MOINEAU Instruments – Z.A P. PIERRE – 8 allée des Erables – 79110 CHEF-BOUTONNE – FRANCE

Tel : (33) 05.49.29.81.25 – Fax : (33) 05.49.29.66.21

Site internet : www.moineau-instruments.com - E-Mail : contact@moineau-instruments.com

LOUPES

La loupe est l'un des premiers instruments utilisés pour grossir un objet. Le grossissement consiste à mettre à l'échelle des images afin de voir les détails les plus fins en augmentant la résolution de l'image.

Matière

Les lentilles peuvent être en verre ou en plastique, généralement en acrylique ou PMMA.
Les lentilles en verre présentent l'avantage d'une meilleure clarté, d'un pouvoir de grossissement potentiel plus élevé et d'une résistance aux rayures, mais elles sont plus lourdes et généralement plus chères.

Forme

Loupes à main
Les loupes à main sont l'un des types de loupes les plus courants et sont familières à la plupart des gens.

Les loupes à main sont disponibles en format rond ou rectangulaire. Elles sont généralement munies d'une poignée fixée à une lentille à travers laquelle l'utilisateur voit un objet. L'utilisateur ayant la possibilité de régler la distance entre la lentille et l'objet, pour obtenir une image nette.

Les loupes à main peuvent être utilisées avec des lunettes de vue ; car elle ne corrige pas la vue.

Il existe une large gamme de loupes à main éclairées et non éclairées, avec une variété de géométries de lentilles asphériques, aplanétiques, biconvexes, etc.

Loupes à poser
Les loupes à poser ont souvent un pouvoir de grossissement élevé, certaines dit loupes compte-fils ou loupes à réticule disposent d'une règle graduée. Elles sont disponibles avec ou sans éclairage.

Elles sont utilisées par les papetiers, imprimeurs, et les métiers d'art pour des travaux de précision.

Loupe sur pied
Les loupes sur pied offrent liberté et confort. Les loupes sur pied peuvent être une lentille montée à une distance fixe au pied ou sur un bras flexible permettant de définir soi-même la distance entre la lentille et l'objet et ainsi de faire varier le grossissement en fonction de la distance de la lentille par rapport à l'objet à observer.

Les loupes sur pied sont souvent d'un diamètre plus important que les loupes à main ; le poids n'étant pas source d'inconfort. Elles sont disponibles avec ou sans éclairage.

Loupes serre-tête
Les loupes serre-tête offrent liberté et confort. Elles sont souvent proposées éclairantes. Elles sont utilisées, dans la majorité d'entre-elles, dans un environnement médical.

Loupes œilletons
Les loupes œilletons offrent liberté et confort. Les loupes œilletons ont souvent un pouvoir de grossissement élevé. Elles sont utilisées par les bijoutiers et opticiens pour des travaux de précision.

DOMINIQUE DUTSCHER SAS

MOINEAU Instruments – Z.A P. PIERRE – 8 allée des Erables – 79110 CHEF-BOUTONNE – FRANCE

Tel : (33) 05.49.29.81.25 – Fax : (33) 05.49.29.66.21

Site internet : www.moineau-instruments.com - E-Mail : contact@moineau-instruments.com

Lentilles

Les lentilles à main ou loupes contiennent généralement une à trois lentilles (d'autres systèmes d'imagerie, tels que les microscopes et les télescopes, peuvent contenir six lentilles ou plus). L'ajout de plusieurs lentilles permet de corriger diverses aberrations de l'image, mais augmente également le coût d'une lentille à main.

Lentille simple

Une lentille manuelle simple contient une seule lentille ; dans de nombreux modèles, la lentille est convexe à chaque extrémité. Les lentilles simples non corrigées ont un faible pouvoir d'agrandissement (de 2x à 5x, la qualité supérieure jusqu'à 10x) et souffrent d'une forte aberration sphérique (image incomplètement focalisée) à des grossissements plus élevés ; la loupe commune est un exemple de lentille simple non corrigée.

Lentille boule

Une lentille boule dit lentille de Coddington est un type de lentille simple construite à partir d'un morceau de verre épais, en forme de sphère ou de demi-sphère avec une rainure de diaphragme autour de l'équateur qui corrige l'aberration sphérique. Une lentille de Coddington est capable de grossir jusqu'à 20x avant de rencontrer une aberration significative ; ce gain de grossissement est compensé par une réduction de la zone vue à travers la lentille.

Lentille doublet

Une lentille manuelle doublet contient deux lentilles non accolées ; certains agencements de lentilles peuvent corriger les aberrations sphériques et chromatiques (franges colorées autour de l'image). Les lentilles peuvent être collées l'une à l'autre ou espacées par de l'air entre elles. Ce type de construction est peu courant dans les lentilles à main. Lorsqu'il existe, l'une des lentilles est souvent une lentille boule.

Lentille triplet

Une lentille triplet dit triplet de Hastings contient trois lentilles et offre la meilleure correction des aberrations sphériques et chromatiques (franges colorées autour de l'image).
Les lentilles triples sont généralement capables de grossir jusqu'à 20x avant qu'une aberration significative ne soit rencontrée.

Les triplets sont le type de système triplet le plus courant dans les lentilles à main de haute qualité. Dans les lentilles Hastings, les trois lentilles individuelles sont assemblées ensemble avec un époxyde transparent.

Grossissement

Le pouvoir grossissant est défini comme le rapport entre les dimensions de l'image et de l'objet : G=H/h.
C'est aussi le rapport entre la taille angulaire de l'image vue à travers l'instrument et la taille angulaire de l'objet vu à l'œil nu : $G = \beta/\alpha$. Voir schéma ci-après.

Les lentilles de grossissement simples sont biconvexes, c'est-à-dire qu'elles sont plus épaisses au centre que sur les bords.

En règle générale, plus la puissance de la lentille est élevée, plus le diamètre de la lentille est petit et plus la réduction de la distance entre l'œil et la lentille et de la distance focale est importante.

Le calcul du pouvoir grossissant est basé sur trois cas :

- Objet et image à l'infini
- Objet à l'infini mais image à une distance finie
- Objet à une distance finie

DOMINIQUE DUTSCHER SAS

MOINEAU Instruments – Z.A P. PIERRE – 8 allée des Erables – 79110 CHEF-BOUTONNE – FRANCE

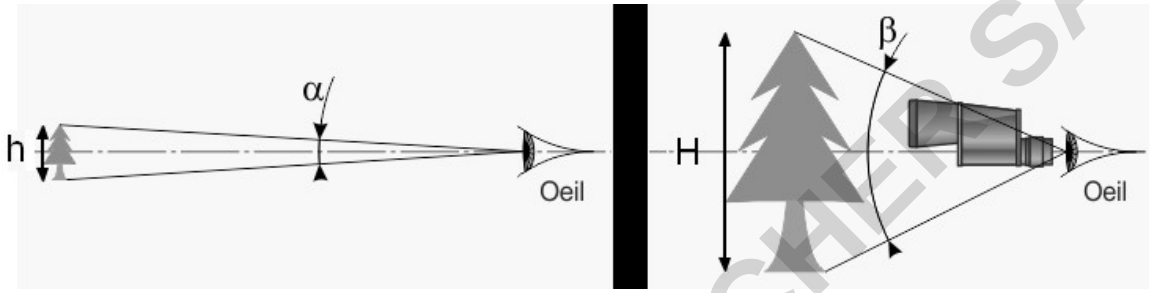
Tel : (33) 05.49.29.81.25 – Fax : (33) 05.49.29.66.21

Site internet : www.moineau-instruments.com - E-Mail : contact@moineau-instruments.com

Le grossissement linéaire (parfois appelé latéral ou transversal) correspond au rapport entre la longueur de l'image et la longueur de l'objet, mesuré dans des plans perpendiculaires à l'axe optique.

Le grossissement longitudinal désigne le facteur d'augmentation de la taille d'une image, mesuré le long de l'axe optique.

Le grossissement angulaire est égal au rapport des tangentes des angles sous-tendus par un objet et son image lorsqu'ils sont mesurés à partir d'un point donné de l'instrument, comme dans le cas des loupes et des jumelles



Le grossissement consiste à faire paraître un objet plus grand et s'exprime en termes de puissance de grossissement, qui est le rapport entre la taille apparente (vue à travers l'objectif) et la taille réelle de l'objet.

Les lentilles à main ont généralement des pouvoirs de grossissement de 5x, 10x, 14x et 20x. Certaines loupes Hastings peuvent atteindre un grossissement de 30x.

Le grossissement est directement lié à la taille (diamètre) de la lentille, qui est généralement exprimée en millimètres.

Cette relation est due au fait que le pouvoir grossissant est le résultat de la courbure de la lentille. Lorsque le diamètre de la lentille augmente, la courbure de la lentille et le pouvoir d'agrandissement diminuent, et lorsque le diamètre de la lentille diminue, la courbure de la lentille et le pouvoir d'agrandissement augmentent. En raison de cette relation, les lentilles à main ayant un pouvoir de grossissement plus élevé ont des champs de vision plus petits, ce qui peut limiter leur utilité lors de l'observation d'objets plus grands.

Equivalence GROSSISSEMENT (sans unité) et PUISSANCE (en dioptrie)

Le grossissement standard fourni avec une loupe est le grossissement dit "commercial". Ce grossissement commercial, Gc, est donné par calcul à partir d'une formule mathématique un peu abstraite prenant en compte la puissance P de la lentille optique (exprimée en dioptrie) :

Gc ⇔ X
P ⇔ dioptrie

Gc = P/4 +1 **P = 4x(Gc -1)**

Exemple : pour une loupe possédant une lentille de 8 dioptries, le grossissement commercial est 3x

8/4+1 = 3x

DOMINIQUE DUTSCHER SAS

MOINEAU Instruments – Z.A P. PIERRE – 8 allée des Erables – 79110 CHEF-BOUTONNE – FRANCE

Tel : (33) 05.49.29.81.25 – Fax : (33) 05.49.29.66.21

Site internet : www.moineau-instruments.com - E-Mail : contact@moineau-instruments.com

Tableau d'équivalence

Sur certains catalogues, il existe une confusion entre le grossissement commercial (par exemple 3x) et la puissance de la lentille utilisée (par exemple 8 dioptries).

Le tableau ci-dessous permet de trouver la bonne correspondance.

Grossissement	Puissance
2X	4 dioptries
3X	8 dioptries
4X	12 dioptries
5X	16 dioptries
10X	36 dioptries
20X	76 dioptries

D'autres facteurs liés à la taille de l'objectif sont la distance de travail ou distance focale et la profondeur de champ, qui diminuent toutes deux à mesure que la taille de l'objectif diminue.

Distance de travail

La distance de travail est la distance à laquelle vous devez tenir la lentille à main pour que l'objet soit net. La distance de travail est rarement indiquée dans la description, mais elle est généralement de quelques centimètres pour les loupes à faible grossissement et moins pour les loupes à fort grossissement.

Profondeur de champ

La profondeur de champ est la distance entre la partie la plus proche et la partie la plus éloignée d'un objet qui sont mises au point.

Avec une grande profondeur de champ, l'objet entier peut être net, alors qu'avec une faible profondeur de champ, seule une partie de l'objet peut être nette. En plus d'être affectée par la taille de l'objectif, la construction de l'objectif (par exemple, simple, doublet, triplet, etc.) peut affecter la profondeur de champ.

Les différentes puissances de grossissement disponibles permettent de dégager les généralités suivantes :

- Les loupes à faible grossissement <5x ont une large profondeur de champ et sont souvent d'un diamètre plus grand.

- Les loupes à fort grossissement 15x, 20x ont un champ de vision souvent trop petit, la profondeur de champ est faible. Les loupes 30x sont utilisées presque exclusivement par les bijoutiers et les classificateurs de pierres précieuses.

DOMINIQUE DUTSCHER SAS