



**POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL**

UNIVERSITÉ  
D'INGÉNIERIE

**PHS3910 – TECHNIQUES EXPÉRIMENTALES ET INSTRUMENTATION**

**Équipe : Lundi 03**

---

## **Spectromètre**

Fiche technique

---

**Présenté à**

Jean Provost

Lucien Weiss

**Par :**

Émile **Guertin-Picard** (2208363)

Philippine **Beaubois** (2211153)

Marie-Lou **Dessureault** (2211129)

Maxime **Rouillon** (2213291)

30 novembre 2024

Département de Génie Physique  
Polytechnique Montréal

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Description générale et spécifications</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rapports de tests</b>	<b>1</b>
2.1	Résolution sans analyse numérique . . . . .	1
2.2	Caractérisation de la taille de particules . . . . .	1
2.2.1	Paramètres utilisés . . . . .	1
2.3	Étude des coûts . . . . .	1

## 1 Description générale et spécifications

Cette fiche technique, à la demande du Gouvernement du Québec, présente les caractéristiques d'un microscope servant au suivi de microparticules contaminants l'environnement près de l'usine Polyfab [lol](#). Les composantes principales sont un laser 405 nm (CPS405) pour illuminer les fluorophores dans les échantillons, un objectif de microscope (grossissement  $M = 20$ , ouverture  $NA = 0.4$ ) pour le grossissement, puis une lentille tube de 150 mm de focale (LA1433-A-ML) pour converger les rayons sortants de l'objectif sur le capteur d'une caméra CMOS (CS165MU) pour l'analyse [Source Thorlabs](#). Ce système présente une résolution théorique de 1.012  $\mu\text{m}$ . Afin d'analyser des particules d'environ cette taille, un traitement numérique est fait pour extraire la taille des particules du mouvement brownien filmé, avec une résolution sous-pixellaire. Avec ce procédé, le microscope peut détecter des tailles de particules dans la plage  $XX - XX \mu\text{m}$ . Suite à la caractérisation de particules de 1  $\mu\text{m}$ , l'erreur sur la valeur identifiée est de  $XX \pm XX \mu\text{m}$ . Pour la caractérisation de particules de 10  $\mu\text{m}$ , l'erreur sur la valeur identifiée est de  $XX \pm XX \mu\text{m}$ . Le système, monté sur table optique et utilisable dans le noir seulement, a des dimensions de  $600 \times 90 \times 200$  mm. Sans compter la table, il a pour coût total 1483.59 \$, prix qui peut être réduit par l'usage d'impression 3D.

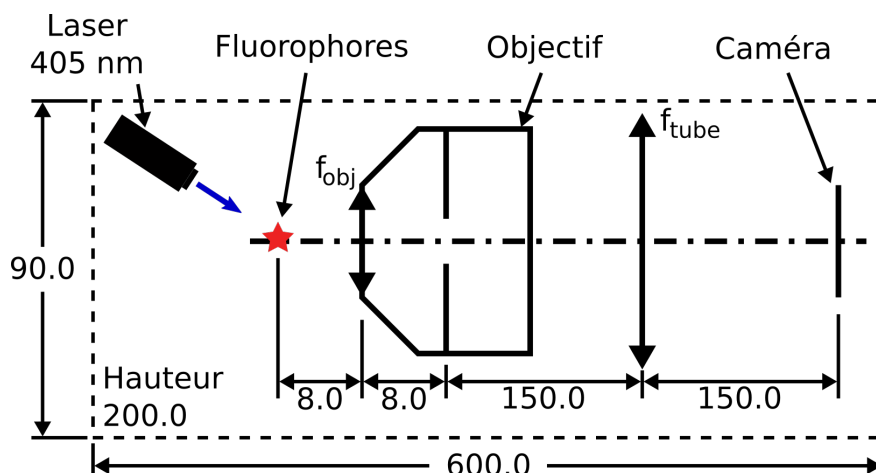


Figure 1 : Schéma du microscope avec les dimensions critiques. Toutes les dimensions sont en millimètres avec une tolérance de  $\pm 1$  mm.

## 2 Rapports de tests

### 2.1 Résolution sans analyse numérique

ce qui était dans le rapport préliminaire

### 2.2 Caractérisation de la taille de particules

Acquisition de données (paramètres d'acquisition, traitement des lost frames)

#### 2.2.1 Paramètres utilisés

### 2.3 Étude des coûts

Table 1 – Liste des pièces et coûts totaux pour le microscope sur table optique [Source Thorlabs](#).

ID pièce	Description	Qté	\$ CAD	Total ind.
KM100S	Montage à réseau de diffraction	1	\$130.45	\$130.45
CS165MU	Caméra CMOS monochrome	1	\$667.01	\$667.01
-	Objectif de microscope	1	\$10.00	\$10.00
420FDL12	Filtre passe-long	1	\$36.29	\$36.29
LA1433-A-ML	Lentille tube $f = 150.0$ mm	1	\$71.42	\$71.42
CPS405	Laser bleu 405 nm	1	\$312.07	\$312.07
LMR1	Trou taraudé pour lentilles	2	\$22.89	\$45.79
TR3-P5	5 tiges 3 po pour optiques	1	\$38.50	\$38.50
PH4	Base pour tiges d'optique 4 po	4	\$14.83	\$59.33
PH3	Base pour tiges d'optique 3 po	1	\$13.37	\$13.37
BA1	Pied de montage optique	1	\$8.42	\$8.42
BA1S	Pied de montage optique	2	\$7.83	\$15.65
BA2	Pied de montage optique	1	\$11.26	\$11.26
VC1	Pince en V	1	\$64.04	\$64.04
			Total :	\$1,483.59