# 1. Instrumentation

#### **Objectifs**

- 1. Définir et savoir identifier les diaphragmes d'entrée et de champ, les pupilles d'entrée et de sortie, les fenêtres d'entrée et de sortie
- 2. Expliquer l'importance des diaphragmes dans un instrument
- 3. Définir et savoir tracer le rayon principal et la rayon marginal d'une source ponctuelle
- 4. Définir le  $f_{\#}$  d'un système.
- 5. Savoir calculer la quantité de lumière captée par un système

#### Lecture préparatoire

- 1. Notes de cours "Optique" de Daniel C. Côté, Chapitre 2, section 3 (<u>iBook</u> ou <u>iPDF</u>).
- 2. Pedrotti, Chapitre 6
- 3. Hecht, Section 5.3

# 1.1. Objectif et résolution

Durée: 1m

#### Question

Est-ce qu'un objectif 40x a une résolution optique spatiale meilleure ou pire qu'un objectif 100x ? Pourquoi?

### Réponse

Impossible à dire. La résolution optique est donnée par l'ouverture numérique ou par le  $f_{\#}$ , et cette information n'est pas donnée. Le 40x ou 100x ne nous donne que la distance focale de l'objectif: elle est 40x ou 100x plus petite que celle du *tube lens*.

# 1.2. Balayage en x et $\theta$

Durée: 5m

### Question

Prouver à l'aide des matrices ABCD qu'un balayage en angle au point focal donne un balayage en X/Y à l'autre point focal ?

### Réponse

Deux méthodes: par matrice ABCD ou par raisonnement de secondaire 5.

Un faisceau provenent du point focal ressort parallèle à l'axe. Par géométrie on obtient  $y = f\theta$ .

Par matrices ABCD, on obtient simplement:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{f} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & f \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & f \\ -\frac{1}{f_1} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f\theta \\ 0 \end{bmatrix}$$
 (1)

Le rayon sort à une hauteur de  $y = f\theta$  et parallèle à l'axe car  $\theta = 0$ .

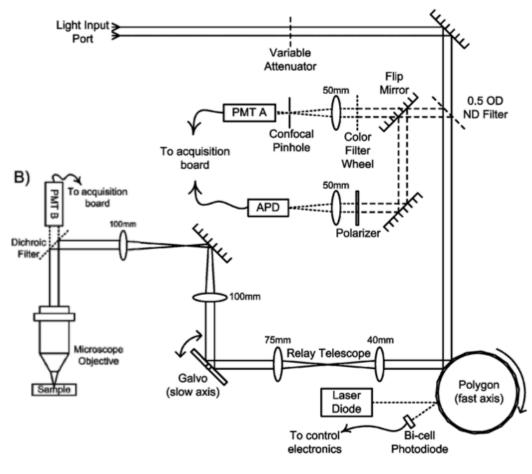
## 1.3. Champ de vue microscope à balayage

Durée: 120m

### Question

Le microscope suivant, qui fonctionne avec un laser Ti:sapphire et un objectif Olympus 40x 0.8 NA (Objectif #1 ci-dessous), permet de balayer à 30 images par secondes avec un polygone à 36 faces. Tout l'optique a 1 pouce de diamètre.

- 1. Quel est le champ de vue du microscope?
- 2. Quel est la résolution optique du microscope?
- 3. Si vous numérisez de façon idéale, quelle sera la taille de l'image (micron et pixels) à 30 images par secondes?
- 4. J'aimerais utiliser le 20X (Objectif #2 ci-dessous). Est-ce possible? Est-ce que j'ai des modifications à faire? Qu'arrivera-t-il au champ de vue?
- 5. Après avoir complété vos calculs, que devriez vous vérifier pour confirmer le tout? Où sont les incertitudes dans votre système?





Réponse