

LES JUMELLES

PAR PIERRE STROCK LE 16 DÉCEMBRE 2005

1. RAPPEL

1.1. HISTOIRE

Pendant des millénaires, il n'y a eu que deux manières d'observer les détails d'un objet lointain: demander à un jeune avec de bons yeux de le dessiner ou se rapprocher soi-même de l'objet.

Vers 1300 des Hollandais eurent l'idée de combiner une lentille convexe et une concave. La lunette était née. Mais il fallût attendre Galilée vers 1600 pour qu'elle soit connue. Elle fût ensuite beaucoup utilisée par les marins et les militaires avant de devenir un produit grand public au vingtième siècle.

1.2. INTÉRÊTS

Elles grossissent assez pour rapprocher les objets et permettre d'en voir les détails.

Mais elles ne grossissent pas trop et leur champ de vision est étendu (de 5 à 8 degrés). Ce qui fait qu'elles ne nécessitent pas de viseur pour trouver les détails désirés. Au contraire, elles constituent un très bon chercheur pour se repérer dans le ciel.

Elles rendent les étoiles plus lumineuses. Donc on en voit plus et on peut en voir les couleurs.

Elles gardent constante la luminosité des objets diffus. Ce qui combiné au grossissement permet de mieux les voir.

Elles sont maniables, transportables et robustes. Elles sont très faciles d'utilisation pour les novices et les débutants. La vision binoculaire est confortable car naturelle et plus détaillée.

Elles sont parfois trop lourdes pour une utilisation prolongée vers le ciel.

Elles sont parfois trop grossissantes pour une bonne stabilité de l'image.

1.3. CONSTRUCTION

On distingue trois parties sur la plupart des jumelles :

- Côté objet: Deux gros objectifs dirigés vers l'objet à observer. La lumière entre par les objectifs qui forment une image inversée à l'intérieur des jumelles.
- Au milieu: Un corps articulé pour la prise en main et le réglage de l'écartement des jumelles à la largeur des yeux. À l'intérieur il y a un dispositif pour redresser les images. Il y a une molette qui actionne les deux oculaires à la fois pour les éloigner ou les rapprocher et ainsi faire la mise au point.
- Côté œil: Deux petits oculaires fournissent les images redressés et grossies aux yeux. Il y a aussi un pas de vis qui n'actionne qu'un seul oculaire et qui permet de corriger la différence de vision qui existe parfois entre les deux yeux.

Il existe toutefois différentes constructions:

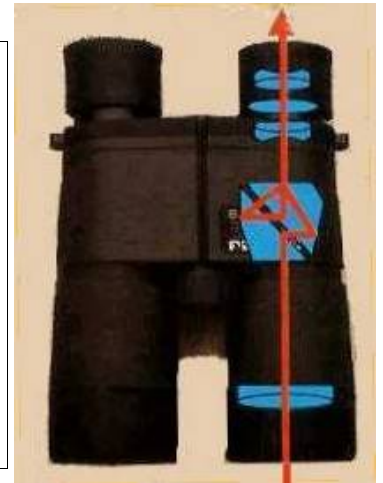
Les jumelles de type Galilée, aussi appelées jumelles de théâtre. C'est la formule optique la plus simple. Elles ne grossissent que 3 à 4x. Bien qu'assez lumineuse, leur faible diamètre et leur champ réduit n'en fait pas un bon instrument astronomique.

Les jumelles à prismes de Porro: C'est l'assemblage le plus courant. Deux prismes redressent l'image. De plus ils réduisent l'encombrement des jumelles en repliant le trajet de la lumière. Il en 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.



Système de Porro

Histoire: PORRO IGNAZIO.
Topographe italien (1801-1873).
Il élaborera la méthode topographique dite tachéométrie.
Il inventa plusieurs instruments comme le dispositif inverseur à prisme pour le redressement des images des lunettes astronomiques.



Système en toit

Les jumelles à prisme en toit: C'est un système plus récent qui permet d'agencer l'ensemble des optiques dans un même tube. Le volume est réduit, la robustesse est meilleure mais le coût est plus élevé.

On distingue également les jumelles ayant un système de mise au point central et celles ayant un réglage sur chaque oculaire mais c'est plus rare.

Il existe quelques modèles dans lesquels les objectifs et le corps sont mécaniquement groupés. Ce sont les oculaires qui sont articulés pour permettre le réglage d'écartement des yeux.

On trouve maintenant beaucoup de modèles étanches, remplies de gaz inertes, et dont la mise au point est faite par un dispositif optique interne. Ceci évite l'entrée des poussières et de l'humidité à l'intérieur des tubes optiques. Les jumelles restent propres à l'intérieur de nombreuses années.

Il y a différentes combinaisons optiques plus ou moins performantes et chers: oculaires grand champ, correcteurs d'aberrations, apochromatiques, ...

Et enfin on trouve des jumelles stabilisées par un système électromécanique. Elles sont particulièrement intéressantes pour obtenir des images bien stables (et donc où l'oeil perçoit mieux les fins détails).

1.4. LES TYPES OPTIQUES DE BASE: GROSSISSEMENT ET DIAMÈTRE

Il y a une inscription sur les jumelles: 7x50, 10x50, 11x70, 12x80 etc.

Cela indique: GROSSISSEMENT x DIAMÈTRE DE L'OBJECTIF.

Des jumelles 7x50 grossissent 7 fois et ont des objectifs de 50 mm de diamètre chacun.

Pour avoir des images stables en tenant les jumelles vers le ciel à longueur de nuit, il ne faut pas dépasser un grossissement de 10 fois. On ne peut aller au-delà qu'avec un stabilisateur optique.

Plus le diamètre est grand, plus les objectifs collectent de lumières mais plus les jumelles sont lourdes.

Un bon choix pour l'astronomie semble être parmi les 7x50 très traditionnelles et répandues, les 8x40 très compactes et légères, les 10x40 tout aussi légère mais plus grossissante donc plus polyvalentes, les 10x50 plus lourdes et plus performantes.

Comme on le voit plus loin il y a différentes qualités en plus des différences de grossissements et de diamètres. Comme en plus il faut choisir en fonction du prix, comment faire le bon choix?

2. LA BONNE STRATÉGIE POUR L'ASTRONOMIE

2.1. LES 7x50

Le meilleur rapport qualité prix est sans contestation possible obtenu par les 7x50. Non pas tant pour leurs qualités, mais car elles sont fabriquées en très grandes quantités. Il y a quelques dizaines d'années, les fabricants ne produisaient quasiment que des 7x50. Alors, si le prix est l'argument majeur ou s'il n'y a pas une exigence spéciale de fortes performances: c'est le meilleur choix!

Il n'y a qu'à choisir le modèle de meilleur qualité pour le budget retenu. Avec un petit budget, on peut trouver le bon modèle à vil prix en grandes surfaces. Pour ceux qui débutent, autant prendre ce type de jumelles et voir ensuite s'il y a besoin de mieux.

2.2. LES AUTRES TYPES

Ceux qui ont déjà utilisé longuement des 7x50 en astronomie, ou pour d'autres loisirs, savent définir eux-mêmes leurs nouvelles exigences. S'ils veulent autres choses c'est pour progresser dans un domaine particulier ou pour corriger un défaut qui leur semble trop important sur leur paire de 7x50.

Parmi les exigences des astronomes on trouve peu de chose:

- Plus de détails sur les amas globulaires ou les nébuleuses: Il faut grossir donc passer à 10x.
- Plus léger pour moins fatiguer ou pour être moins encombrant en voyage: Il faut alors passer en diamètre 40.
- Plus de détails tout en s'assurant d'être bien stable. Soit il faut des 10x40 qui grossissent tout en étant plus légères donc mieux tenues. Soit il faut passer aux jumelles à stabilisateur qui permettent au cerveau de fixer plus de détails.

Type	Champ	Masse	PS	Fv
7x50	7°	650 - 850 g	7	350
8x40	6,5°	560 - 710 g	5	320
10x40	5,8°-6,6°	560 - 740	4	400
10x50	5° - 7°	750 - 950 g	5	500

PS: Pupille de sortie. Fv: Facteur de visibilité. Voir plus loin.

Ensuite on peut aller plus ou moins loin dans la qualité de l'image. Mais ce n'est pas un critère de base pour obtenir des résultats en astronomie. Cela ne peut pas faire partie de la liste ci-dessus. C'est un critère de confort pendant la pratique de l'observation. C'est parfois un critère de performance mais seulement dans quelques cas. Si l'on souhaite changer de jumelles à cause de la qualité des images, ce n'est pas une garantie de meilleurs résultats astronomiques.

Par exemple je discerne autant la nébuleuses NGC 7000 dite de l'Amérique du nord avec des 7x50 très moyennes de supermarché qu'avec des 10x50 de prix au traitement de phase et aux aberrations irréprochables. Car le diamètre et la luminosité des 7x50 compensent facilement ses imperfections. Tandis qu'il faut le prix (de la qualité optique) et le grossissement pour compenser le manque de diamètre des 10x50.

Par exemple on discerne plus de détails dans les amas globulaires avec des 10x40 sans qualités particulières qu'avec des 6x ou 7x type « haute couture ». Parce que le grossissement permet au cerveau de voir des détails qu'il ne pourra jamais voir s'ils sont trop petits même s'ils sont parfaitement restitués par une optique parfaite.

2.3. LA GRANDE VÉRITÉ

Ce ne sont pas les qualités hors de prix qui produisent des résultats en astronomie. Avec une qualité moyenne et un diamètre raisonnable, sans défauts rédhibitoires, **seuls le grossissement et la stabilité sont indispensables.**

3. CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES LIÉES AU TYPE CHOISIT

3.1. PUPILLE DE SORTIE – CERCLE OCULAIRE

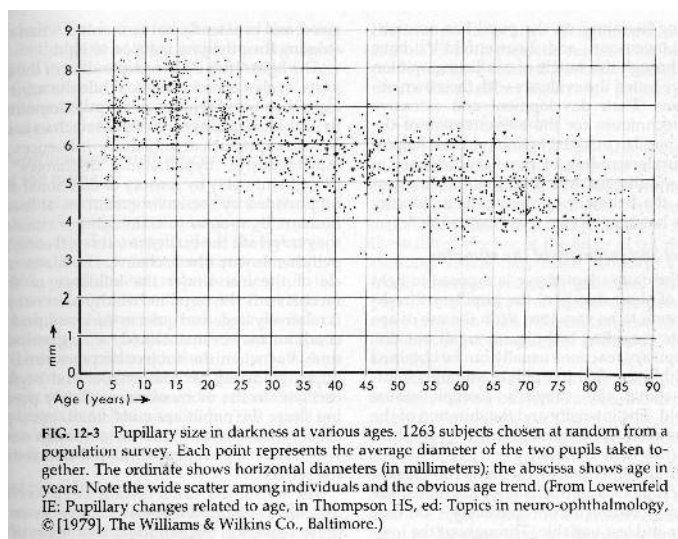
C'est le diamètre de l'image qui sort de oculaire et qui atteint la pupille. Elle est aussi nommée cercle oculaire.

Elle se calcule par la formule: Diamètres des objectifs / Grossissement.

Pour des jumelles 7x50 elle est de 7,1 mm, pour des 10x50 elle est de 5mm.

Une pupille de sortie supérieure à 7mm est inutile, car l'iris de l'œil étrangle le faisceau: La lumière est perdue. De plus le cristallin de l'œil ne donne pas toujours une bonne image sur ses 7mm. Lui aussi peut avoir des défauts optique de bord. On peut affirmer qu'il est très souvent superflu de vouloir à toute force approcher de 7 mm. Une pupille de 5 mm est excellente.

La taille de la pupille de l'œil varie selon les individus, l'âge, l'alimentation et l'accommodation nocturne. Pour la luminosité des images, l'optimum est de choisir la pupille de sortie correspondant à la dilatation maximale de vos pupilles la nuit.



Malheureusement aucun opticien ou ophtalmologiste ne sait mesurer le diamètre de votre pupille la nuit. Il faut avoir recours à des astuces avec un double décimètre et une photo au flash ou une caméra sensible dans l'infrarouge.

3.2. LUMINOSITÉ – PUISSANCE NOCTURNE – FACTEUR DE VISIBILITÉ

La luminosité est un nombre qui désigne le gain de lumière de l'instrument par rapport à l'œil seul supposé dilaté à 7 mm. C'est la transcription de l'entonnoir de lumière que constitue une optique par rapport à de bons yeux. Il se calcule par le rapport des surfaces de l'objectif et de la pupille bien dilatée.

Ce calcul néglige les pertes de lumières dans les optiques ainsi que la taille de la pupille de sortie réellement utilisée ou utilisable par l'œil. Si votre œil ne se dilate pas à 7mm, la formule n'a pas de sens.

Aussi cette formule ne reflète pas l'impression des utilisateurs, en particulier des astronomes et les marins, qui privilégient les grossissements supérieurs à luminosité inférieure ou égale. On a donc inventé le facteur de visibilité qui est le produit du diamètre par le grossissement. En théorie le facteur de visibilité doit aussi tenir compte de la transmission des optiques...

Plus le facteur de visibilité est élevé, plus les jumelles montreront de détails.

La puissance nocturne n'est que la racine carrée du facteur de visibilité.

NB: Pour des jumelles on parle très rarement de la magnitude limite qui est souvent un critère pour les lunettes et télescopes. Mais on ne parle jamais de puissance nocturne pour ces derniers...

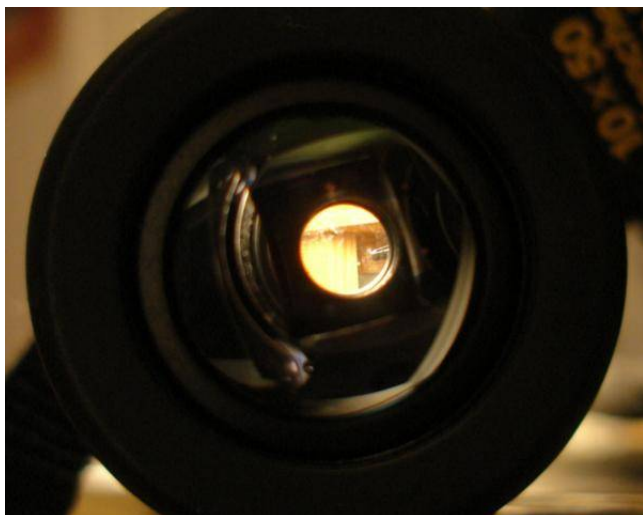
4. QUALITÉ OPTIQUE

4.1. QUALITÉ DES PRISMES - Baffles

Il existe essentiellement deux types de prismes: les "BK7", les plus courants, et les "BAK4" (verre au sulfate de baryum). Ces derniers offrent une transmission supérieure de la lumière: 95% contre 60%. Mais ils sont vendus sous l'argument de la légèreté... C'est invisible de l'extérieur sauf si la notice mentionne BaK4.

Il faut aussi que les prismes soient assez grands pour ne pas occulter le faisceau lumineux.

- *Tendez les jumelles à bout de bras vers le ciel bleu ou un plafond blanc. Observez l'aspect de la tache de lumière sortant des oculaires. Si c'est un disque, c'est bon. Si c'est un carré, ce sont les prismes qui étranglent le passage de la lumière. C'est moins bon.*



Pensez à incliner les jumelles pendant ce test pour amener les taches de lumières au bord du champ de l'oculaire. Les taches sont-elles coupées d'un côté par les prismes?

Tant que l'on est avec les jumelles à bout de bras face à une source lumineuse étendue, autant vérifier que les reflets parasites à l'intérieur du tube optique sont efficacement coupés par des baffles appropriés. Il n'est pas facile de fixer une limite d'acceptabilité des reflets. Mais trop de reflet dégrade le contraste des images et gêne la visibilité des nébuleuses et des plus faibles détails.

4.2. TRAITEMENTS DES SURFACES

Un objectif non traité ne transmet que 70% de la lumière et donne des images aux contours moins nets.



Il faut choisir des jumelles traitées antireflets. De préférences toutes les lentilles doivent être traitées. On les remarques par un **léger** reflet bleu violacé ou vert ou rose voir jaune selon la nature du traitement (baryum, fluor, ...). Les meilleurs traitements sont les multicouches et les traitements de phase. Ils réduisent les reflets et améliorent de manière spectaculaire le contraste.

- *Pour s'assurer que les verres sont convenablement traités, il ne faut pas se fier à une simple allure colorée des reflets. Il faut mettre côte à côte différentes jumelles et comparer l'intensité des reflets. Au besoin comparez avec les reflets de votre verre de montre qui n'est pas traité antireflets. Les **reflets les plus faibles** sont les meilleurs.*

Avec de bons traitements antireflets les jumelles donnent des images plus contrastées. C'est particulièrement intéressant pour les objets les plus faibles.

4.3. ABSENCE DE DIAPHRAGME

Certains constructeurs limitent les irisations et autres aberrations des images en plaçant un diaphragme derrière les objectifs. Ils bloquent ainsi les défauts des bords des lentilles. Les images sont meilleures que si elles étaient pires. Ces jumelles ont les performances de celles d'un diamètre inférieur, mais pas toujours le prix...

Tendez toujours les jumelles à bout de bras. Deux tests sont possibles.

- *Regardez par les oculaires (surtout pas par les objectifs). Approchez doucement votre index du bord d'un des objectifs: Il doit apparaître instantanément de l'autre côté.*
- *Munissez-vous d'un double décimètre et mesurez (sans approcher l'oeil) le diamètre de la tache lumineuse qui sort par les oculaires en provenance d'une source étendue (plafond blanc ou ciel). Au besoin mettez un scotch translucide sur l'oculaire et mesurez le diamètre de la tache de lumière projetée sur le scotch en provenance d'une source lumineuse ponctuelle et lointaine (un lampadaire va très bien). La tache doit avoir exactement la taille de la pupille de sortie théorique: $\text{Diamètre des objectifs divisé par le grossissement}$. Si elle est plus petite, il y a un diaphragme.*

Certaines jumelles d'une grande marque bien connue vendue chez un « hard discounteur » tout aussi connu sont des 10x50 dont la pupille de sortie fait environ 3 mm au lieu de 5!

Si, en regardant par les objectifs, on pense voir un diaphragme, il ne faut pas le confondre avec les baffles qui limitent les reflets de lumière. Les diaphragmes limitent le faisceau lumineux tandis que les baffles arrêtent seulement les reflets sur les parois intérieures.

4.4. RELIEF D'OEIL – BONNETTE

Le relief d'oeil est la distance entre la lentille oculaire et le point d'où il est possible de voir toute la largeur du champ et où se place naturellement l'oeil pour profiter de toute la largeur de la vue.

- *Cette distance doit être suffisante pour éviter de salir les oculaires avec les cils et pour permettre d'observer avec les lunettes.*

Il faut de plus que l'oculaire soit entouré d'une bonnette rétractable. Sans lunette, l'oeil se cale dans la bonnette et se trouve protégé des lumières parasites. En utilisation diurne, l'oeil est dans l'obscurité et l'iris se dilate convenablement. Les images semblent bien plus lumineuses et sont plus agréables à regarder.

- *Pour les porteur de lunettes, il faut vérifiez que l'on peut faire la mise au point avec ou sans lunettes, sur des objets proches et lointains, bonnettes repliées ou non et que l'on voit tout le champ avec ses lunettes.*

Il ne faut pas prendre de bonnettes à languettes qui sont supposées mieux protéger l'oeil sur les côtés de la tête. Outre que ce n'est pas indispensable la nuit, il est très pénibles de se les mettre dans l'oeil! Car bien évidemment, elles finissent par tourner toutes seules ou se mettre comme il faut pour rentrer dans l'oeil.

On trouve aussi des bonnettes rigides qui s'escamotent par vissage. Elles sont particulièrement pratiques car rigides et verrouillées en position . Elles peuvent être bien appuyées sur l'arcade sourcilière ce qui stabilise l'image.

4.5. PARALLÉLISME DES DEUX OBJECTIFS

C'est un point important. Même minime, un défaut de parallélisme oblige les muscles de l'oeil à travailler pour corriger l'alignement des images. Ce qui provoque à la longue de sérieuses migraines. On ne se rend pas compte immédiatement de ce défaut rédhibitoire. Ce contrôle est très important.

- *Commencer par régler l'écartement des jumelles à vos yeux. Faites une mise au point soignée des deux yeux. Fermez un oeil quelques secondes derrière vos futures jumelles, puis ouvrez-le. Ne cherchez pas à voir un objet particulier mais demandez-vous si vous voyez immédiatement une seule image ou bien une image dédoublée qui va ensuite se fondre. Ce serait le signe que les images ne sont pas alignées avec l'axe naturel de vision au repos de vos yeux.*
- *Il est aussi possible de faire le test -et c'est ma façon préférée- en mettant un petit objet bien contrasté au centre de l'image puis en éloignant les jumelles des yeux. On doit continuer de voir l'objet au centre des oculaires avec les deux yeux (Attention le champ de l'image se réduit). Si l'on peut garder l'objet visible des deux yeux avec les jumelles à 10 cm des yeux, c'est bon. Ce test est aussi parfait pour vérifier l'écartement des jumelles.*

On ne peut tolérer qu'un seul défaut de parallélisme: celui que l'oeil peut corriger en louchant un peu. Car les yeux sont accoutumés à regarder des objets proches de cette manière. Tout autres défaut est inacceptable (vers le bas, le haut ou en écartement).

4.6. ABERRATION EN BORD DE CHAMP

Toutes les jumelles fournissent des images de moins bonne qualité en bordure. Soit il y a de l'assombrissement en bord de champ, soit une netteté moindre aussi nommée « coma », soit une courbure des images.

Pour évaluer l'acceptabilité, il faut comparer plusieurs qualités de jumelles et choisir celle qui plaira.

- *Commencez par régler l'écartement des jumelles à vos yeux. Faites une mise au point soignée des deux yeux. Visez une ligne verticale éloignée et mettez-la progressivement au bord du champ. Sa déformation sera plus ou moins prononcée ainsi que la netteté et l'assombrissement. Si ces défauts sont perceptibles à un tiers du bord du champ, ce n'est pas une bonne optique.*

Les « variabilistes » qui étudient les variations de luminosité des étoiles seront particulièrement attentifs à l'assombrissement en bord de champ. Pour comparer la luminosité d'une étoile à celle de ces voisines, il ne faut pas avoir d'assombrissement en bord de champs.

4.7. CHAMP DE VISION – CHAMP À 1000M – CHAMP RÉEL

Le champ est souvent exprimé en mètres à 1000 mètres de distance.

Il faut 17,5 mètres à 1000 mètres pour avoir 1 degré de champ. 5° sont équivalents à 87m à 1000m.

Pour un grossissement donné, le champ de vision est comme le Cinémascope: Plus il est grand, plus les images sont larges et saisissantes, plus on apprécie d'aller les voir. Mais il faut être méfiant avec les jumelles qualifiées de grand champ car la qualité en bordure des images coûte très chère. À choisir entre des jumelles à 5 ou 7 degrés de champ, il faut privilégier la qualité de l'image sur ses bords.

Un champ de 5 degré est bien suffisant pour la pratique astronomique.

4.8. ROBUSTESSE ET PRÉCISION DE LA MISE AU POINT

Certains mécanismes de mise au point se dérèglent sous la seule pression des arcades sourcilières appuyées sur les bonnettes. Si la mise au point est trop souple, il faut en permanence la refaire.

- *Faites précisément la mise au point sur un objet éloigné, puis posez les jumelles verticalement sur les oculaires. Observez le même objet peu de temps après, la mise au point doit être identique.*

Certains mécanismes ne conservent pas le réglage dioptrique: La mise au point de l'oeil qui se règle indépendamment de l'autre.

- *Faites précisément la mise au point sur un objet éloigné et avec les deux yeux, puis déréglez-la avec la molette centrale en faisant plusieurs allers et retours. Refaites la mise au point avec un oeil et regardez ce que donne l'autre.*

Enfin certaines jumelles ont des mécanismes graissés qui ne supportent pas le froid. Le mouvement est si dur que la mise au point est rendue fort pénible la nuit avec des gants.

5. LES TRUCS D'USAGE

5.1. COMMENT LES TENIR

Il ne faut pas écartier les coudes pour tenir les jumelles! C'est pourtant ce que l'on fait assez naturellement. Au contraire, il faut les serrer et les appuyer sur la poitrine. On gagne en stabilité et en fatigue.

Il faut appuyer les bonnettes des oculaires sur les arcades sourcilières ou sur le haut des lunettes pour ceux qui en porte. Cela stabilise les images. Pour faire cela sans effort et sans s'en rendre compte, il faut prendre l'habitude de porter les jumelles par l'avant. Au lieu de placer les mains juste sous le centre de gravité, il faut les avancer un petit peu. Cela produit un petit déséquilibre qui pousse naturellement les jumelles vers le visage. Ainsi il y a moins d'efforts des bras pour garder les jumelles en face des yeux. Il n'y a plus qu'à supporter et diriger les jumelles.

5.2. FILETAGE POUR SUPPORT

Il y a parfois un filetage de type appareil photo sur l'axe principal des jumelles. Il est souhaitable d'en avoir un pour fixer les jumelles sur une équerre, souvent hors de prix, elle même fixée sur un pied photo. C'est mieux pour observer longtemps sans fatigue et cela permet de profiter d'images plus détaillées parce que plus stables.

5.3. LE SUPPORT LE PLUS SIMPLE !

Yves Lhoumeau conseille sur son site Internet d'utiliser un manche de balai comme support. Il l'a amélioré avec le dispositif des violoncellistes qui ne veulent pas piquer leur instrument dans les beaux parquets cirés: Une petite planchette munie de trous qui se cale sous le pied de la chaise.

5.4. LE TRÉPIED

La plupart des pieds photo et vidéo ont les jambes trop courtes pour bien viser au zénith. De plus, l'écartement des pieds ne permet pas non plus d'observer assis sur une chaise en dessous du trépied.

5.5. LA MONTURE TRANSPORTABLE !

Il y a des montures spéciales pour les jumelles avec des contrepoids et des mécanismes articulés à trapèze. Très astucieux mais introuvables dans le commerce en France. D'aucuns osent affirmer que ces monstrueuses mécaniques restent « bien transportables »...

5.6. LE PETIT MATÉRIEL

Lampe de poche rouge, sac à dos, carnet, critérium, carte du ciel tournante, trousse de secours pour les casses coup des « expéditions jumelles extrêmes ». Cahier de terrain réunissant les cartes, éphémérides et notes préparatoires.

Un morceau de plastic transparent sur lequel est tracé un cercle correspondant au champ exact de la paire de jumelles est très util.

Une chaise ou un tabouret pliant.

Une boîte de gâteaux, un Thermos de café, et pourquoi pas un Walkman, pour observer en musique, mais surtout pas d'alcool, car celui-ci réduit considérablement l'acuité visuelle et le champ de vision.

5.7. LES BUTS

Comme pour toute la pratique astronomique, il faut passer le temps nécessaire pour apprendre à reconnaître ce que l'on observe. Pour cela il faut prendre des notes ou dessiner. Cela aide à fixer l'attention sur les détails. C'est aussi le seul moyen de muscler l'œil et la mémoire, bref de rendre profitables les soirées d'observation.

Voici une liste de suggestion inspirée de celle du site d'Yves Lhoumeau pour caractériser les objets observés:

- La brillance: brillant, moyen, faible, très faible, à la limite du visible.
- L'aspect et la texture: résolu, cotonneux, nébuleux, granuleux.
- La taille: ponctuel, minuscule, petit, notable, étendu.
- La facilité de pointage: étoile brillante dans le champs, étoile brillante pas très loin, secteur soit assez pauvre en étoiles soit trop chargé (voie lactée), pointage difficile.
- La forme: rond, triangle, haltère.
- L'aspect des bords: nets, flous, indéterminables.
- La couleur: pour les objets brillants, évidemment!

5.8. L'ENTRETIEN DU MATÉRIEL

L'équipement ne nécessite aucun réglage sauf la mise au point. On ne démonte jamais des jumelles sauf à vouloir récupérer des pièces détachées.

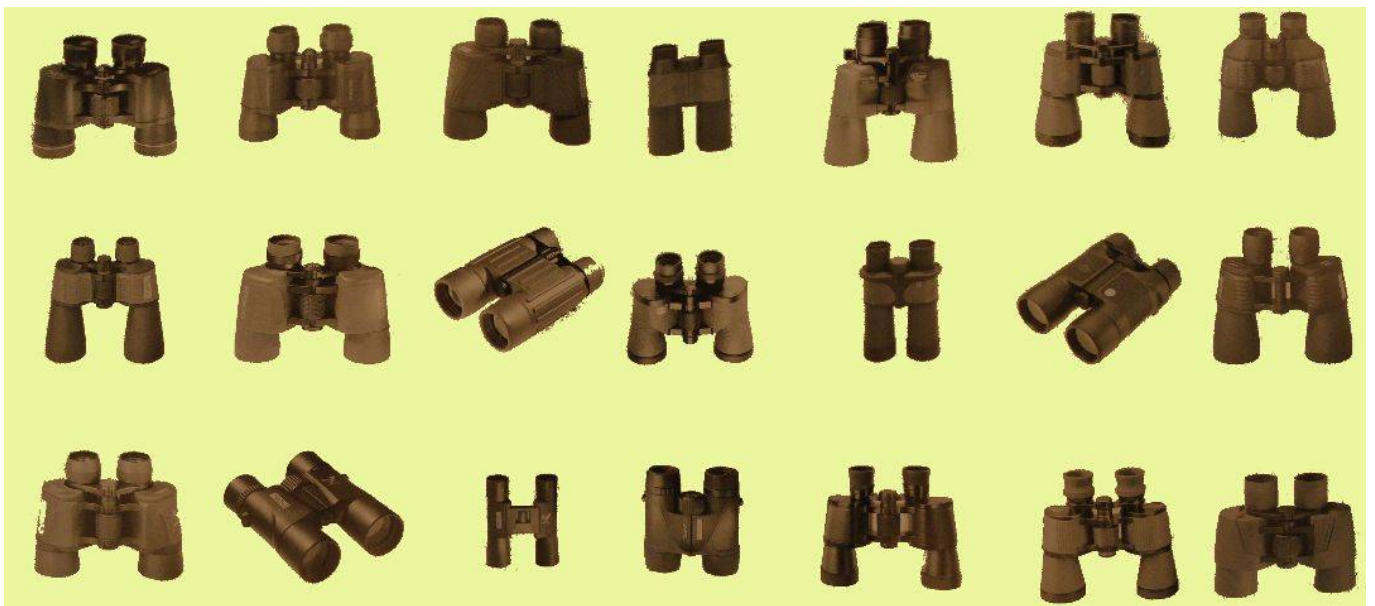
Évitez les chocs et les chutes qui pourraient fausser le parallélisme ou décoller les prismes internes. Ces derniers sont de plus en plus collés en usine avec un ciment sensible au chocs.

Évitez la terre et le sable qui peut endommager l'optique.

Si le nettoyage des objectifs et des oculaires est indispensable, n'utilisez pas de soufflette ni de liquide. La soufflette pousse les poussières dans des coins non accessibles au nettoyage et les liquides peuvent entrer dans les optiques par les bords (pas toujours étanches) et laisser des traces internes.

Utilisez un pinceau doux, du papier pour le nettoyage optique (imprégné d'alcool sans colorant ni parfums), et éventuellement un vaporisateur de brouillard léger pour lunette. Enlevez d'abord soigneusement les poussières au pinceau. Après vous être assuré qu'il ne reste rien à la surface de la lentille, frottez doucement avec le papier imbibé et laissez sécher.

Vous pouvez aussi utiliser un stylo type « Lens Pen » composé d'un pinceau doux à un bout et d'un tissu en micro fibres douces de l'autre. Cet accessoire est pratique sur le terrain et terriblement efficace pour enlever les traces de doigts et de cils sur les oculaires! Comme le tissu s'imprègne peu à peu de graisse, il faut le nettoyer par trempage dans de l'alcool.



BON CHOIX, BONNES OBSERVATIONS !