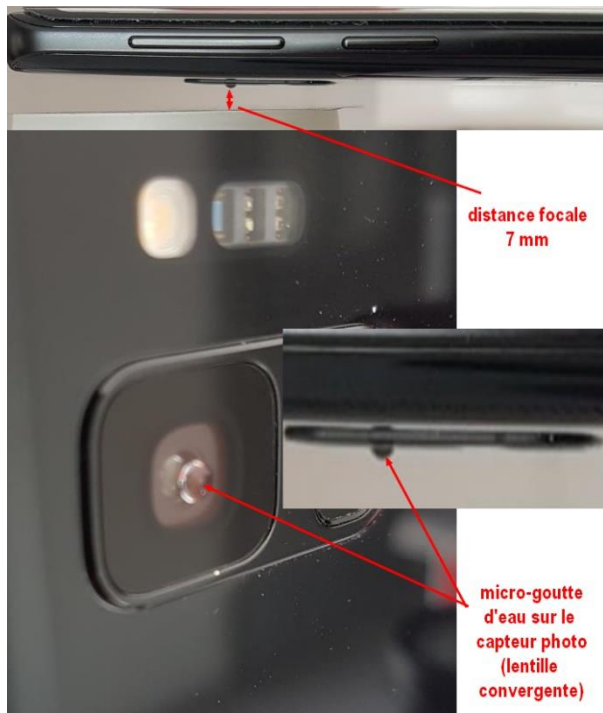


Notion d'échelle et microscopie – Sciences de la vie et de la terre

L'utilisation du smartphone comme microscope favorise l'appréhension de la notion d'échelle par les élèves, notamment en collège. On s'appuie ici sur des connaissances acquises dans l'enseignement des mathématiques sur les grandeurs, les mesures et la proportionnalité.

1) Dispositif



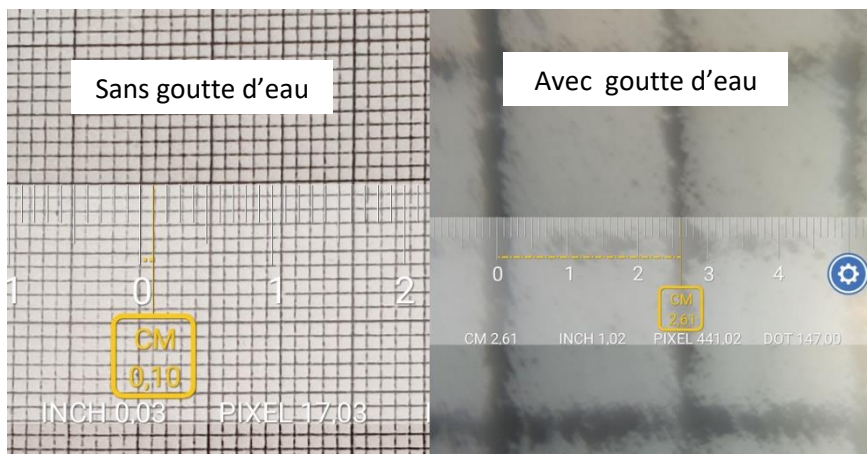
Nous utilisons une goutte d'eau déposée à l'aide d'une pipette ou avec la pointe du doigt sur le capteur photo du smartphone. La goutte adhère au capteur grâce à la propriété de tension de surface.

Remarque : Si le capteur est parfaitement propre (surface hydrophile) la goutte a tendance à s'étaler, il convient donc, par exemple, de passer son doigt sur le capteur avant de déposer la goutte (surface hydrophobe).



La calotte sphérique formée par la goutte correspond à une lentille convergente (indice de réfraction $n=1.33$), plus la goutte est petite avec un rayon de courbure faible, plus la distance focale sera petite et le grossissement important.

2) Calcul du grossissement – Notion d'échelle



Nous n'utilisons pas le zoom numérique du smartphone pour la prise de vue. Le papier millimétré est photographié sans goutte d'eau, l'appareil est placé à environ à 10 cm. Puis le même papier millimétré est photographié avec une goutte d'eau, l'appareil est placé entre 3 et 8 mm de distance selon la taille de la goutte.

Nous mesurons ensuite le quadrillage sur l'écran du smartphone avec une règle graduée d'écran, transparente et superposable aux images de la galerie. On peut en déduire le grossissement.

Remarque : Le grossissement dépendant de la taille de la goutte, il faudra refaire l'étalonnage à chaque nouvelle goutte d'eau. Nous avons essayé de conserver le papier millimétré pour les prises de vue mais le quadrillage est souvent difficile à voir nettement.



Règle d'écran
NeedJava
PEGI 3

Application de règle d'écran pour Android, gratuite

3) Observations microscopiques – De la taille de l'image grossie au calcul de la taille réelle de l'objet

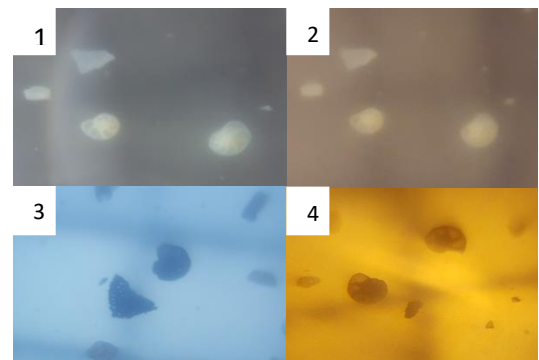


31) Observation de pollen – calcul de la taille réelle

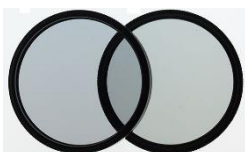
Nous avons observé et photographié du pollen de fleur sans goutte (1), avec la goutte (2) et un éclairage led blanc par-dessus (2a) ou par-dessous (2b) après avoir déposé le pollen sur une lame en verre. En fonction de l'étalonnage du grossissement (cf § 2), nous avons pu calculer la taille réelle des grains de pollen à partir des mesures avec la règle sur l'image.

32) Observation de sable à foraminifères – test d'éclairage

Nous avons observé et photographié du sable à foraminifères avec la goutte dans plusieurs conditions d'éclairage led : par-dessus (1 jaune et 2 blanc) et par-dessous (3 blanc et 4 jaune). *Remarque : Pour l'éclairage par-dessous, il faut utiliser un gobelet retourné pour déposer la lame. Il doit être sablé pour laisser passer la lumière et limiter la réflexion.*



33) Observation de lames minces de roches – Polariseur-Analyseur



Nous avons placé un polariseur entre la source lumineuse et la lame mince puis photographié les lames (ligne LPNA = lumière polarisée non analysée) puis refait une série de photographies après avoir ajouté un analyseur (ligne LPA = lumière polarisée analysée) entre la lame mince et le smartphone.

	Granite	Micaschiste	Andésite
LPNA			
LPA			

En conclusion, l'utilisation du smartphone comme instrument d'observation grossissant (loupe ou microscope) est pertinente de par sa mobilité et sa facilité d'usage. Le pouvoir de grossissement bien qu'inférieur aux instruments classiques présents dans les classes est honorable (20 à 40 fois). Les limites demeurent dans la qualité de l'éclairage et la qualité des photos, variable d'un smartphone à l'autre.

