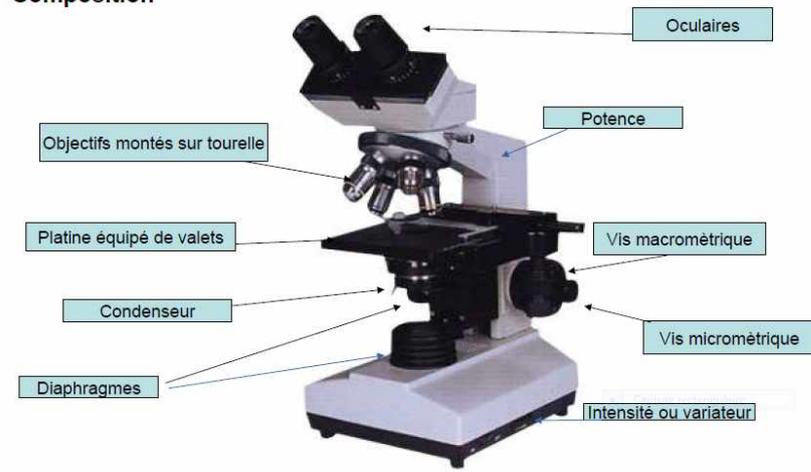


Intervention sur le microscope de F. Termoz

- Rappel composition d'un microscope

Composition



- Descriptif du dysfonctionnement:

On peut monter ou descendre la platine support préparation à l'aide du gros bouton de "mise au point rapide" (vis macrométrique) mais impossibilité d'effectuer une mise au point précise avec le petit bouton de "mise au point fine" (vis micrométrique) : le petit bouton tourne dans le vide sans entraîner la mise au point micrométrique qui est impossible à réaliser.

==>Diagnostic présumé : désaccouplement des 2 systèmes "mise au point rapide" et "mise au point fine"

- Description de l'intervention :

1-On va démonter, de chaque côté le petit bouton de la vis micrométrique (mise au point fine) et le gros bouton de la vis macrométrique (mise au point rapide)

2- On va rechercher la cause du désaccouplement (dévissage de pièces subodorée)

3 - On va remédier au désordre

[cf photos de l'intervention]:

L'intervention nécessite un matériel spécifique constitué par des petits tournevis.

- Démontage des boutons droits du microscope (platine vers l'intervenant)



photo 1



photo 2



photo 3



Photo 4

Le petit bouton (vis micrométrique) s'enlève facilement en dévissant la vis située sur le petit bouton avec le petit tournevis. Une fois enlevé il laisse voir le gros bouton (vis macrométrique) avec son écrou de blocage à 2 trous (photo1) ==> dévissage laborieux de l'écrou à 2 trous à l'aide d'une petite clé Allen introduite dans un des trous pour appuyer latéralement afin de dévisser (pas d'outil spécifique pour dévisser ce genre d'écrou).

Une fois l'écrou à deux trous enlevé on peut dévisser le gros bouton de son axe fileté (photo 2)- Cet écrou bloque le gros bouton sur l'axe fileté .

Le système est constitué de 2 axes colinéaires emboîtés avec un axe de petit diamètre présentant un méplat sur lequel est vissé le petit bouton et un axe de gros diamètre présentant un filetage qui va permettre de visser le gros bouton

Les photos 3 et 4 montrent les 2 axes et le **système de démultiplication (système à 3 billes)** (cf flèche) permettant de passer d'une mise au point rapide-macrométrique à une mise au point fine-micrométrique.

- Démontage des boutons gauche (la platine étant toujours orientée vers l'intervenant) :

On retrouve le même système que précédemment pour le blocage des 2 boutons (photo5)



photo 5



photo 6

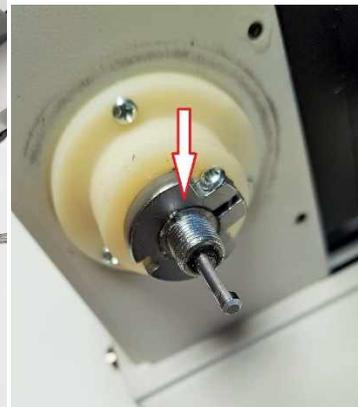


photo 6'

Une fois le gros bouton enlevé on s'aperçoit que le système est différent de celui de la partie droite : on note maintenant la présence **d'une rondelle de serrage** munie d'une vis (cf flèche) (photos 6 et 6') permettant d'assurer un appui plus ou moins important sur l'embase en plastique blanc et donc de 'durcir' la rotation du gros axe muni du filetage : ce serrage du gros axe permet d'enclencher le mouvement de rotation fine du petit axe quand on tourne le petit bouton.



Photo7



photo 8

La photo 7 montre comment sont agencés les deux axes colinéaires qui traversent le statif – Dans le statif il y a un **ressort** qui relie par friction, le système de démultiplication disposé à droite et l'axe bloqué par la rondelle de serrage à gauche.

Ce système par friction fait que lorsqu'on tourne un petit bouton on active le module de démultiplication et non pas la mise au point rapide.

La photo 8 montre le petit matériel nécessaire pour l'intervention.

- **Diagnostic et réparation** :

La rondelle de serrage avait bougé et n'assurait plus le serrage contre l'embase en plastique blanc rendant de ce fait impossible l'activation du module de démultiplication.

Une remise en place de la rondelle de serrage contre l'embase blanche et son serrage a permis de résoudre le problème.

NB : il a été nécessaire d'enlever un surplus de graisse qui faisait que la rondelle de serrage avait tendance par glissement à s'écarter de son contact avec l'embase lors des mouvements avec le gros bouton.

Lors du démontage, poussé par le ressort, le système de démultiplication est sorti de son logement : la remise en place de l'ensemble n'est pas évidente.

Lors du remontage il faut s'assurer que la vis des petits boutons (réglage micrométrique) appuie bien sur le méplat du petit axe

Il serait nécessaire de disposer d'un outil adapté au déserrage/serrage des rondelles à deux trous.

Test du microscope après intervention :

- La microscope est constitué optiquement d'une platine revolver qui comprend 4 objectifs achromatiques (standarts)
 - objectif bague rouge : 4 / 0,10 (grandissement 4 et Ouverture Numérique ON = 0,10)
 - objectif bague jaune : 10 / 0,25
 - objectif bague bleu clair : 40 / 0,65
 - objectif bague blanche : 100 / 1,25 – oil (huile)

Il est accompagné de 2 jeux d'oculaires : 2 oculaires de grossissement 10 x et 2 oculaires de grossissement 20 x-De plus un oculaire micrométrique avec un micrometre en croix est disponible (plus souple d'utilisation qu'un micrometre linéaire).

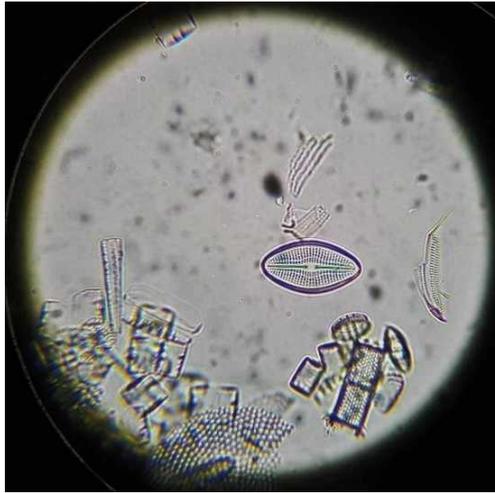
- On va se servir d'une lame assez ancienne préparée avec des diatomées (et lame *massacrée* lors de mes premières observations microscopiques en 1958 !) et dans l'ensemble des diatomées visibles sur la lame ,on va choisir une diatomée à stries pour se rendre compte de la finesse de l'image



- Ne voulant pas mettre d'huile sur la lame avec les diatomées, on va procéder à l'examen avec l'objectif de grossissement 40 et d'Ouverture Numérique 0,65 et avec l'oculaire de grossissement 20 x ce qui donnera pour l'ensemble du microscope un grossissement $G_{\text{microscope}} = 40 \times 20 = 800 \times$

Remarque : l'utilisation de cet oculaire de grossissement 20 x avec l'objectif de grossissement 40 et d'ouverture numérique $ON = 0,65$ (donnant donc un grossissement du microscope de 800 x) dépasse la règle optique suivante : " Pour des optiques standards le grossissement maxi à employer est donné par la relation : $G_{\text{maxi}} = 750 \times O.N.$ " soit pour le cas présent : $G_{\text{maxi}} = 750 \times 0,65 = 487 \times$ or on est à $G = 800 \times$. Il s'en suivra une image avec des artefacts et une perte de contraste dans les détails qui ne sont pas très contrastés.

- Choix d'une diatomée à stries dans la préparation ==> cf image ci-après



Choix d'une diatomée en fuseau montrant des stries

Memo sur les diatomées :

- Les diatomées constituent l'embranchement des **Bacillariophyta**.
- Les diatomées sont des algues brunes unicellulaires dont le squelette est constitué de silice (SiO_2) : ce squelette est nommé **frustule** et est composé de deux parties (épivalve et hypovalve) s'emboîtant (un peu comme une boîte de camembert) - les dimensions vont de 10 microns à 100 microns

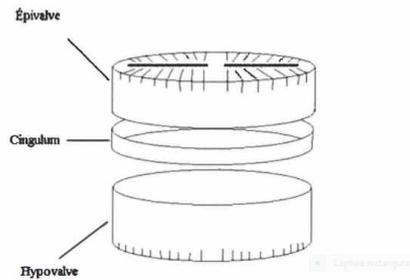
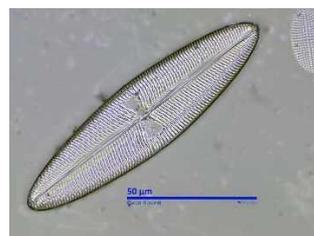
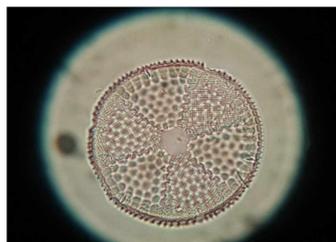


FIG. 1.2 - Schéma du frustule d'une diatomée.

- Il y a deux grandes familles de diatomées :
 - Les diatomées centriques (circulaires ou polygonales) qui montrent des alvéoles disposées radialement
 - Les diatomées pennales allongées (plus ou moins en fuseau) qui montrent des stries

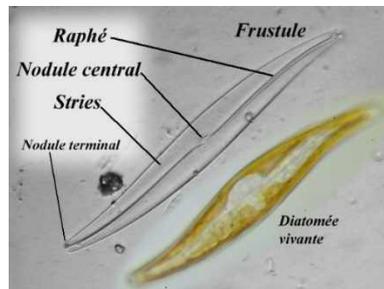


Diatomée centrique circulaire

Diatomée pennale

- Les diatomées se trouvent dans tous les milieux aquatiques ou humides : dans les lacs ou étangs, elles forment des boues, dans les ruisseaux d'eau courante sur les rochers elles forment un bio-film glissant – On les trouve également sur les plages et dans l'eau de mer- Les diatomées forment le phyto-plancton (plancton d'origine végétale)
- Les différentes espèces de diatomées que l'on reconnaît dans une eau sont un des critères fondamentaux pour établir la qualité de cette eau.
- Les squelettes fossilisés des diatomées forment la terre de diatomée (encore appelé en allemand "kieselgur") (absorbant- dynamite)
- C'est en examinant au microscope les structures et ornements que l'on trouve sur les frustules que l'on reconnaît les différentes espèces de diatomées.

Nous avons choisi une diatomée de la famille des "diatomées pennales" (Naviculae) et du genre "Diploneis" (sans certitude) avec un frustule allongé montrant de nombreuses stries et une fente longitudinale appelée "raphé" (voir schéma ci-après pour les termes)



Cf photo prise à main levée sur l'oculaire :



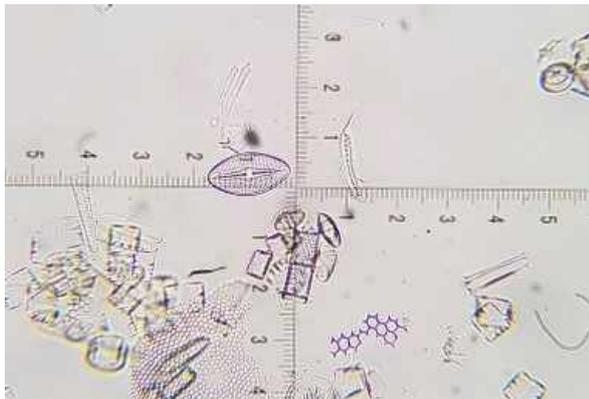
Diatomée Diploneis (?)

Objectif 40/0,65- Oculaire 20 x ==> G = 40 x 20 = 800 x

La diatomée Diploneis de forme elliptique montre un frustule avec de nombreuses stries- Les stries sont constituées de rangées de pores (que l'on ne voit pas) et chaque strie est séparée d'une autre par une cloison siliceuse du frustule.

Remarque : le grossissement poussé au dessus de la norme permet de bien compter les stries qui sont bien contrastées, mais fait apparaître un artefact coloré sur l'enveloppe du frustule.

Mesure des dimensions de la Diploneis (emploi du micromètre en croix de grossissement 10 x)



Grandissement Obj = 40/0,65 – Oc = 10X ==> grossissement = $40 \times 10 = 400 \times$

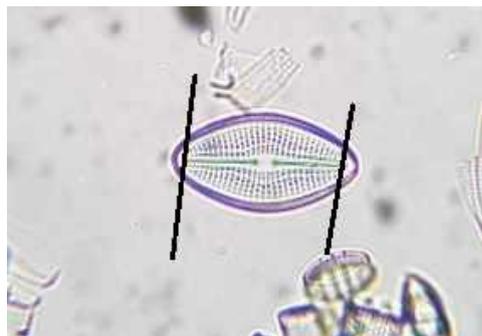
1 petite graduation (pd) = 2,5 micromètres (car grossissement 400 x et 1 pd = 1000/400 microns à ce grossissement)

Dimension de la diatomée Diploneis:

Longueur # 16 petites graduations x 2,5 microns = 40 microns

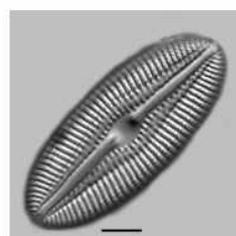
Largeur # 9 petites graduations x 2,5 microns = 23 microns

Largeur d'une strie noire :



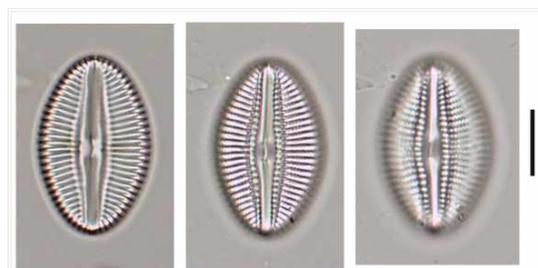
28 stries visibles sur la longueur soit sur # 40 microns (entre les 2 traits noirs)

Donc # 7 stries sur 10 microns ==> une strie # $10 / 7 = 1,5$ micron



Diploneis abscondita

Length: 13-40
Width: 8-14
Striae: 12-15



Diploneis cf. elliptica, photographed at three focal planes. Scale bar: 10 micrometres (= 1/100th of a millimetre)

[Documents Internet sur les Diatomées Diploneis]

SHNVC - JLM (Aout 2025)