



# Microscope optique à haute résolution

## Caractéristiques techniques

- **Modèle:** Keyence, VHX-7000N
- **Lumière incidente modulable:** coaxiale, en anneau ou en transmission
- **Objectifs:** NA 0,9
- **facteur de grossissement :** 20× à 2500×
- **Capteur d'image:** CMOS 4K
- **Angle d'analyse:** inclinable jusqu'à 45°
- **Grande platine motorisée:** 10 × 10 cm
- **Résolution spatiale :** XY = 1 μm, Z = 0.1 μm



Le microscope optique à haute résolution constitue une évolution majeure de la microscopie traditionnelle. Grâce à des améliorations technologiques, notamment l'utilisation de **sources lumineuses cohérentes**, de **systèmes d'illumination spécialisés** et de **détecteurs avancés**, il est possible d'atteindre une résolution de l'ordre de quelques centaines de nanomètres. Ces développements ouvrent de nouvelles perspectives pour **l'étude des matériaux, des polymères et des systèmes biologiques**, en permettant l'observation de structures et de phénomènes auparavant inaccessibles avec la microscopie optique conventionnelle.

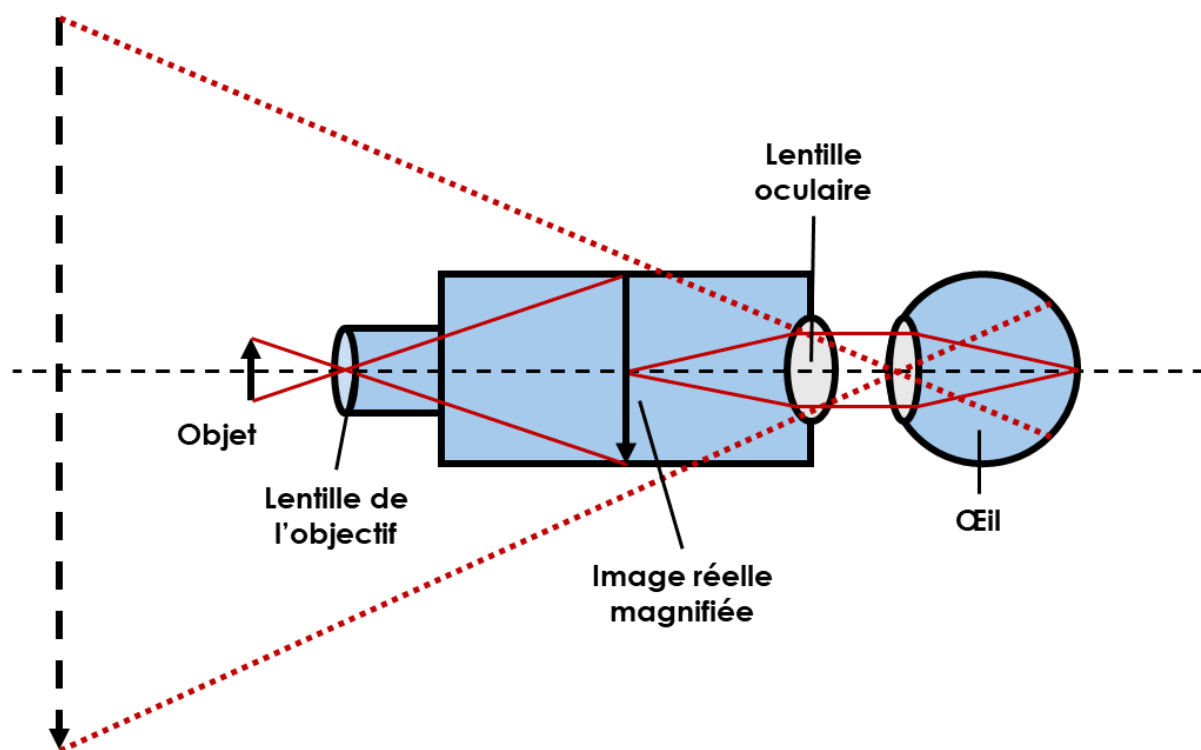
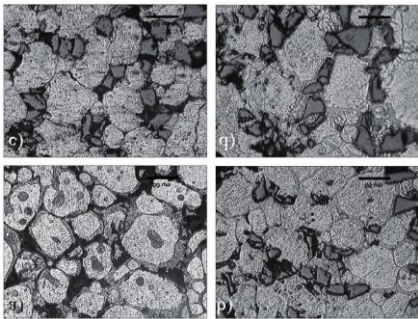


Schéma du fonctionnement d'un microscope optique

La microscopie optique utilise la **lumière** et des **lentilles** pour agrandir les détails d'un échantillon et révéler des **structures invisibles à l'œil nu**. Les versions modernes, dites à haute résolution, dépassent les limites classiques en améliorant le **contraste** et la **précision**, permettant une **observation plus fine des matériaux et des surfaces**.

Caractérisation de matériaux

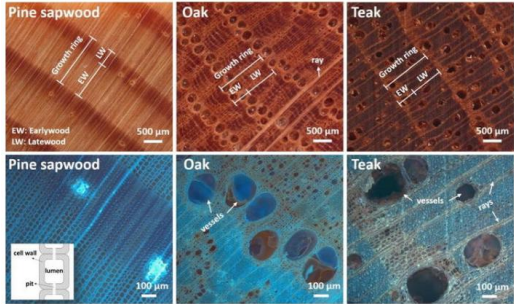
Matériaux composites



The optical microscope images of MMC materials reinforced with SiC p at the rate of 590 °C (a) 5 %, (b) 10 %, (c) 15 % and (d) 20 %.

D. Özyürek et al, *Sci Eng Compos Mater* **2012**, 19(4) 351–356

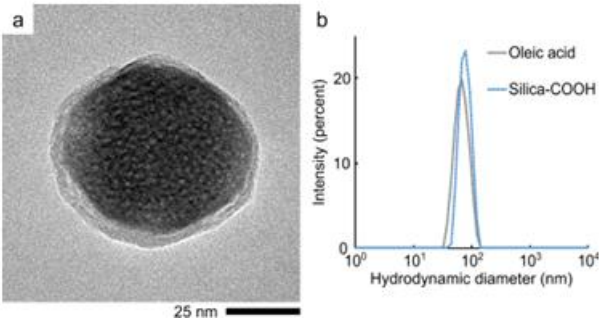
Science du bois



Optical microscope images of cross-sections of pine sapwood, oak and teak. The above 'overview' images are with incident halogen light, the below 'detailed' images are with UV light. The inset presents a simple sketch of a wood cell

Gezici-Koç, Ö. et al. *Cellulose* **24**, 535–553 (2017)

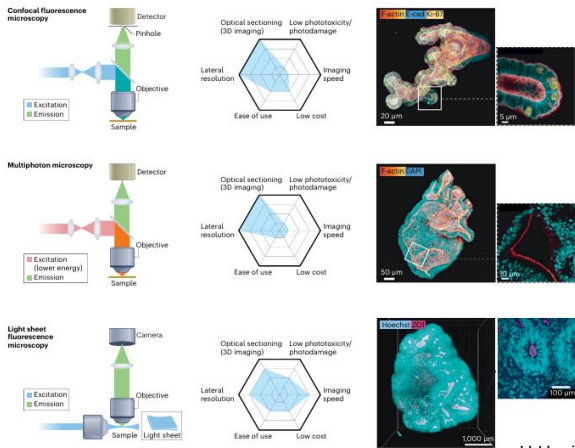
Caractérisation de surface en 2D



Hlaváček. A, *Anal.Chem*, **2025**, 97,2588–2592

Analyses de la topographie,  
Estimation de la rugosité (Ra),  
Mesures dimensionnelles,  
Analyse de particules  
Vérification de la propreté de la surface.

Reconstruction d'images en 3D



Analyses de matériaux irréguliers à haute résolution,  
Estimation de la rugosité 3D (Sa)  
Mesure de planéité.

H.Huai-Ching, *Nature Methods*, Volume 22, June **2025**, 1167–1190



- **Haute résolution spatiale** : permet une visualisation détaillée de la distribution spatiale des composants d'un matériau.
- **Qualité des images** : nombreuses options logicielles disponibles pour optimiser la qualité des images 2D et 3D.
- **Méthode non destructive** : source lumineuse non ionisante et analyse sans contact. Ne nécessite généralement pas de préparation de l'échantillon, préservant l'intégrité du matériau et de sa structure.
- **Rapidité d'analyse** : acquisition d'images, y compris en 3D, en quelques minutes, sans compromettre la précision ni la fiabilité des résultats.

## Éléments à surveiller en vue d'une analyse avec cet appareil

- **Résolution spatiale** : difficulté à visualiser des structures inférieures à **100 nm**. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser le **microscope à force atomique (AFM)**.
- **Dimensions de l'échantillon** : taille et épaisseur limitées par les dimensions de la platine et par la distance entre les objectifs et l'échantillon, respectivement.