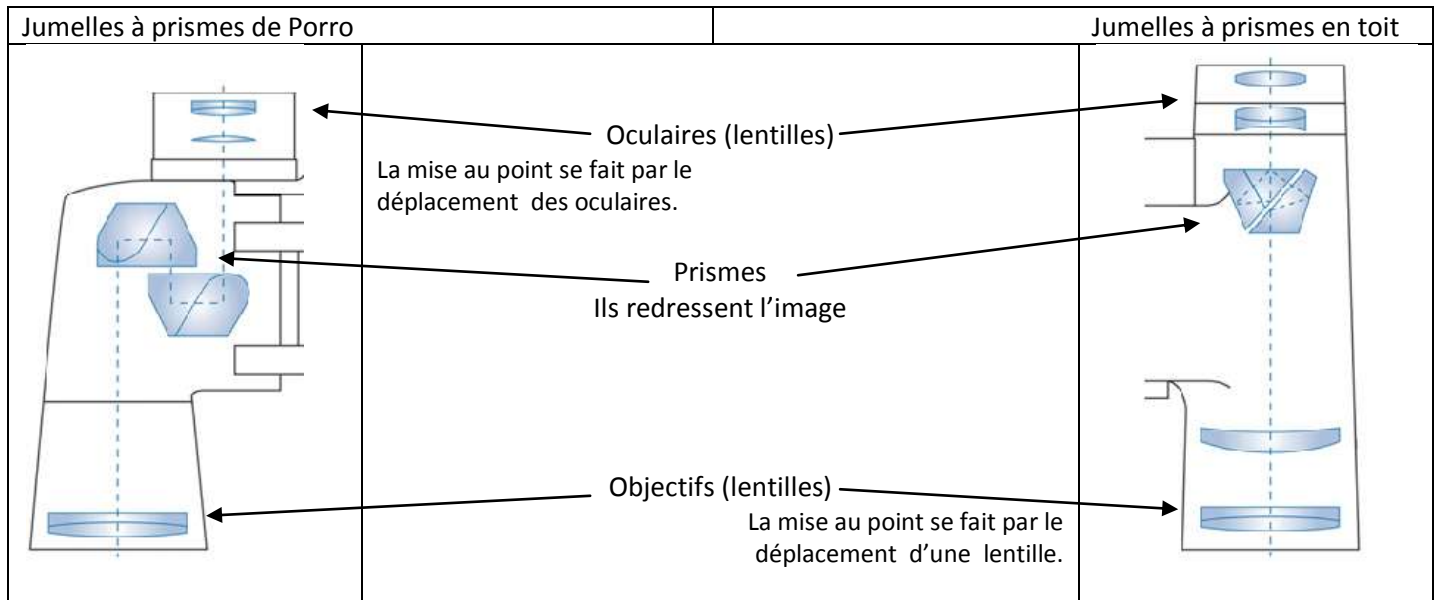


Deux types de construction :**Faire la mise au point des jumelles :**

- Fermer l'œil droit et tourner la mollette de mise au point jusqu'à obtenir une image nette.
- Fermer l'œil gauche et ouvrir l'œil droit puis faire la mise au point avec la bague de réglage située sur l'oculaire (correction dioptrique) jusqu'à l'obtention d'une image nette.
- Les deux yeux ouverts, régler l'écartement des jumelles jusqu'à ce que les deux images se superposent parfaitement.

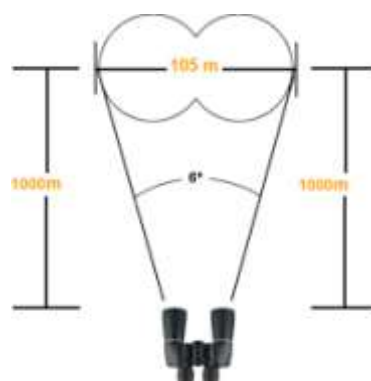
Décrypter les informations :

Sur une paire de jumelles les mentions suivantes sont généralement indiquées :

- Grossissement et diamètre (ils sont exprimés en mm), ex. : 10x50
 - G : 10, indique le grossissement. Un objet situé à 1 000 m apparaîtra à 100 m ($1000/G = 100$)
 - D : 50, indique le diamètre de l'objectif. Plus le diamètre est important, plus la quantité de lumière collectée est importante.

L'utilisation de jumelles dont le diamètre est supérieur à 50mm nécessite l'utilisation d'un pied, en effet le poids dépasse alors le kilo, et il devient donc difficile de stabiliser l'image.

- Le champ d'observation (ou champ visuel réel), il est indiqué soit en mètre (pour 1000m) soit en degré, ex : 105m x 1000m ou Field 6° (on applique un coefficient de 17.5 pour passer d'une mesure en degré à une mesure en mètre)



Plus le chiffre est important (en ° ou en m), plus les jumelles offrent un grand champ d'observation.

Attention, on ne peut pas comparer le champ visuel réel de jumelles dont les grossissements sont différents. En effet plus le grossissement augmente plus le champ visuel réel diminue.

- La qualité optique des prismes :
 - BK7 (borosilicate) : bas de gamme, 60% de la lumière est transmise.
 - BAK4 (sulfate de baryum) : haut de gamme, 94% de la lumière est transmise.
- La qualité optique des lentilles, on peut trouver les mentions suivantes :
 - Coated ou Single-coated : une seule surface est traitée avec une seule couche de matériau anti-réflexion.
 - Fully coated : toutes les surfaces sont traitées d'une seule couche de matériau anti-réflexion.
 - Multi coated : au moins une surface est traitée en multicouche, les autres sont soit traitées avec une couche, soit non traitées.
 - Fully multi coated : toutes les surfaces sont traitées multicouches.

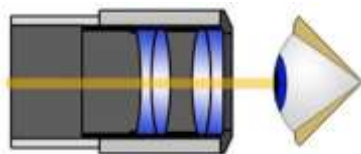
A titre indicatif : un reflet bleuté sur la lentille indique une couche. Un reflet verdâtre tirant vers d'autres couleurs sur la lentille indique au moins deux couches. Pour les prismes en toit vérifier s'ils ont un traitement de phase (fasecoating)

En déduire quelques éléments caractéristiques :

La pupille de sortie : elle se calcule en divisant le diamètre par le grossissement $P_s = D/G$

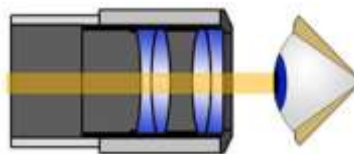
Ex. pour des jumelles 10x50, la pupille de sortie est de 5 (50/10). Idéalement elle doit correspondre à la pupille de l'œil de l'observateur.

la pupille de sortie est trop petite



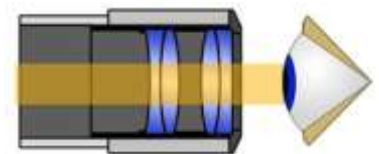
perte de luminosité

la pupille de sortie est correct



utilisation optimale

la pupille de sortie est trop grande



perte de luminosité

Le diamètre de la pupille de l'œil varie en fonction de l'âge : 6 à 7 mm pour les moins de 30 ans, 5 à 6 mm entre 30 et 50 ans, et 4 à 5 mm pour les plus de 50 ans.

Lors d'une observation nocturne il faut prendre en compte la pollution lumineuse, ex. la pupille de sortie de jumelles 7x50 est de 7.14, or la pollution lumineuse peut faire que la pupille de l'œil se rétracte à 4mm !

Indice de luminosité : il se calcule en élevant la pupille de sortie au carré $I_l = P_s^2$

Ex. si la $P_s = 5$ alors $I_l = 5 \times 5 = 25$

Plus il est élevé, plus les jumelles sont lumineuses. Cela reste un calcul théorique car la luminosité dépend aussi du traitement des optiques.

Indice crépusculaire : il se calcule en extrayant la racine carré du produit diamètre grossissement $I_c = \sqrt{D \times G}$

Ex. pour des jumelles 10x50, $I_c = \sqrt{10 \times 50} = \sqrt{500} = 22.36$

Les jumelles possédant un indice crépusculaire supérieur ou égal à 49 sont indiquées pour l'observation nocturne. Cependant, il faut relativiser ce résultat car l'indice tend à favoriser les gros diamètres.

Champ visuel apparent : il se calcule en multipliant le champ visuel réel par le grossissement $CHap = CHre \times G$

Ex. pour des jumelles 10x50 avec un champ de 6°, $CHap = 6 \times 10 = 60$

Ex. pour des jumelles 10x50 avec un champ de 105 m, $CHap = (105/17.5) \times 10 = 60$

Cette valeur correspond au champ visuel effectivement observable dans les jumelles, on peut le comparer entre des jumelles dont le grossissement est différent. Les jumelles présentant un $CHap$ supérieur à 64° sont dites « grand champ » ou « wide angle ».

Magnitude limite théorique : plus le diamètre est grand plus la magnitude limite de l'instrument est grande. Elle se calcule par la formule : $m = 5 \log D + 2.1$

Ex. pour des jumelles 10x50, $m = 5 \log 50 + 2.1 = 10.59$

Tester la qualité des jumelles :

1/ tester le parallélisme des tubes :

- Viser une forme lointaine rectiligne et faire la mise au point. Observer quelques secondes puis fermer les yeux pendant une vingtaine de secondes. Si la forme est floue ou dédoublée, puis redevient nette au bout de quelques secondes, cela indique que les jumelles ont un défaut du parallélisme des tubes optiques.

2 / tester les optiques :

- Test de l'aberration chromatique : de nuit viser une source lumineuse (lampadaire) lointaine et vérifier qu'il n'y a pas de coloration autour de l'image, si c'est le cas cela indique que les objectifs ne sont pas achromatiques.
- Test sur le traitement des optiques : de nuit observer une source lumineuse vive comme la lune ou une planète, la présence de reflet lumineux dans le champ indique un mauvais, voir un non traitement des optiques anti-reflet.
- Test de la déformation en bord de champ : viser un repère rectiligne éloigné (poteau, ligne à haute tension, toit...), puis décaler l'image sur le bord du champ, en fonction de la qualité des optiques l'image se déforme plus ou moins. Si la déformation est déjà perceptible à 1/3 du bord c'est que les jumelles sont défectueuses.

3 / tester la luminosité :

- Test sur les oculaires : tenir les jumelles à bout de bras, objectifs vers le ciel et observer les oculaires, ils doivent être circulaires. Dans le cas contraire cela indique que les prismes sont trop petits par rapport aux objectifs, ce qui entraîne une perte de luminosité. De même la pupille de sortie doit être bien ronde et nette.



- Test sur les prismes : porter les jumelles à bout de bras, oculaires vers le ciel. Si on voit les prismes dépasser sur le champ des objectifs cela indique une perte de luminosité.

4 / tester la présence de diaphragme :

- Tenir les jumelles à bout de bras, objectifs vers le ciel. Approcher l'index sur le bord de l'un des objectifs (sans toucher l'optique). On doit le voir immédiatement dans l'objectif. Si ce n'est pas le cas c'est que les jumelles ont été diaphragmées, on a donc une perte de champ. C'est souvent le cas, les constructeurs gomment ainsi

les aberrations chromatiques et ou sphérique en bord de champ. Si les jumelles sont par ex. des 10x50 et qu'elles sont diaphragmées, cela indique que le diamètre réel est inférieur à 50 mm.

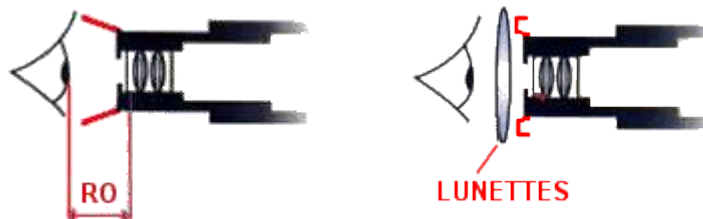
- Méthode pour déterminer le diamètre réel des jumelles si elles sont diaphragmées : on découpe plusieurs bande de papier (ou carton) à des largeurs différentes, en partant de 5 cm pour un test sur des jumelles de 50 mm de diamètre. On place la bande sur l'objectif, au niveau de la pupille de sortie on ne doit avoir aucun trait lumineux. On test avec des largeurs de bandes inférieurs jusqu'à voir apparaître 2 traits lumineux (en haut et en bas de la pupille de sortie). Une fois que l'on a borné ainsi les largeurs (supérieures et inférieures) possibles on affine la mesure avec des bandes de largeurs comprises dans cet intervalle jusqu'à obtenir une pupille de sortie sur laquelle lorsqu'en faisant légèrement glisser la bande l'un des deux traits lumineux disparaissent.

5 / tester le mécanisme de mise au point :

- Faire la mise au point sur un objet éloigné, puis poser les jumelles verticalement sur les oculaires. Observer à nouveau l'objet après un certain laps de temps. La mise au point ne doit pas avoir changé.
- Faire la mise au point sur un objet éloigné, puis dérégler en faisant plusieurs allers et retours avec la molette. Refaire la mise au point et vérifier la focalisation de chaque oculaire gauche et droit. Normalement aucune nouvelle mise au point de l'oculaire droit ne doit être nécessaire.

Autres éléments à prendre en compte :

Le relief d'œil : c'est la distance entre l'œil et la lentille de l'oculaire. Idéalement il doit être compris entre 10mm et 22mm, la plage entre 10 et 15mm étant optimum. Le but est de ne pas salir les oculaires en posant les cils dessus. Il faut donc vérifier la présence d'une bonnette au niveau des oculaires. Lorsqu'elle est souple, elle est pliable, lorsqu'elle est rigide, elle se rabaisse par glissement ou pivotement (vérifier le mécanisme).



L'étanchéité : vérifier si les jumelles sont remplies à l'azote (ou à l'argon) sous pression, cela garantit une étanchéité contre la pénétration de l'humidité de l'air ambiant, empêchant la formation de moisissures et de traces de gouttes d'eau sur la face interne des lentilles. On peut trouver inscrit sur les jumelles les mentions « nitrogen filled » ou waterproof. Se méfier des mentions du types : « étanches aux embruns », « résistantes au brouillard », « résistantes à l'eau », « tout temps ».

Le gainage : un gainage caoutchouté protège les jumelles en atténuant la densité des chocs et rend la prise en main plus agréable.

La mise au point minimale : c'est la distance la plus rapprochée pour laquelle on arrive à faire la mise au point. Pour une utilisation astronomique ce facteur à peu d'importance, par contre il l'est pour une utilisation naturaliste des jumelles. Certaines paires de jumelles le mentionne avec la notion « near focus ».

Présence d'un système de fixation : pas de vis pour les « petits » modèles, barre de fixation pour les « grands » modèle. Dans ce dernier cas il faut penser à vérifier s'il n'y a pas de jeu dans l'usinage des pièces

Poids : important en fonction du mode d'utilisation (à la main ou sur un pied).