

IESO 2026 — TURIN
ÉPREUVE PRATIQUE 2 — PÉTROGRAPHIE OPTIQUE

Microscope polarisant et identification des minéraux

Bref guide pratique pour l'observation des minéraux en lame mince

1. Qu'est-ce qu'un microscope polarisant ?

Un microscope polarisant est utilisé pour étudier les minéraux et les roches en lame mince. La lame mince a une épaisseur d'environ 30 μm , de sorte que de nombreux minéraux sont transparents. La lumière polarisée révèle des propriétés optiques difficiles ou impossibles à observer avec un microscope ordinaire.

2. Deux façons d'observer le même minéral

LPNA — Lumière Polarisée Non Analysée : un seul polariseur. Permet d'identifier la couleur, le pléochroïsme, le relief, le clivage et la forme du minéral.

LPA — Lumière Polarisée Analysée : l'analyseur est inséré et croisé avec le polariseur. Permet d'identifier les couleurs d'interférence, l'extinction, les macles et les exsolutions.

3. Une séquence simple d'observation

1. Commencer à faible grossissement en LPA. Trouver une zone claire et comprendre l'ensemble de la texture (observer également en LPNA si nécessaire).
2. Augmenter le grossissement et choisir un minéral à la fois.
3. Observer en LPNA : couleur, pléochroïsme, relief et clivage.
4. Insérer l'analyseur et observer en LPA.
5. Faire tourner la platine : observer les couleurs d'interférence et l'extinction.
6. Comparer plusieurs minéraux. Ne pas identifier un minéral à partir d'une seule caractéristique.

4. Termes clés

Terme	Définition
Clivage	Plans de faiblesse réguliers dans un minéral.
Pléochroïsme	Un changement de couleur lorsque la platine pivote en LPNA.
Relief	La mesure dans laquelle un grain se détache du support (et non des grains voisins) en LPNA.
Couleurs d'interférence	Couleurs résultant du comportement optique d'un minéral en LPA.
Extinction	Un minéral s'assombrit pendant la rotation de la platine en LPA.
Isotropie	On dirait la même chose, quel que soit l'angle sous lequel on le regarde.
Macle	Une relation régulière et répétitive entre les différentes parties d'un minéral.
Exsolution	Motifs entrelacés à rayures.
Foliation	Une orientation préférentielle plane des minéraux, fréquente dans de nombreuses roches métamorphiques.
Séquence de cristallisation	Présence de minéraux automorphe, subautomorphe et xénomorphe (c'est-à-dire qu'un ordre de cristallisation est identifiable).
Minéral automorphe	Minéral présentant une forme géométrique facilement reconnaissable
Minéral subautomorphe	Minéral présentant une forme géométrique (pas si bien) reconnaissable
Minéral xénomorphe	Minéraux dépourvus de forme géométrique reconnaissable ; ils occupent un espace interstitiel par rapport aux autres minéraux.

5. Identification des minéraux

Utiliser plusieurs observations ensemble : LPNA + LPA + relations entre les minéraux.

QUARTZ

LPNA : Incolore ; faible relief ; pas de clivage évident.

LPA : Faibles couleurs d'interférence, généralement gris/blanc.

Meilleur indice : absence de clivage évident + faibles couleurs d'interférence.

PLAGIOCLASE

LPNA : Incolore ; faible relief ; le clivage peut être visible.

LPA : Faibles couleurs d'interférence ; le maclage polysynthétique forme des bandes parallèles répétées ; zonation concentrique de composition.

Meilleur indice : lamelles de maclage parallèles répétées ; zonation concentrique de composition.

FELDSPATH K

LPNA : Incolore ; faible relief ; le clivage peut être visible ; légèrement trouble s'il est argilifié.

LPA : Faibles couleurs d'interférence ; un maclage peut être présent ; des exsolutions peuvent être présentes.

Meilleur indice : exsolutions + maclage + argilification.

Remarque : dans la microcline, le maclage forme un motif quadrillé (tartan) ; l'orthose peut présenter un maclage simple (de Carlsbad). Le feldspath K paraît souvent légèrement trouble, contrairement au quartz limpide.

BIOTITE

LPNA : Brun à brun-vert ; fort pléochroïsme ; un clivage excellent.

LPA : Couleurs d'interférence d'ordre élevé, bien que celles-ci soient partiellement masquées par la forte couleur brun-vert, de sorte que le grain peut paraître terne plutôt que brillant ; extinction lors de la rotation.

Meilleur indice : pléochroïsme brun-vert + clivage marqué.

MUSCOVITE

LPNA : Généralement incolore ; clivage bien marqué ; aspect en feuillets.

LPA : Couleurs d'interférence vives, d'ordre élevé.

Meilleur indice : mica incolore + clivage bien marqué + couleurs vives.

AMPHIBOLE

LPNA : Souvent vert/brun ; pléochroïsme fréquent ; deux clivages.

LPA : Couleurs d'interférence modérées ; une extinction droite ou inclinée d'environ 20° peut être observée.

Meilleur indice : deux clivages se rencontrant à environ 60° / 120°.

PYROXÈNE

LPNA : Généralement pâle, mais l'augite et l'orthopyroxène sont souvent faiblement colorés avec un faible pléochroïsme ; prismatique ; deux clivages.

LPA : Couleurs d'interférence modérées ; une extinction droite ou inclinée d'environ 45° peut être observée.

Meilleur indice : deux clivages se rencontrant à environ 90°.

GRENAT

LPNA : Incolore, rose ou brun pâle ; très fort relief ; isotrope (reste sombre lors de la rotation) ; forme généralement des minéraux automorphes (dodécagonaux/isométriques) ; propres ou fortement fracturés ; pas de clivage.

LPA : Complètement isotrope (éteint / isotrope sous polariseurs croisés, c'est-à-dire qu'il reste noir pendant une rotation complète de 360°) ; une biréfringence anormale peut rarement être observée.

Meilleur indice : très fort relief, complètement isotrope (noir en LPA), et formes cristallines arrondies ou à plusieurs faces (dodécagonales) avec une forte fracturation.

6. Des minéraux à la texture de la roche

Caractéristique	Les roches plutoniques — souvent	Les roches métamorphiques — souvent
Taille des minéraux	De taille moyenne à grande ; un refroidissement lent favorise la croissance.	Variable ; la recrystallisation peut donner naissance à de nouveaux grains.
Orientation	En général, aucune orientation préférentielle marquée.	Une orientation préférentielle peut donner lieu à une foliation.
Relation entre les grains	Séquence de cristallisation (ordre de cristallisation identifiable).	La recrystallisation et la déformation peuvent être visibles.
Déformation	Généralement faible ou absent.	Des grains déformés, allongés ou recrystallisés peuvent apparaître.
Foliation	Généralement absent.	Peut être présente (même si toutes les roches métamorphiques ne sont pas foliées).

Règle pratique : ne pas identifier la roche à partir d'un seul minéral. Identifier d'abord les minéraux possibles, puis examiner la taille des grains, leur forme, leur orientation, les limites entre les grains et la déformation. La diagnose vient des propriétés des minéraux + des relations entre les minéraux + de la texture.

7. Tableau d'identification rapide

Minéral	LPNA	LPA	Meilleur indice
Quartz	Incolore ; pas de clivage apparent	Couleurs ternes	Pas de clivage + faible interférence
Plagioclase	Incolore	Couleurs ternes	Macles polysynthétiques ; zonation concentrique de composition
Feldspath K	Incolore ; légèrement trouble	Couleurs ternes	Hachures croisées / macle simple ; exsolutions, argilification
Biotite	Marron ; pléochroïque	Élevé, mais masqué par la couleur brune	Brun + clivage
Muscovite	Incolore ; clivage bien marqué	Lumineux	En forme de feuillet + couleurs vives
Amphibole	Vert/marron ; 2 clivages	Modéré	clivages à ~60°/120° ; extinction normale ou inclinée à environ 20°
Pyroxène	De couleur pâle à très claire ; 2 clivages	Modéré	clivages à environ 90° ; extinction normale ou inclinée à environ 45°
Grenat	Incolore, rose ou brun pâle ; très fort relief	Entièrement isotrope, noir	Minéral à très fort relief, entièrement isotrope (noir), arrondi ou à plusieurs faces (dodécagonal)

OBSERVER → VÉRIFIER → COMPARER → DÉCIDER