

# Introduction à la stéréophotographie ou photographie en relief

B. Desmet - 2023

## 1. Introduction

La perception du relief résulte de la différence des images perçues par chacun des deux yeux. Dans le cas de l'observation d'un cube (figure 1), si l'œil droit est placé dans l'alignement de la face gauche du cube, l'image perçue par cet œil est limitée à la face frontale du cube, alors que l'œil gauche, décalé vers la gauche de la distance inter-oculaire, voit la face gauche du cube. C'est cette différence entre les deux images du cube, vues respectivement par l'œil droit et l'œil gauche, qui est à l'origine de la perception du volume du cube.

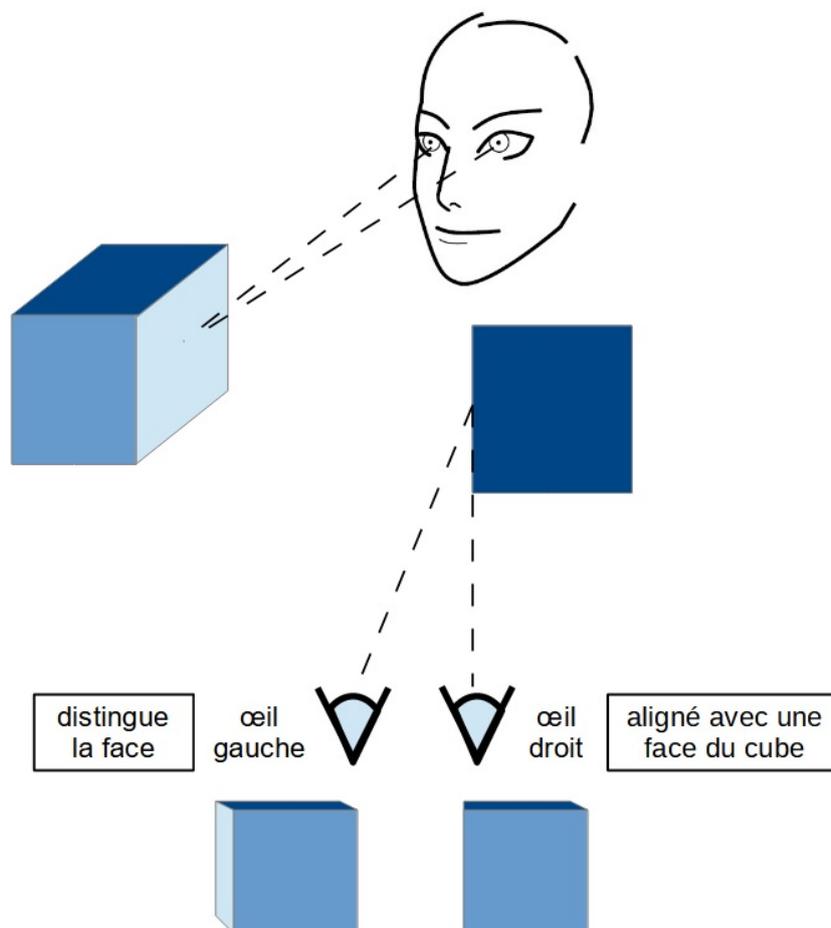


Figure 1. Vision binoculaire



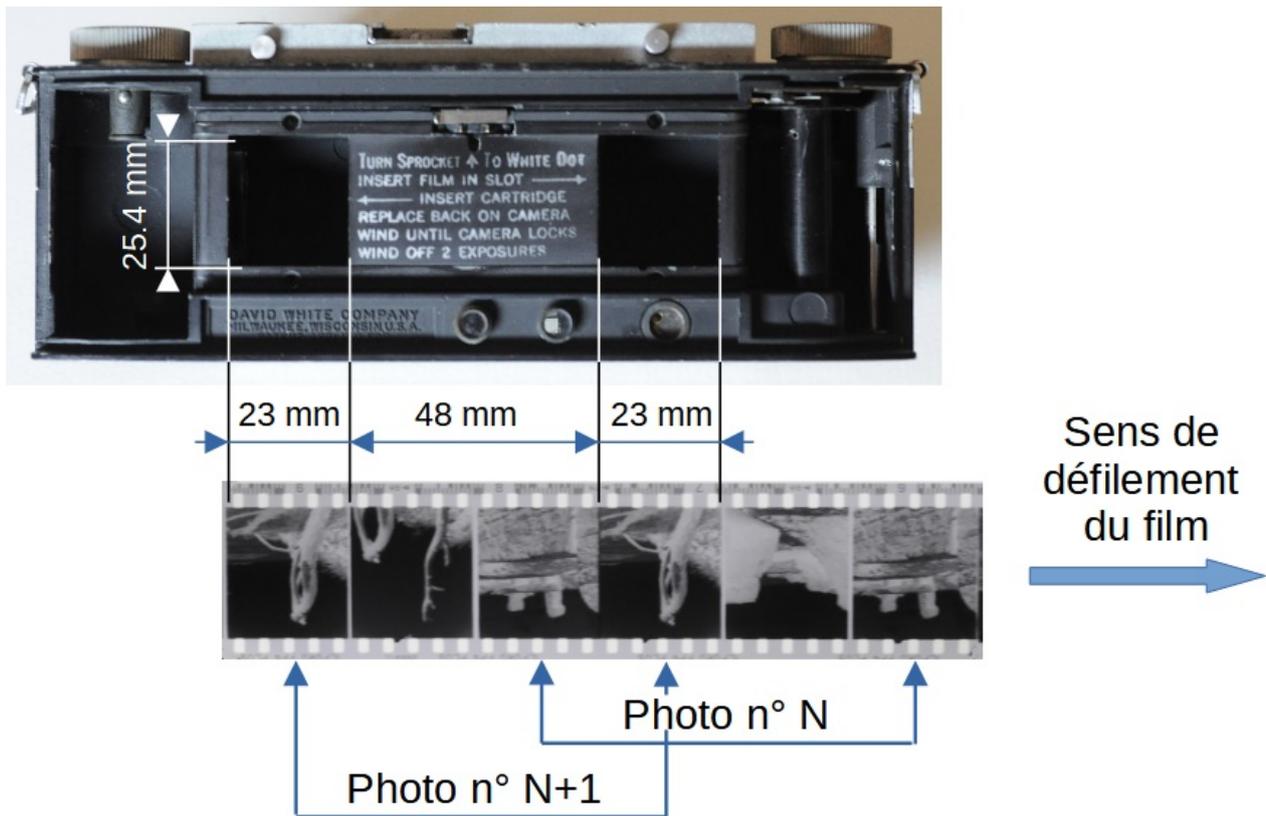


Figure 3. Appareil REALIST : format des images

## 2.2. Appareils classiques

Dans le cas de sujets statiques, des prises de vues stéréoscopiques peuvent être réalisées par déplacement de l'appareil photographique argentique ou numérique.

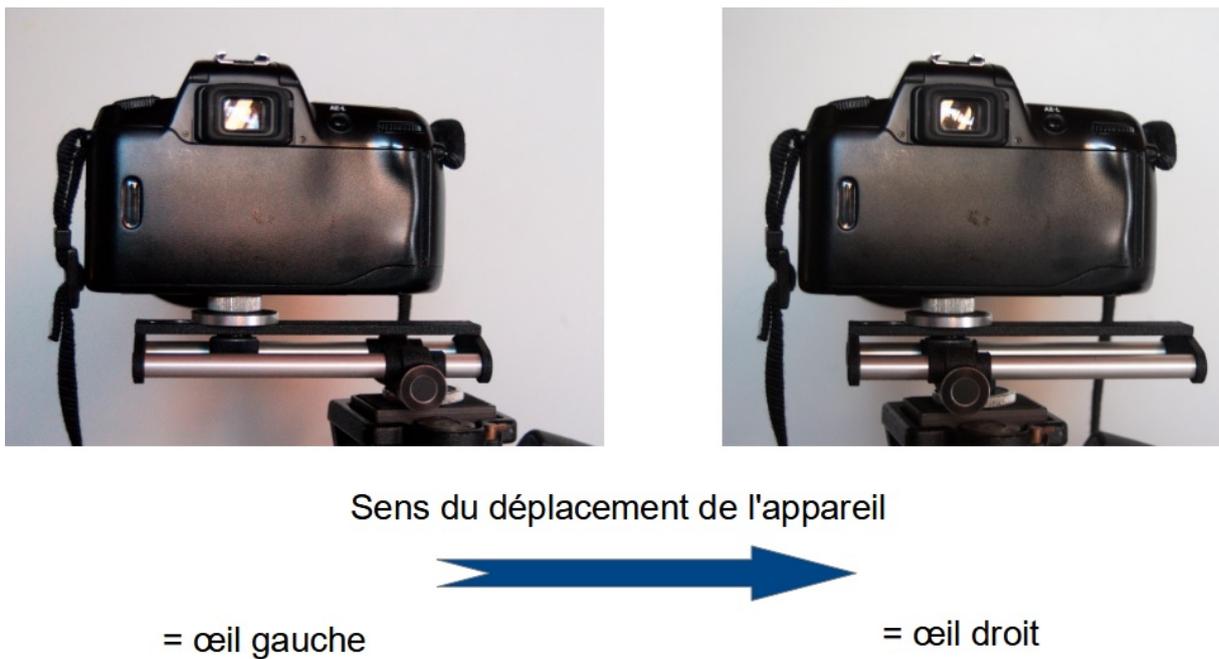


Figure 4. Stéréophotographie avec un appareil classique

La figure 4 montre un exemple de montage. L'appareil, fixé sur une glissière, est déplacé de la distance inter-oculaire entre les deux prises de vues correspondant à une image stéréoscopique.

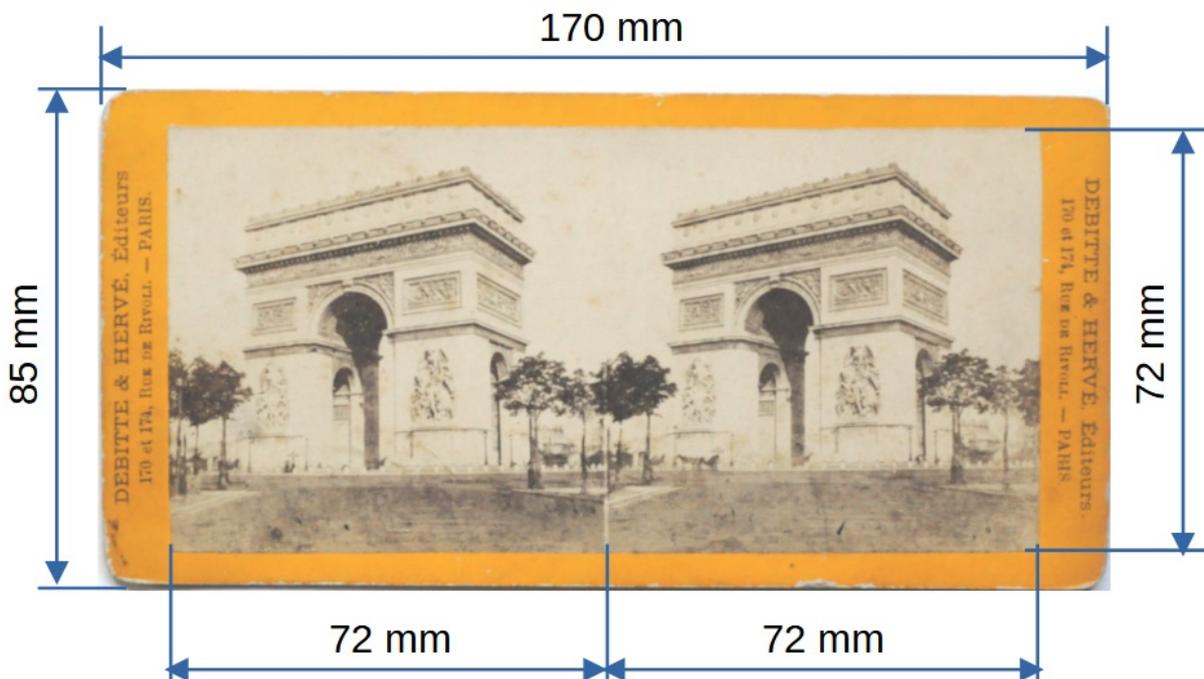
### 2.3. Couplage de deux appareils photographiques

Le couplage de deux appareils identiques, argentiques ou numériques, est une alternative à l'utilisation des appareils spécifiques. Il convient alors de monter les appareils sur un support rigide en respectant une distance convenable entre les axes optiques des deux appareils. Un dispositif devra être prévu pour assurer les déclenchements simultanés des obturateurs, les réglages étant effectués de façon à avoir la même exposition pour les deux vues.

## 3. Visualisation des vues stéréoscopiques

### 2.3. Utilisation d'un stéréoscope

Un stéréoscope est un dispositif optique permettant d'orienter la vision des yeux sur chacune des images correspondantes. L'utilisation d'un stéréoscope nécessite un montage préalable des images dans un format qui lui est adapté. La figure 5 précise le montage des vues utilisé par de nombreux stéréoscopes produits à l'époque 1900.



**Figure 5. Exemple de montage de vues stéréoscopiques**

Les figures suivantes montrent, parmi les très nombreuses réalisations, quelques exemples de stéréoscopes :

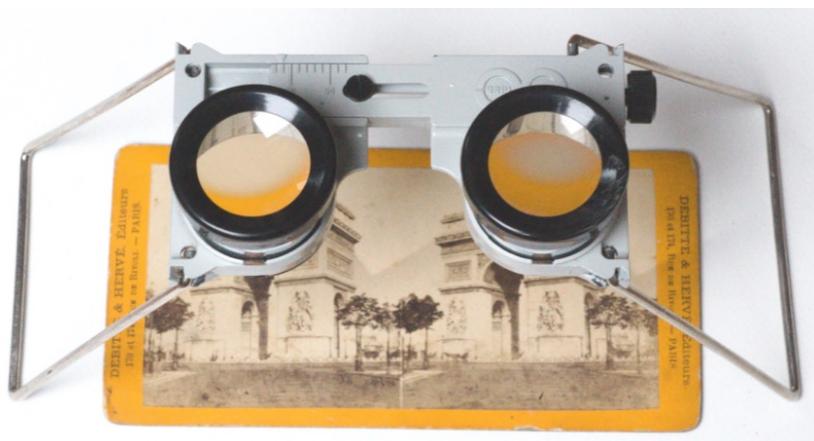
- stéréoscope de Holmes (figure 6) datant des années 1850,
- graphoscope - stéréoscope (figure 7) de la fin du *XIX<sup>e</sup>* siècle,
- SRPI - Morin (figure 8), datant des années 1850, plus élaboré et dont la distance inter-oculaire est réglable.



**Figure 6. Stéréoscope de Holmes**



**Figure 7. Graphoscope -Stéréoscope**



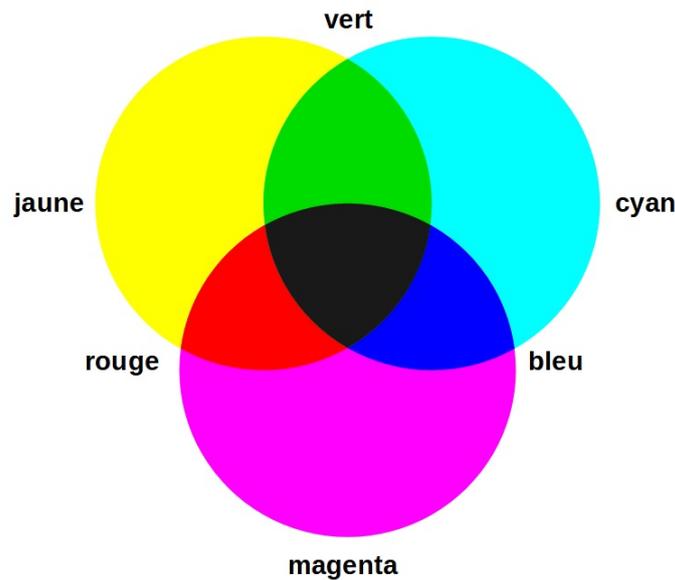
**Figure 8. Stéréoscope SRPI - Morin**

### 2.3. Anaglyphes

Les couleurs peuvent être synthétisées à partir de 3 couleurs primaires (figure 9) :

- jaune, cyan, magenta,
- rouge (R), vert (V), bleu (B).

La couleur rouge peut être synthétisée à partir du jaune et du magenta, le vert à partir du jaune et du cyan et le bleu à partir du cyan et du magenta. La composition d'une couleur et de sa complémentaire fournit un gris neutre. La couleur complémentaire du rouge est cyan, celle du vert est magenta et celle du bleu est jaune.



**Figure 9. Synthèse des couleurs**

Dans le cas d'un anaglyphe, la séparation des images perçues respectivement par l'œil gauche et l'œil droit est obtenue par le port de lunettes filtrantes : conventionnellement, filtre rouge pour l'œil gauche et cyan (= bleu + vert) pour l'œil droit (figure 10).



**Figure 10. Lunettes de visualisation d'anaglyphes**

Une image de la couleur du filtre est perçue par l'observateur utilisant ce filtre, alors que l'image de la couleur complémentaire disparaît. Une image peut être constituée de couches colorées, en général R V B (Rouge, Vert, Bleu). Un anaglyphe est obtenu par superposition de l'image reçue par l'œil gauche en ne conservant que la couche rouge (et donc filtrée pour l'œil droit) et de celle reçue par l'œil droit en ne conservant que les couches bleu et vert (= cyan et donc filtrée pour l'œil gauche).

La réalisation d'un anaglyphe est assez simple en utilisant un logiciel de traitement d'images. Les différentes phases de la construction d'un anaglyphe sont représentées sur la figure 11.

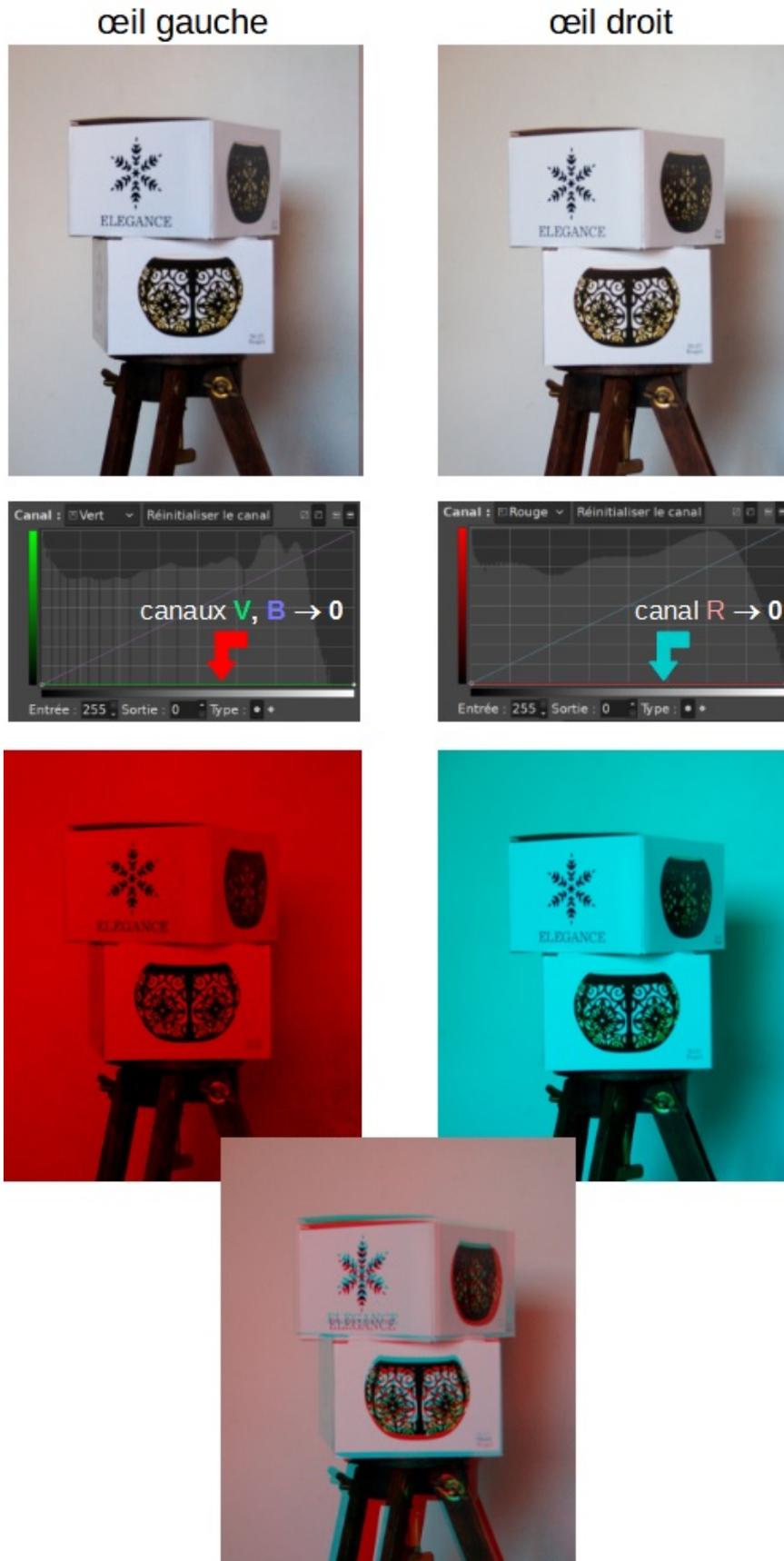


Figure 11. Construction d'un anaglyphe

Dans le cas de l'exemple de la figure 11, le logiciel GIMP a été utilisé pour réaliser l'anaglyphe. La phase préliminaire consiste à prendre les photographies correspondant à la vision de l'œil gauche et à celle de l'œil droit, en utilisant l'un des moyens décrit dans la section 2. On remarquera que la face latérale gauche de la boîte inférieure est vue par l'œil gauche alors que celle-ci n'est pas perçue par l'œil droit. Dans le cas d'images argentiques, ces dernières sont numérisées (scanner, photographie numérique) en vue de leur traitement dans le logiciel de traitement d'images. Les images sont constituées des trois couches rouge (R), vert (V), bleu (B).

Pour l'image qui sera vue par l'œil gauche, observée au travers du filtre rouge, on ne conserve que la couche rouge. Dans ce but, les niveaux de sortie des couches verte (V) et bleue (B) sont réglés à 0. L'image obtenue peut être enregistrée.

De façon analogue, pour l'image qui sera vue par l'œil droit, observée au travers du filtre cyan, on conserve les couches verte et bleu (vert + bleu = cyan) en réglant à 0 le niveau de sortie de la couche rouge. L'image obtenue peut être enregistrée.

Les deux images obtenues doivent ensuite être superposées. Il suffit de charger ces images en tant que calques. Le calque inférieur (rouge par exemple) est maintenu avec une transparence nulle (0%). Il peut être utile de modifier sa densité pour ajuster la densité de l'image stéréoscopique finale. La transparence du calque supérieur (cyan) doit être ajustée pour obtenir une colorimétrie satisfaisante. Pour obtenir l'anaglyphe, il suffit ensuite de fusionner les deux calques. On peut aussi ajuster la densité de l'anaglyphe final.

L'anaglyphe obtenu est celui de la figure 12.



**Figure 12. Anaglyphe (à observer avec des lunettes rouge / cyan)**

### 2.3. Autres techniques de visualisation

Parmi les autres techniques de visualisation de stéréophotographies, la liste étant certainement non-exhaustive, on peut citer :

- l'utilisation d'un "gif animé" alternant avec une fréquence suffisante les images des deux yeux. La visualisation présente souvent des trépidations susceptibles de rendre l'observation peu agréable.
- l'observation des images sur écran à l'aide de lunettes à verres polarisants. Cette technique, qui donne des résultats de bonne qualité, nécessite des écrans spéciaux, ce qui la destine principalement à une utilisation professionnelle,
- l'utilisation de lunettes actives affichant des images fixes ou animées pour chacun des deux yeux est aussi adaptée à un usage professionnel.

## 4. Quelques sources d'informations

Il existe de nombreux sites internet donnant des informations sur la stéréophotographie. La liste qui suit est certainement incomplète.

Stéréo-Club Français :

<https://www.image-en-relief.org/stereo/index.php>

Site de Jean-Marie Sicard - Photographe :

<https://www.jean-marie-sicard.fr/stereophotographie>

Le stéréopôle :

<https://imagestereoscopiques.com>

Calculs utiles pour la stéréophotographie :

<https://www.david-romeuf.fr/3D/CalculsStereophotographie/CalculsStereophotographie.html>

Photo Stereo :

<http://photo.stereo.free.fr/>

Stéréophotographie :

<http://www.stereographie.fr/explications.php>