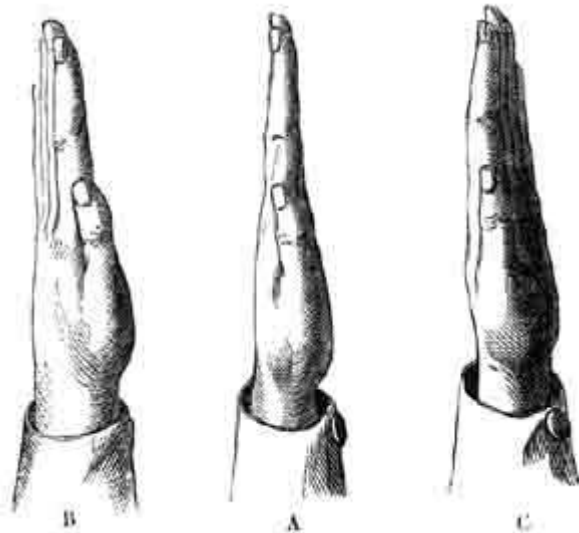


# Principes de la stéréoscopie ou image en relief (3D)

## La vision en relief

Quand nous regardons un objet avec nos deux yeux, nous le voyons tel qu'il est, c'est-à-dire saillant, solide et en relief. Mais ce relief, nous le faisons comme M. Jourdain faisait de la prose, c'est-à-dire sans le savoir. Il est dû à la superposition, à l'accouplement par notre cerveau des deux images planes et dissemblables, qui se forment sur la rétine de chacun de nos deux yeux.

**Une expérience le démontre :**



Devant les deux yeux, placez votre main, gauche dans la position verticale, de manière que le pouce et l'index soient seuls visibles.

Fermez l'œil droit et ouvrez le gauche, vous apercevrez la face antérieure de la main B.

Fermez maintenant l'œil gauche et ouvrez le droit, l'image sera totalement changée : ce n'est plus la face antérieure de la main que vous verrez, ce sera la face interne, C.

Ouvrez les deux yeux, et vous ne verrez plus qu'une seule image, A, qui représente une partie des deux faces antérieure et postérieure de votre main.

Cette observation prouve que c'est bien la combinaison que notre esprit fait de ces deux images séparées, qui produit l'image entière que nous apercevons des deux yeux.

# La stéréoscopie : recréer des images en relief (3D)

DANS LA VIE, POUR VOIR EN RELIEF, IL NOUS FAUT

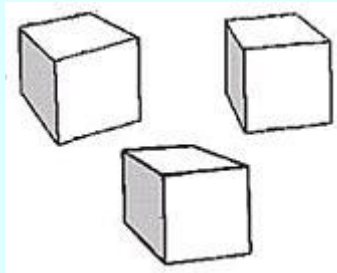
DEUX YEUX

==>



qui nous  
donnent  
de chaque objet  
DEUX VISIONS  
DIFFÉRENTES

}==>



La différence, presque imperceptible, est due au décalage latéral qui existe entre les deux yeux

∨

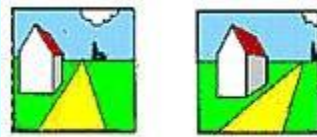
D'où un seul objet perçu

**EN RELIEF!**

EN PHOTOGRAPHIE - Stéréo (3D), IL NOUS FAUT

Deux photographies  
différentes

}==>



La différence, presque imperceptible, est due à un décalage latéral que l'on a adopté volontairement entre les deux points de vue

Chaque œil regarde  
l'image qui lui  
correspond

}==>



D'où l'impression  
magique d'une image  
unique

}==>



**EN RELIEF!**

## La prise de vue

Il s'agit toujours de prendre 2 images légèrement décalées, plusieurs méthodes existent :

### A - Prise de vue en 2 temps.

Principe : on déclenche 2 fois, successivement, avec un décalage entre les 2 prises de vue. On utilise un décalage correspondant à l'écartement des yeux (6,5cm environ).

On prend une première photo avec ce que voit normalement l'œil gauche,

Puis on se décale légèrement pour prendre une deuxième photo avec ce que voit normalement l'œil droit (même si on a gardé le même œil derrière le viseur de l'appareil !)



Cela ne marche que pour les scènes immobiles : rien ne doit avoir bougé entre temps.

### B - Prise de vue avec un appareil à 2 objectifs

Ancien appareil pour plaques de verre



Appareil numérique



C- **Prise de vue avec 2 appareils couplés** : les appareils sont mis tête-bêche pour garder un écartement adéquat des objectifs, et il y a un système de déclenchement par commande électrique.



# La restitution du relief à partir des 2 images.

## Les dispositifs sont très divers.

Certains arrivent à voir directement en relief à partir des 2 images placées côte à côte, c'est la « vision libre »

Voir directement en relief = "vision libre"

### Vision normale

en accommodant sur le plan de l'image, on voit une image double



Vision normale

### Vision parallèle

en regardant l'objet à l'infini on fusionne les 2 images



Vision parallèle

### Vision croisée

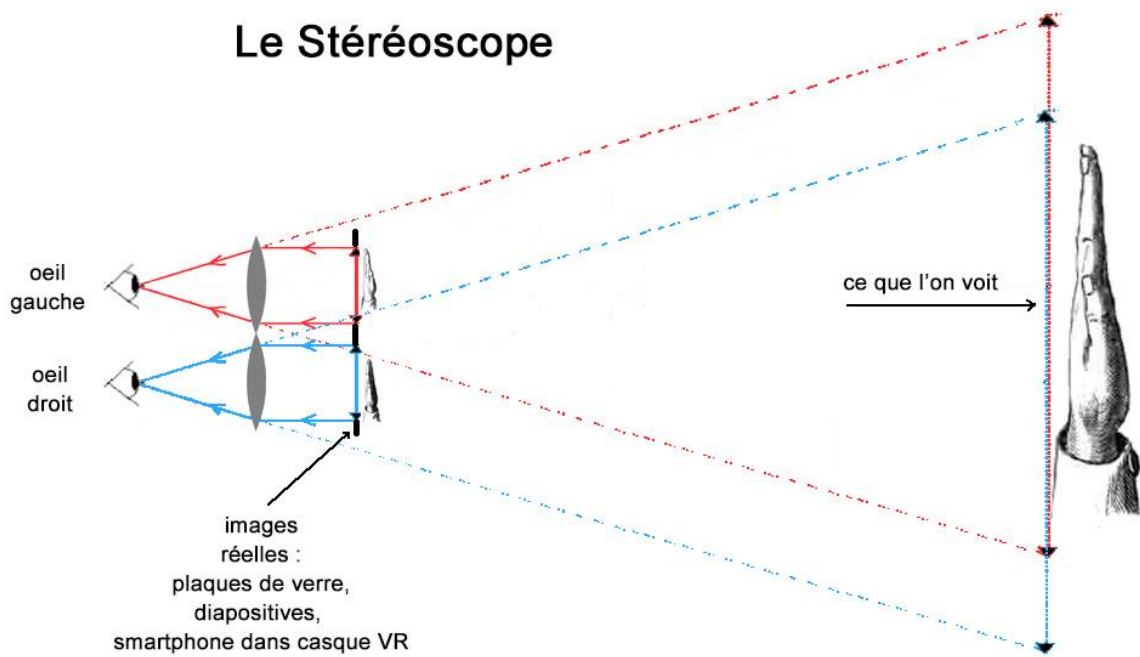
loucher permet à certains de fusionner les 2 images



Vision croisée

## A) Le stéréoscope.

Les 2 images sont l'une à côté de l'autre, et il y a 2 lentilles, une pour chaque œil.



Le modèle dépend du support de l'image et il y a eu beaucoup de variantes ; quelques exemples :

Pour carte stéréo, « mexicain » - fin du 19<sup>ème</sup> siècle



Pour plaque de verre - première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle



Pour couple de diapositives - fin du 20<sup>ème</sup> siècle



Pour smartphone – début du 21<sup>ème</sup> siècle



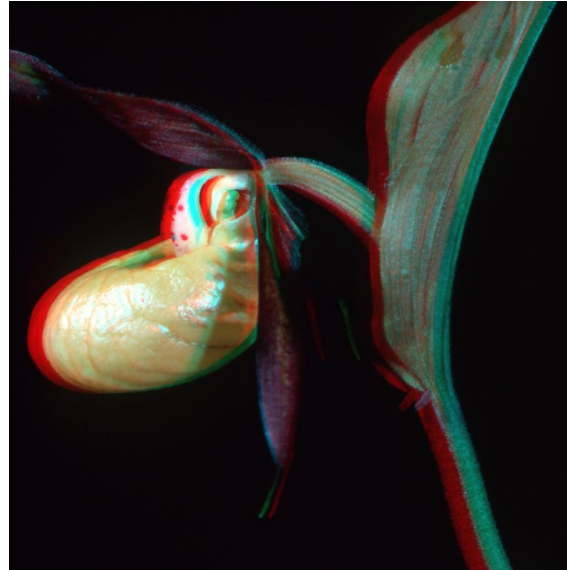
**B ) Montrer 2 images imbriquées (ou simultanées) avec des lunettes pour les séparer :**

**Lunettes Anaglyphes : Rouge-Bleu(Cyan)**

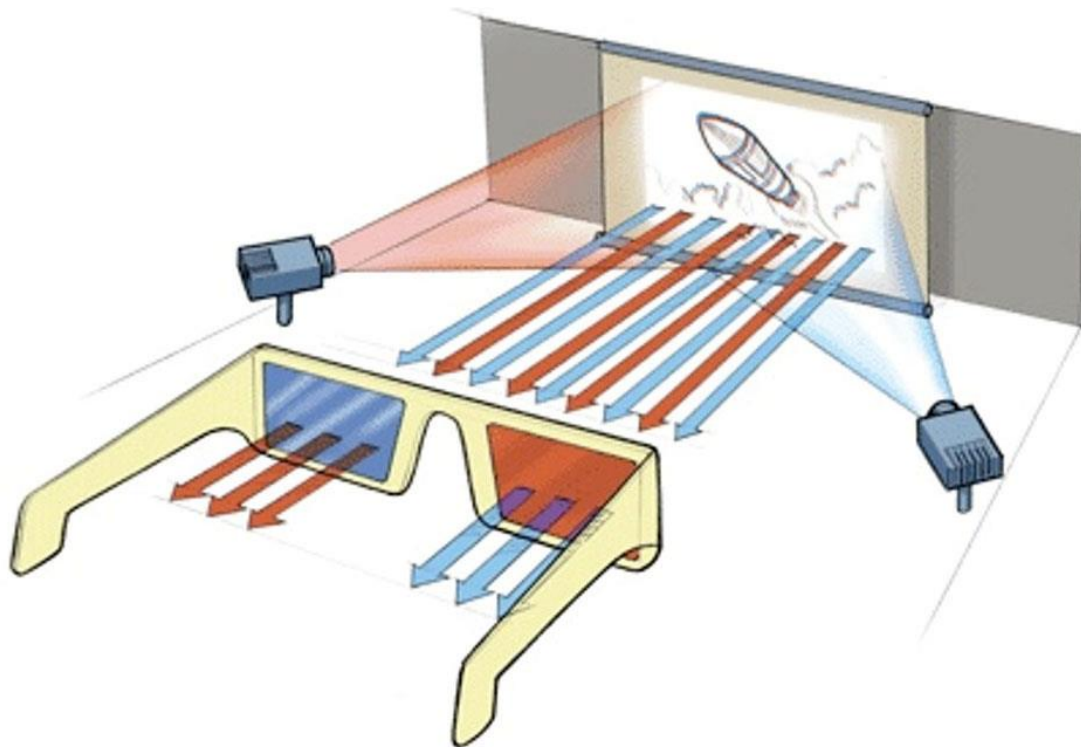
L'image gauche et

l'image droite .....

sont combinées pour faire une image anaglyphe

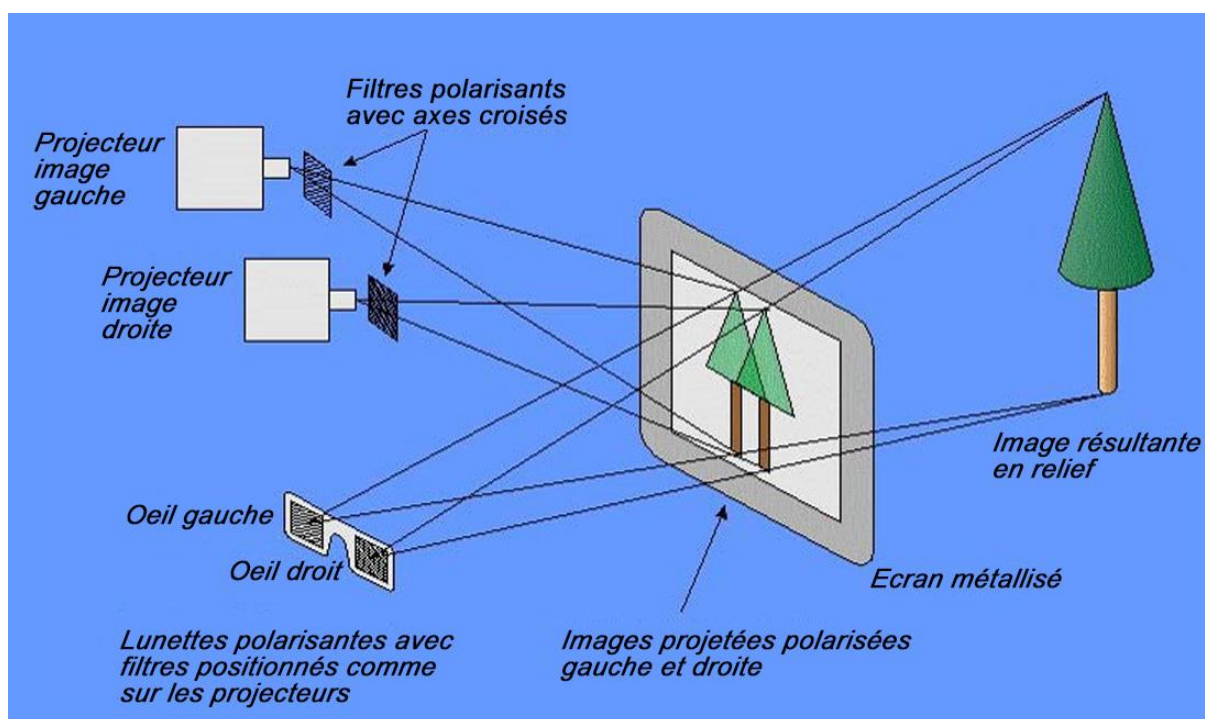


Les filtres rouge et bleu restituent l'une et l'autre image à chacun des yeux



**Lunettes polarisées** : Projection. Deux projecteurs ou un projecteur double.

Chacun des objectifs du projecteur double est muni d'un filtre polarisant avec une polarisation perpendiculaire entre les 2 filtres.  
Un écran métallisé restitue la lumière en conservant sa polarisation,  
Les lunettes sont faites avec des filtres polarisés qui laissent passer l'une des 2 images pour chaque œil



**Lunettes polarisées, Télévision 3D**

L'écran de la télévision est spécial, une ligne sur 2 est polarisée dans un sens, et l'autre dans l'autre sens. Le téléviseur reçoit les 2 images et affiche alternativement une ligne sur deux de l'image gauche et de l'image droite. Les lunettes polarisées sélectionnent les lignes correspondant à chaque œil.

**Lunettes actives** ou alternées : projection et télévision :

Les images gauche et droite sont affichées (ou projetées) alternativement à haute fréquence (100 fois par seconde). Les lunettes à cristaux liquides sont synchronisées avec la télévision (ou le projecteur) et cachent alternativement un œil ou l'autre. La rémanence rétinienne fait que nos 2 yeux voient en permanence l'image qui lui est destiné.



## Les écrans 3D sans lunettes - à barrière de parallaxe, à réseau lenticulaire.

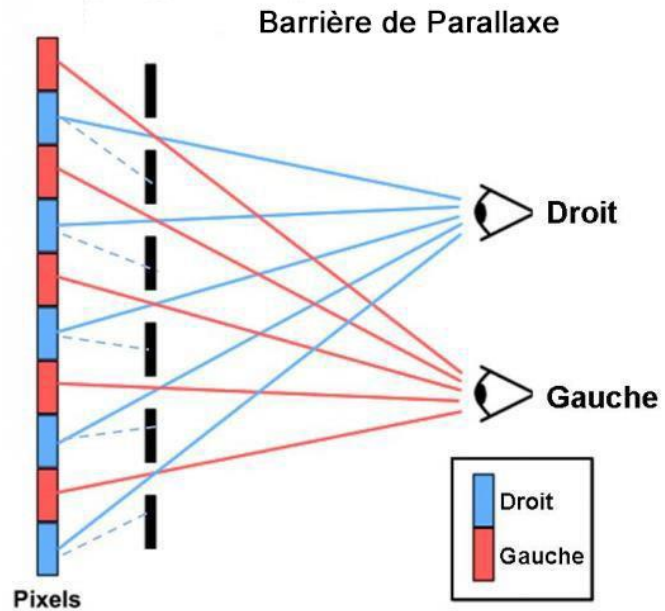
### Écran - à barrière de parallaxe

Principe : deux images, chacune destinée à un seul œil, sont découpées en tranches égales et sont par la suite entrelacées. Grâce à un élément appelé "barrière de parallaxe", on cache l'image qui n'est pas destinée à l'œil gauche et on fait de même pour l'œil droit.

L'observateur, doit être placé à la bonne distance de l'écran, et ne pas bouger.

(variante : le cache est positionné entre la dalle LCD et le rétro éclairage.)

Ce système est celui utilisé par Nintendo pour sa 3DS



### Écran - à réseau lenticulaire

L'impression de relief est obtenue grâce à un réseau de microlentilles (réseau lenticulaire) placé à la surface de l'image, constituée d'images imbriquées représentant chacune un point de vue pris sous un angle différent. Le réseau permet d'adresser à chaque œil une image différente, le cerveau de l'observateur reconstituant alors le relief.

