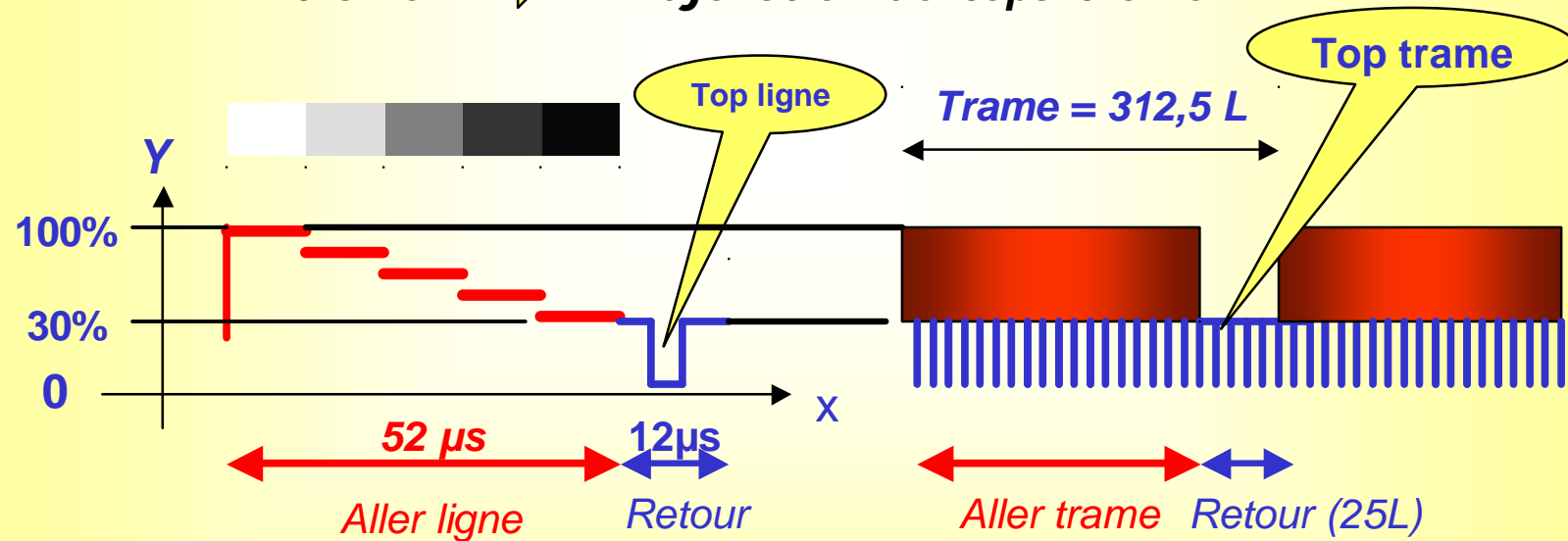
Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)

## 7 – Contenu vidéo, synchronisation

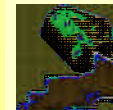
- À l'origine, un signal vidéo unique (dont luminance) est transmis  
*La position de chaque point de l'image doit être déterminée*
- Au contenu vidéo, il faut ajouter des signaux de synchronisation  
En ligne → Adjonction de tops ligne  
En trame → Adjonction de tops trame



Préciser le rôle de la synchronisation. Quelle solution permet de faire la différence entre le contenu vidéo et les tops de synchronisation ?



Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)

## 8 – Contenu chrominance C

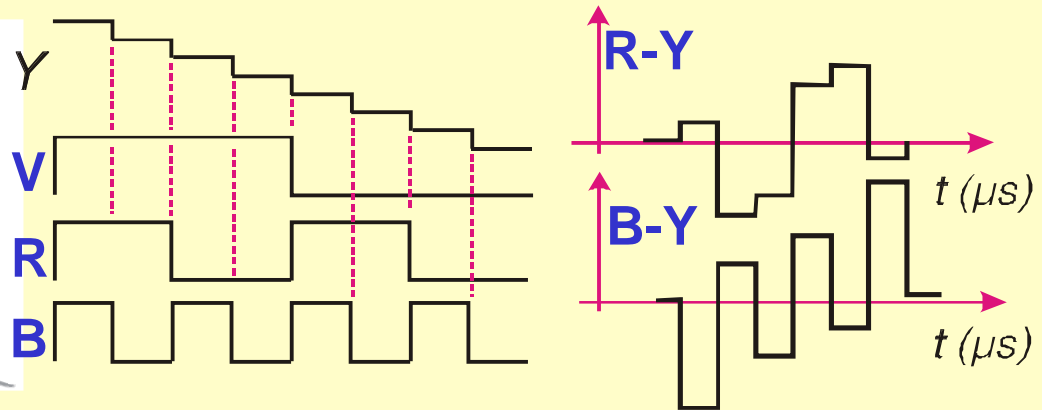
- Le contenu chrominance vient en complément du contenu Y

*Pour mémoire,  $y = 0,3R + 0,11B + 0,59V$  (NTSC)*

- Il suffit d'ajouter 2 signaux pour coder RVB

$R-Y$        $\Rightarrow$       *Signal de différence de couleur rouge*

$B-Y$        $\Rightarrow$       *Signal de différence de couleur bleu*



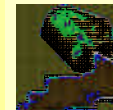
- $R-Y$  et  $B-Y$  sont codés PAL/SECAM-NTSC pour donner C

*La bande passante est réduite à environ 1 MHz*

Quelle est la conséquence d'une réduction de la bande passante vidéo ? Pourquoi la bande passante des signaux  $R-Y$  et  $B-Y$  est-elle réduite à environ  $\frac{1}{4}$  de celle de  $Y$  ?



Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)  
Tech. Audio vidéo MM, (Dunod)

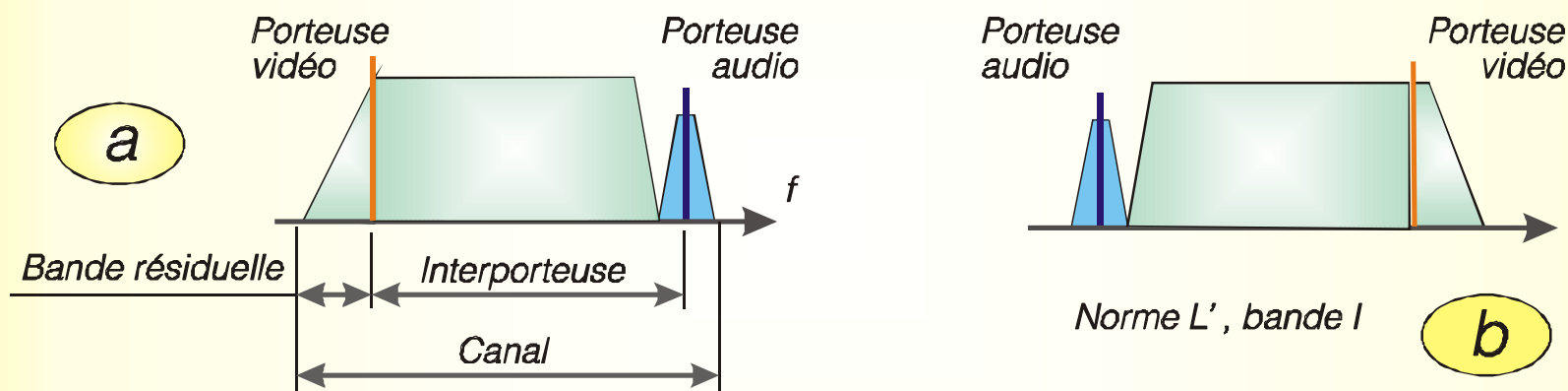
## 9 – Canal de transmission (hertzien analogique)

- À l'origine, un signal vidéo unique (dont luminance) est transmis  
*La largeur du canal de transmission est de 8 MHz*

- À la porteuse vidéo, il faut ajouter la porteuse audio

Vidéo       $\Rightarrow$       *En analogique, une porteuse est utilisée*

Audio       $\Rightarrow$       *En analogique, une ou 2 porteuses utilisées*

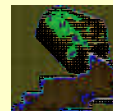


- *Aucun espace n'est disponible dans le canal*

Définir « canal de transmission ».



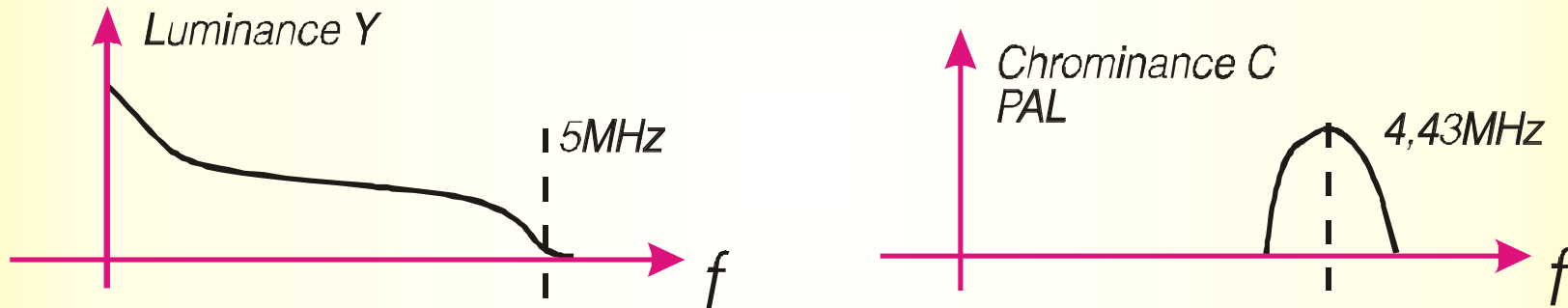
Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)

## 10 – Chrominance codée PAL/SECAM-NTSC

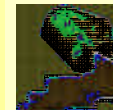
- Le signal de chrominance doit être placé dans la luminance  
*La chrominance C codée PAL/SECAM ne doit pas apporter trop de gêne à la transmission de luminance*
- La chrominance est placée dans la partie haute du spectre Y
  - ⇒ *Faible amplitude de Y dans la partie haute du spectre*
  - ⇒ *Correspond aux détails de l'image (piqué d'image)*



Définir les signaux de chrominance et les différences des standards de codage couleur.



Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)

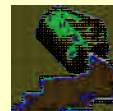
# 11 – Conclusion

- **Après réception (syntonisation), Le signal CVBS est récupéré**  
*Le signal CVBS est un signal vidéo composite comportant la luminance Y et la chrominance C*
- **Après sélection (syntonisation ou Péritel), il faut séparer Y et C**  
*La chrominance C doit être décodée pour retrouver les signaux de différence de couleur R-Y et B-Y*
- **L'image est d'abord reconstruite à partir de la luminance Y**
  - ⇒ *Récupération des signaux de synchronisation*
  - ⇒ *Le contenu de Y prime sur le contenu chrominance*
- **Les signaux Y, R-Y et B-Y sont matricés pour retrouver RVB**

Étudier le cheminement des flux vidéo dans le téléviseur.



Ressources :



Cours de télévision, (Dunod)



# Signal Vidéo Image



*Fin*

*Merci de votre attention, ...*

