

● INTRODUCTION

On désigne par le terme jumelles un dispositif optique binoculaire grossissant destiné à l'observation d'objets à distance, constitué de deux lunettes symétriques montées en parallèle. L'intérêt par rapport à une lunette simple est que les jumelles permettent, dans une certaine mesure, de conserver la vision stéréoscopique.



Jumelles marine simple



Jumelles marine avec compas

Les jumelles sont l'accessoire indispensable aux sauveteurs du Léman. Elles apportent une efficacité, un confort et une sécurité supplémentaire lors des recherches durant les interventions.



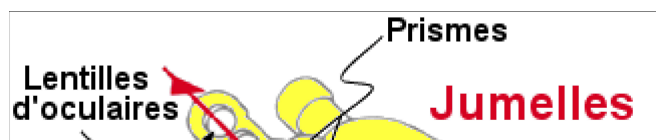
● PRINCIPE

La lumière entre dans le système optique par une loupe d'entrée (l'objectif), à l'extrémité de chaque tube. Cette image est transmise par les prismes qui permettent de réduire la distance entre l'objectif et l'oculaire, puis observée avec une seconde loupe puissante : l'oculaire.

Les tubes sont joints et coulissent par rapport à la structure des jumelles, permettant le réglage de la distance focale.

L'écartement entre les axes optiques des tubes étant plus grand que celui entre les yeux, un jeu de miroirs ou de prismes permet de réduire l'entre axe en sortie.

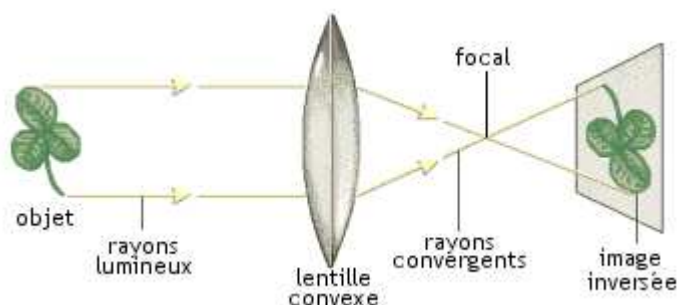
Des lentilles supplémentaires indépendantes permettent d'ajuster la définition de l'image pour chaque oeil.





• PRINCIPE OPTIQUE DES JUMELLES

La majorité des jumelles vendues de nos jours sont équipées d'objectifs et d'oculaires constitués de lentilles convexes.

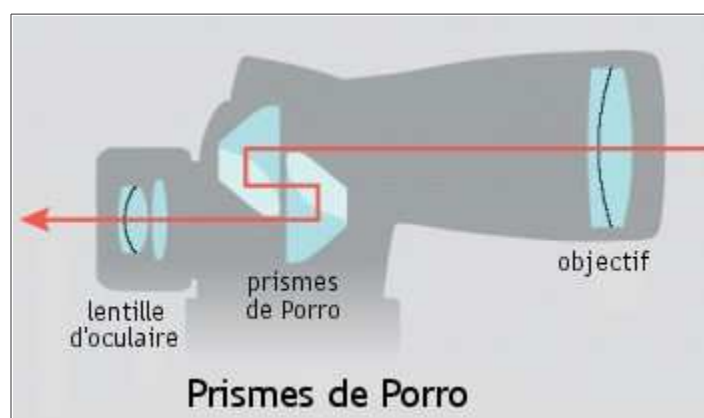


L'image inversée est redressée à l'aide de prismes situés dans le trajet optique. Deux types de jumelles à prismes existent:

- prismes de Porro
- prismes en toit

🔵 Les jumelles à prisme de Porro

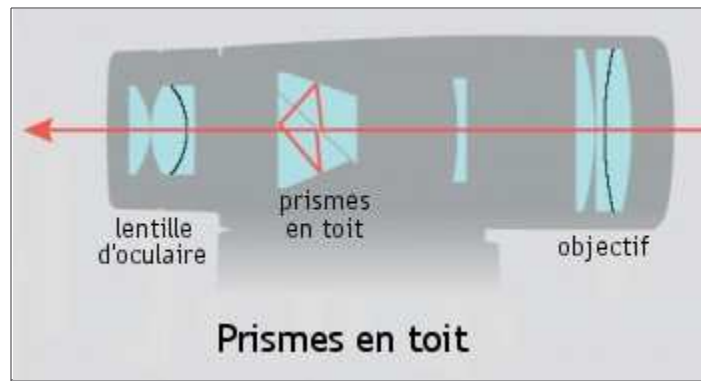
C'est l'assemblage le plus courant. Il est constitué d'un système fiable et simple, inventé par l'italien Ignazio Porro au XIXème siècle : 2 jeux de prismes se faisant face, qui permettent d'augmenter la longueur focale à encombrement constant.



Il existe deux formes La forme européenne dite "Z": les fûts porteurs des objectifs sont visés sur le corps. La forme américaine dite "B": le corps de chaque jumelle est monobloc. La solidité est renforcée.

🔵 Les jumelles à prismes en toit (ou dach, toit en allemand)

C'est un système plus récent qui permet la transmission de la lumière de manière quasi-linéaire. Le volume de l'instrument est donc réduit et plus maniable, mais le coût de construction est plus élevé. Utilisant un système d'une fabrication et d'un montage plus délicat, système qui à l'avantage d'être plus compact et d'une meilleure transmission lumineuse et linéaire.



La différence principale entre les jumelles à prismes de Porro et les jumelles à prismes en toit se situe essentiellement par l'emplacement des prismes dans les cages à prismes et par conséquent par la forme de la paire de jumelle (type "D").

Une autre différence importante se situe au niveau du dispositif de mise au point. Sur les modèles à prismes de Porro, celui-ci est externe et la mise au point se fait par le déplacement des oculaires dans l'axe optique. Sur les jumelles à prismes en toit, ce dispositif est différent par le fait que les oculaires ne se déplacent pas. Il s'agit d'un déplacement d'un groupe de lentilles situées à l'intérieur du corps de la jumelle. Ce système permet donc de réaliser la mise au point sans faire appel à un déplacement externe. Cela confère à ces jumelles une plus grande étanchéité, ainsi qu'un encombrement plus réduit.

• CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES

Trois paramètres sont particulièrement importants dans les caractéristiques d'une paire de jumelles :

- le grossissement
- le diamètre des objectifs
- le champ

🔵 Le grossissement :

Le grossissement correspond au rapport entre la taille d'un objet observé à l'œil nu et celle d'un objet observé avec des jumelles.

C'est le premier chiffre des dénominations **4x21**, **8x25**, **8x50**, **10x30** etc, qui caractérise le degré de rapprochement apparent du sujet d'observation. Par exemple, un objet observé avec des jumelles à grossissement 10x semblera 10 fois plus grand qu'à l'œil nu. Plus concrètement, cela revient à dire qu'avec des jumelles, un objet situé à 100 m semblera se trouver à 10 m de distance.



Pour les grossissements au-delà de 10 fois, l'objet observé n'apparaît pas clairement à cause de l'instabilité des jumelles (dû à un léger tremblement des mains); il faut les mettre sur un trépied.

🔍 Le diamètre de l'objectif :

Le 2ème chiffre des dénominations **8x25**, **8x42**, **12x50**, **16x50** etc, caractérise le diamètre de l'objectif exprimé en millimètres. En général, plus l'objectif est grand, plus il y a de lumière recueillie et par conséquent, plus l'image est lumineuse. L'inconvénient d'un grand objectif est qu'il rend les jumelles plus lourdes.



🔍 Le champ de vision (Field en anglais) :

Les fabricants expriment souvent le champ des jumelles en un nombre de mètres à 1000 mètres. Par exemple, un champ de 123 m à 1000 m.

On l'exprime aussi en degrés (angle de visée), ainsi le champ de 123 m correspond à un champ visuel de 7 degrés.

Le rapport entre mètres à 1000 mètres et degrés est constant : **1° = 17,4 m**.

- **Champ visuel réel**

Il s'agit du champ angulaire observé et calculé à partir du centre des objectifs des jumelles, il est donné par le constructeur en degrés (par exemple 3,5°).

Plus le grossissement est faible, plus le champ visuel réel est large, et inversement, un grossissement plus fort donne un champ visuel plus étroit.

Par conséquent, les champs visuels réels de jumelles à grossissement différent ne sont pas comparables.



Champ visuel réel : **3,5°** ou **61 m**

Champ visuel apparent : **56°**

Grossissement : **16x**

Diamètre de l'objectif : **50 mm**

- **Champ visuel apparent**

Le champ visuel apparent s'obtient en multipliant le champ visuel réel par le grossissement. Par exemple, si des jumelles à grossissement **16x** ont un champ visuel réel de **3,5°**, leur champ visuel apparent est de **56°**.

Cette valeur correspond au champ visuel effectivement observable dans les jumelles et peut être comparée d'une paire de jumelles à l'autre, même si leurs grossissements sont différents.

Il existe des jumelles avec un champ de vision supérieur; elles sont dites grand angle lorsque le produit (**grossissement x degrés**) est supérieur à 64.

Par exemple, des 10x50 de 7° donnent (10 x 7 = 70) : ces jumelles sont dites "grand champ" ou "wide angle" en anglais. Elles permettent d'observer une plus grande largeur de paysage sans perte de grossissement.

