

INITIATION A LA MICROSCOPIE

Par BRESSER

LES LOUPES BINOCULAIRES

- Description
- application
- gamme BRESSER



#5806100



LES LOUPES BINOCULAIRES

- Les loupes possèdent :
 - une paire d'oculaires de 10x. Ils existent selon les modèles des oculaires de 15x et 20x optionnels. Afin d'améliorer le confort visuel, les oculaires sont souvent équipés de bonnettes caoutchoutés.
 - un corps binoculaires prismatiques permet d'ajuster l'écart pupillaire de l'observateur (réglage interpupillaire) et sur l'un des portes oculaires un réglage dioptrique (permet d'ajuster la différence dioptrique entre les 2 yeux)
 - une paire d'objectifs fixe ou zoom (de 1 x à 5x)



LES LOUPES BINOCULAIRES (suite)

- Le grossissement total est le produit du grandissement de l'objectif par celui de l'oculaire.
- Exemple/ Un oculaire de 10x et un objectif de 2x soit $10 \times 2 = 20x$
Leur corps prismatique peut être droit ou incliné à 45° et rotative sur 360°
- Leur système d'éclairage (220v) est aux normes électriques européennes CE, garantissant une utilisation en toute sécurité (éducation nationale, poste de métrologie certifié ...)
- Les ampoules halogènes sont à préférer. Elles diffusent une lumière blanche, très proche de la lumière du jour, assurant une restitution des couleurs plus fidèles. Les nouvelles LED sont moins chaudes et consomment moins.
- Les versions trinoculaires permettent de réaliser des photos/vidéos/imagerie numérique grâce à des adaptateurs spécifiques pour chaque modèle.



LES LOUPES BINOCULAIRES > Leur application

Les loupes binoculaires sont à utiliser pour observer des objets de taille moyenne (cm ou mm) opaques avec une plage de grossissements de 10 à 160x.

Les applications sont nombreuses, elles permettront d'obtenir une vision en relief sur :

- o des insectes/des minéraux/des végétaux ...
- o des contrôles de métrologie (composants électroniques/état de surface...)
- o des bijoux/des objets d'orfèvrerie/des montages de précision...



LES LOUPES BINOCULAIRES > La gamme

Les modèles classiques

- **Biolux ICD binoculaire 20x #5802000** > vision de relief, corps droit sans éclairage
- **Biolux ICD CS 20/40x #5802520** > 2 grossissements, corps à 45°, corps à 45° déporté hors socle, éclairage incident.
- **Researcher ICD 20/40x # 5803100** > 2 objectifs rotatifs, 8 grossissements corps à 45°, double éclairage LED sur accu.

Les modèles Zoom

- **Science ETD-101 binoculaire 7 à 45x #5806100** > Zoom, corps à 45° sur 360°, double éclairage réglable
- **Advance ICD trinoculaire 20x #5804100** > Zoom, corps à 45° sur 360°, sortie trinoculaire pour imagerie, double éclairage réglable



LES MICROSCOPES

Quelle que soit la forme d'un microscope, le principe reste le même.

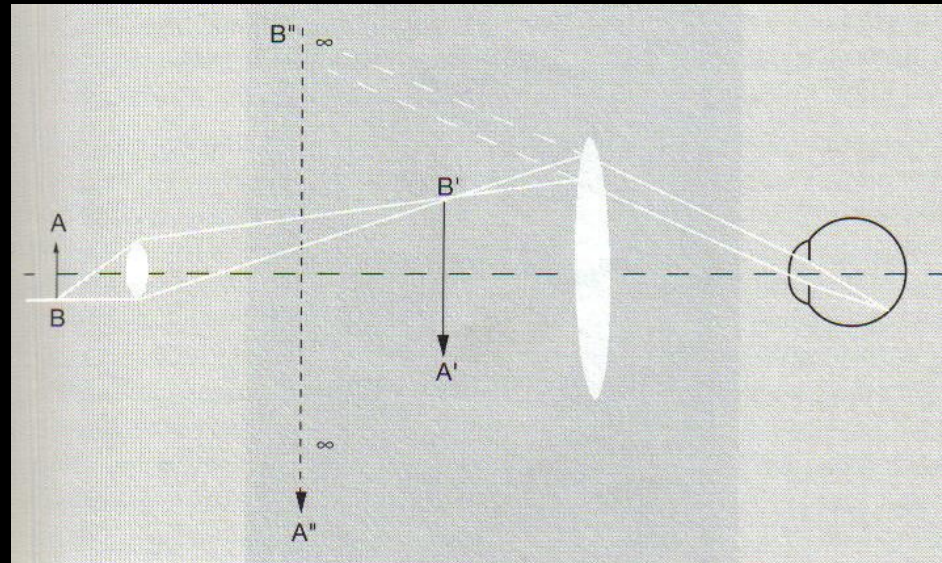
2 systèmes optiques convergents sont associés sur un même axe :

- l'un, l'objectif, donne une image agrandie inversée de la préparation.
- l'autre, l'oculaire, permet d'observer cette image agrandie.

Le grossissement total est le produit du grossissement de l'objectif par celui de l'oculaire (comme pour les loupes binoculaires)



LES MICROSCOPES (suite)



Principe optique du microscope composé

L'objectif du microscope (à gauche) forme tout d'abord dans le tube une image agrandie (image intermédiaire A'B') de l'objet éclairé par une source lumineuse. Cette image n'est pas captée, mais observée, grossie, à l'aide d'un oculaire pour former l'image définitive A''B''

LES MICROSCOPES (suite)

- Les objectifs

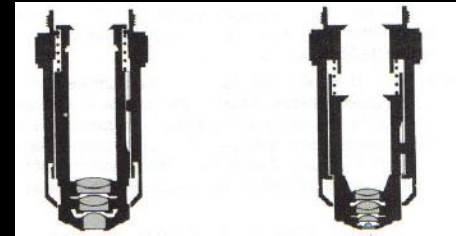
Le marquage des objectifs :

Le grossissement : 10 x

L'ouverture numérique : 0.25

Le tirage optique : 160

L'épaisseur du couvre objet : 0.17



*Coupe mécanique des objectifs rétractables
40x et 100x*

Les objectifs à immersion doivent être utilisés avec une goutte d'huile de cèdre, afin de remplacer l'air situé entre la préparation et la lentille frontale de l'objectif conservant un indice proche du verre.

Conseil ! Après l'utilisation d'un objectif à immersion, vous devez nettoyer sa surface et la préparation le plus rapidement possible, avant que cela ne sèche.

LES MICROSCOPES (suite)

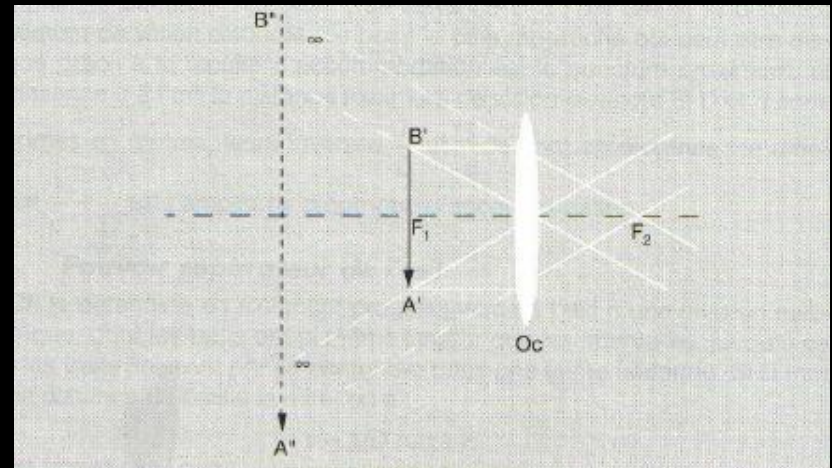
- Les oculaires

∅ L'oculaire a pour but d'amplifier l'image donnée par l'objectif, de la rendre plus plane et plus nette.

Le marquage des oculaires :

Le grossissement : 10 x

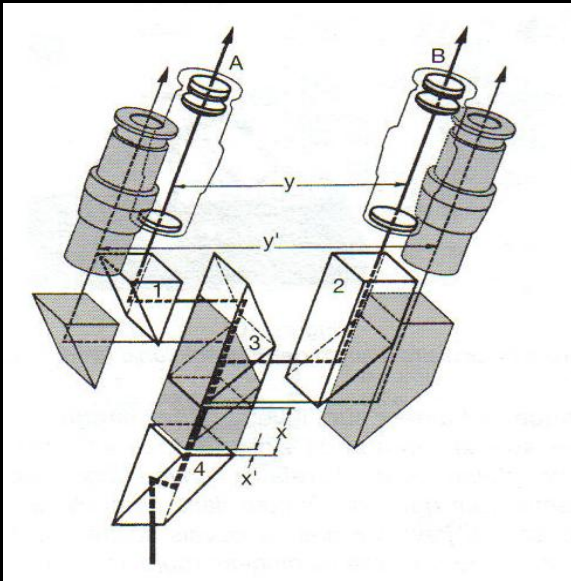
Le type: H – PC – WF



Principe optique de l'oculaire

LES MICROSCOPES (suite)

- Les têtes optiques Monoculaire Binoculaire Trinoculaire



*Schéma du parcours optique
d'une tête binoculaire prismatique*

Tête trinoculaire prismatique

LES MICROSCOPES (suite)

- Le condenseur d'ABBE

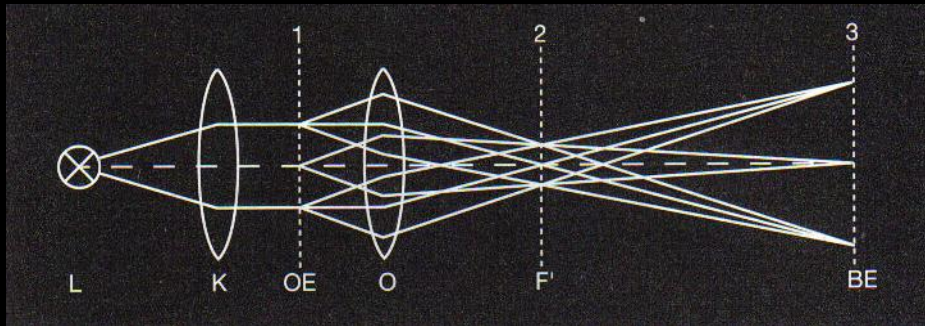


Schéma parcours optique du condenseur d'ABBE

(K: condenseur / OE: plan objet / O: objectif / F':plan focal objectif / BE: plan image)

Ø Le condenseur d'ABBE permet de concentrer le faisceau lumineux permettant d'augmenter la résolution des détails du système optique pour chaque objectif utilisé (ON ouverture numérique)

L'angle d'ouverture du faisceau joue un rôle important pour obtenir une bonne image, car plus l'angle d'ouverture est grand, plus sera grande la quantité de lumière diffractée par l'objet arrivant sur le plan image intermédiaire (2 Fig.X)

Pour utiliser un objectif de grossissement plus important, il faudra réduire l'angle du faisceau. En déplaçant le condenseur au plus près de la préparation, vous augmentez le flux lumineux, tout en réduisant l'angle, le rapprochant ainsi de l'ouverture numérique théorique de l'objectif utilisé

LES MICROSCOPES Leur application

Les microscopes permettent d'observer des objets de petite taille (mm ou μ) transparents avec une plage de grossissements de 40 à 1600x. Les objets seront préparés soit en fine coupe grâce à un microtome puis placés sur une lame de verre (dite préparation) et protégés par un couvre lame.

Certains objets nécessiteront d'utiliser un microscope inversé soit polarisé ou fluorescent.

Chaque application nécessite souvent le choix d'une conception différente de microscope.

Leurs applications sont nombreuses, ils permettrons d'obtenir un très fort grossissement pour :

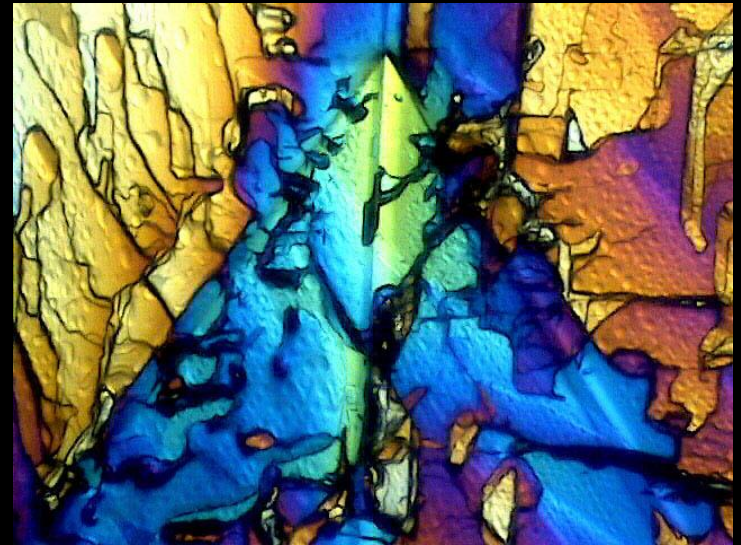
- la biologie (molécules, globules, diatomées, protozoaires ...)
- l'éducation nationale (primaire, collège, lycée, université...)
- l'industrie (contrôles de métrologie, composants électroniques/état de surface...)



LES MICROSCOPES

Cristallisation

- La cristallisation permet grâce à l'utilisation d'un ensemble de filtres polarisants d'observer la forme des cristaux naturels contenus dans le sel et le sucre ou tout autre produit cristallin qu'il suffit de dissoudre dans un peu d'eau déminéralisée et de laisser s'évaporer.
- De magnifiques formes diverses et variées apparaîtront sous couleurs festives.



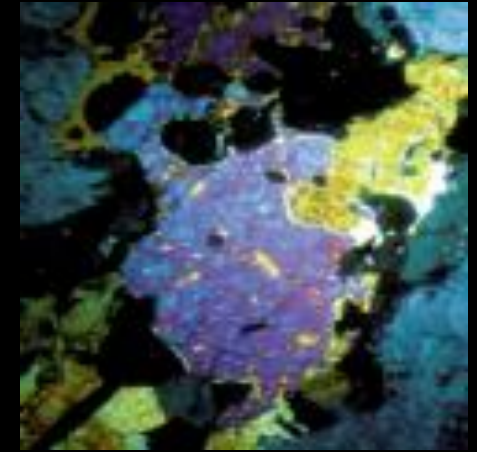
Cristallisation du sel

LES MICROSCOPES

Polarisation

La polarisation, dans le domaine de la biologie, met en évidence les structures de l'objet qui sont liés à son anisotropie, c'est-à-dire l'allongement plus ou moins ordonné des éléments de sa micro structure. Pour beaucoup d'objets biologiques, la matière vivante se présente généralement à l'état micellaire, qui correspond à une organisation sub-microscopique déjà poussée.

L'indice de réfraction, lié à la vitesse de propagation de la lumière, d'un objet transparent peut être identique dans toutes les directions si l'objet est isotrope.



lame de roche polarisée

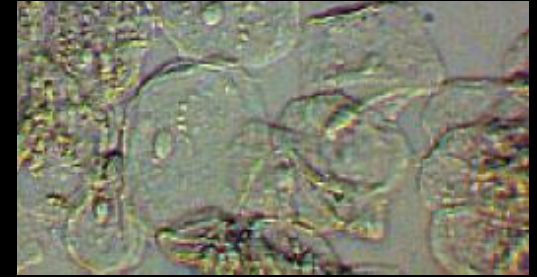
Un objet biréfringent apparaît alternativement clair et sombre à 90 d'intervalle, quand on le fait tourner entre le filtre polariseur et le filtre analyseur croisés ensemble. On peut démontrer que la lumière plane polarisée, qui absorbe un objet biréfringent, est divisée en 2 rayons : extraordinaire et ordinaire, qui vibrent dans des plans mutuellement perpendiculaires avec des indices différents.

Le microscope de polarisation permet l'observation des objets biréfringents, l'établissement des axes optiques et ces objets, la détermination de la grandeur et du signe de la biréfringence, la mesure du retard et de la valeur des indices.

LES MICROSCOPES

Contraste de phase

Son principe consiste à séparer la lumière diffractée par l'objet de celle transmise selon les lois de l'optique géométrique par le condenseur et l'objectif. Il permet d'observer les micro-organismes vivants, sans colorant ni séchage (les tuant), et surtout sert à améliorer l'observation des pathologies cellulaires



Cellules vivantes

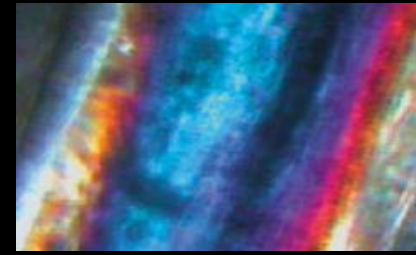
Fond noir

Comme son nom l'indique, l'examen en fond noir consiste à arrêter ceux des rayons lumineux provenant en droite ligne de la source lumineuse à l'aide d'un condenseur avec un obturateur central, de manière à n'éclairer la préparation que par ceux, latéraux, les plus fortement inclinés par rapport à l'axe optique. L'objectif ne perçoit alors que la lumière réfléchiée par les objets, nécessairement très petits, contenus dans la préparation. Ces objets deviendront lumineux, ou de moins, leur pourtour. Ce mode d'observation est utile pour mettre en évidence, par exemple, les cultures de bactéries à l'état vivant, et en particulier, leurs positions et leur nombre.

Conseil ! *Le condenseur doit être toujours très propre, car la moindre rayure ou poussière sera visible et gênera l'observation*

LES MICROSCOPES

Fluorescence



La fluorescence est la propriété que possèdent certaines substances d'absorber la lumière dans une région déterminée de spectre lumineux et d'émettre en même temps une lumière dite de fluorescence qui correspond à une autre région du spectre, toujours de longueur d'onde plus grande que celle de la lumière excitatrice. Les longueurs d'onde de la bande d'émission de fluorescence, ainsi que la bande d'absorption de la lumière excitatrice, sont des grandeurs caractéristiques d'une substance déterminée.

L'observation en fluorescence se prête à la perception de très petits objets. Elle est employée, depuis longtemps pour la détection des bactéries rares dans les coupes ou les frottis. Les colorants fluorescents servent à aborder l'étude des ultra structures biologiques. Certaines substances, dont la structure est orientée dans une direction privilégiée, imposent cette orientation au colorant. La couleur de la lumière de fluorescence peut s'en trouver modifiée et le rayonnement est parfois polarisé. Les fluorochromes s'utilisant en solution très diluée, des observations cytologiques précises ont pu être effectuées sur le vivant sur le vivant. L'étude des noyaux et des chromosomes en a largement bénéficié.

LES MICROSCOPES La gamme

- Les modèles biologie
- **Biorit 20** à 1280x #5101000 > facile à utiliser, robuste, avec éclairage 220V
- **Erudit MO 20** à 1536x #5110000 > facile à utiliser, robuste, avec éclairage 220V
- **Erudit DLX 40** à 1000x #5102000 > pour collège optique standardisé LED ajustable
- **Researcher 2 modèles** #5722100 / 5723100 > pour lycée, mono / bino avec éclairage
- **BioScience Trino** #5750600 > pour lycée, trino avec éclairage

- Les modèles spéciaux
- **Science TRM-301 Trino** #5760100 > pour labo, trino avec éclairage
- **Science MPO-401 Trino** #5780000 > pour labo, trino polarisant avec éclairage
- **Science IMV-401 Trino** #5790000 > pour labo, trino inversé
- **Science ALD-601P Trino** #5790000 > pour labo Fluorescent
- **Science MTL-201 Trino** #5807000 > métallographique droit, platine course 77 x 115



IMAGERIE les capteurs



Il existe sur le marché différents types de capteurs

- CMOS > capteur sensible et moins onéreux à fabriquer > Web Cam
- CCD > capteur plus rapide (transfert de charge des pixels rapide) > Vidéo institutionnelle

L'image vidéo est composée de milliers voire de millions de Pixels (comme l'écran d'une télévision). La taille d'une image se définit par le nombre de pixels en largeur et en hauteur.

Exemple : un capteur de 640x480 donnera une image de 307 200 vrais pixels.

Aujourd'hui, sur le marché des instruments, vous pouvez trouver des appareils proposant plusieurs millions de pixels avec un capteur de 640x480. Cela est possible par extrapolation (division) de chaque pixel grâce au traitement électronique en sortie de l'image, permettant ainsi d'afficher un chiffre important. Mais plus on divise l'information contenue dans chaque pixel, plus nous perdons de définition.

- Chaque pixel couleur est composé de trois parties en Rouge Vert Bleu (dit signal RVB). La quantité de niveaux de gris appliqués individuellement permet la combinaison de millions de couleurs.



IMAGERIE les capteurs (suite)

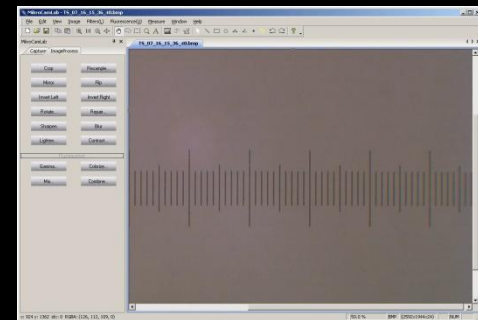
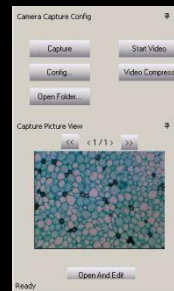
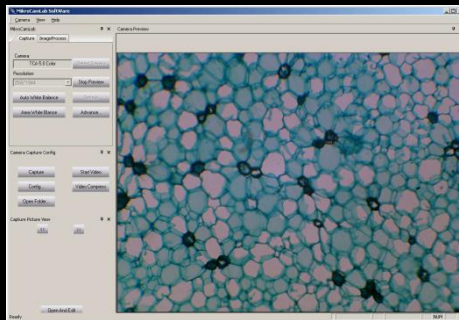
- Le choix du type de capteur sera en fonction du besoin de la taille de pixels (définition) et du budget du micrographe



	MikroCam 1,3 MP / 1.3 MP	MikroCam 3,0 MP / 3.0 MP	MikroCam 5,0 MP / 5.0 MP	MikroCam 9,0 MP / 9.0 MP
Art. No.	59-14130	59-14300	59-14500	59-14900
Type de capteur • <i>Sensortype</i>	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
Résolution • <i>Resolution</i>	1280 x 1024 Pixels	2048 x 1536 Pixels	2592 x 1944 Pixels	3488 x 2616 Pixels
Taille des pixels • <i>Pixelsize</i>	3,6 x 3,6 µm / 3.6 x 3.6 µm	3,2 x 3,2 µm / 3.2 x 3.2 µm	2,2 x 2,2 µm / 2.2 x 2.2 µm	1,75 x 1,75 µm / 1.75 x 1.75 µm
Surface active • <i>Active area</i>	4,6 x 3,7 mm / 4.6 x 3.7 mm	6,6 x 4,9 mm / 6.6 x 4.9 mm	5,7 x 4,3 mm / 5.7 x 4.3 mm	6,1 x 4,6 mm / 6.1 x 4.6 mm
Vitesse (max) • <i>Frame rate (max.)</i>	15fps (1280 x 1024) 30fps (640 x 480)	11fps (2048 x 1536) 30fps (640 x 480)	8fps (2592 x 1944) 30fps (640 x 480)	2fps (3488 x 2616) 30fps (640 x 480)
Contrôle de l'exposition <i>Exposure control</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>
Balance des blancs • <i>White balance</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>	Auto/manuel <i>Auto/manual</i>
Sensibilité • <i>Sensitivity</i>	1,0V/Lux-sec (550nm) 1.0V/Lux-sec (550nm)	1,0V/Lux-sec (550nm) 1.0V/Lux-sec (550nm)	0,53V/Lux-sec (550nm) 0.53V/Lux-sec (550nm)	0,44V/Lux-sec (550nm) 0.44V/Lux-sec (550nm)

Logiciel MikroCamLab7

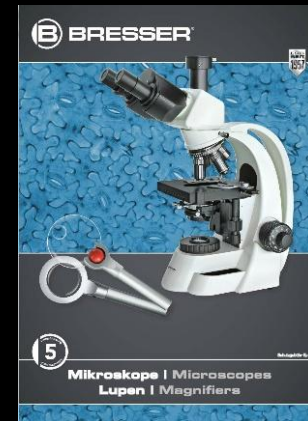
- Réaliser une image de son observation est importante pour garder une archive, mais pouvoir réaliser des traitements de celle-ci, afin de mettre en évidence des détails. Mesurer une distance, une surface, un périmètre au μ (après avoir calibré l'image). Enumérer sous 3 marquages différents. Comparer rapidement, par effet de calque, 2 images.
- MikroCamLab7 est un logiciel (dit « tout en un ») en français qui a été développé pour BRESSER par un spécialiste de l'imagerie. Il dispose d'une aide locale (développant toutes ces possibilités) permettant d'y trouver de l'aide et des conseils.
- Tous nos les caméras MikroCam numériques #5914130-5914300-5914500-5914910 sont livrés avec ce logiciel d'origine.



Cette session a été animé par :
Mr HAMEL Vincent Directeur technique
BRESSER France

vincent.hamel@bresser.fr

www.bresser.fr



Catalogue en ligne

Nous vous remercions de votre attention



www.bresser.fr