



## Fiche Technique

<b>Titre :</b>	Micro-TP Convection (BOS)
<b>Objectif pédagogique :</b>	Appréhender les phénomènes de convection naturelle, découvrir une méthode de mesure optique, ses avantages et ses limites.
<b>Niveau ciblé :</b>	L3-M1
<b>Prérequis :</b>	Bases de la dynamique des fluides, notions en transferts thermiques.
<b>Matériel informatique nécessaire :</b>	Smartphone ; PC avec ou sans licence Matlab
<b>Outils fournis :</b>	Livre interactif .html ou .h5p ; application Matlab de traitement des images, mouchetis de référence.

## Résumé

L'objectif de ce micro-TP est de faire découvrir, par une expérience visuelle, les phénomènes de convection naturelle. On se propose pour cela de mettre en place une méthode de mesure BOS (*Background Oriented Schlieren*), qui repose sur la réfraction des rayons lumineux traversant des gradients d'indice optique, pour visualiser qualitativement l'écoulement au-dessus d'une tasse d'eau chaude.

Ce TP permet donc à la fois d'intervenir sur des notions de transferts thermiques, mais aussi de démarche expérimentale.

**La structure du micro-TP proposée est la suivante :**

### Introduction

- Élément de contextualisation de l'étude
- Présentation des objectifs pédagogiques
- Présentation succincte du principe de la méthode BOS
- **Activité interactive :** questionnaire de vérification de la compréhension des bases de la BOS

### Mise en place de l'expérience

- Liste du matériel nécessaire et consignes de préparation
- **Vidéo tutoriel interactive pour mise en place d'une expérience**
- **Activité interactive :** validation des conditions expérimentales et de la qualité des images enregistrées par un questionnaire

### Analyse et discussion

- **Activité interactive :** texte à trou à compléter, décrivant les caractéristiques principales de l'écoulement que l'on doit observer.
- **Activité interactive :** texte à trou à compléter permettant de mettre en évidence la nature turbulente de l'écoulement.
- **Activité interactive :** réflexion autour de l'impact de divers paramètres expérimentaux sur la résolution spatiale, temporelle, et la dynamique de mesure.

### Conclusion / résumé

- **Activité interactive :** construction d'un résumé par réponse à 5 questions
- **Activité interactive :** réflexion autour d'expériences supplémentaires ou différentes
- **Activité interactive :** retour d'expérience



## Pistes de réflexion pour l'enseignant

### Exemples d'expériences que l'on peut réaliser sur le même principe en convection naturelle

- Variation de la température de l'eau dans la tasse par mélange d'eau chaude et eau froide
- Mesure au-dessus d'autres sources chaudes
  - o Radiateur
  - o Briquet ou bougie (attention, anticiper de forts déplacements)
  - o Panache thermique humain (expérience délicate)
- Mesure avec source froide : bac à glaçon ...

### Application possible à la convection forcée

- Sèche-cheveux (prévoir de très forts déplacements)
- Respiration humaine (expérience délicate)

**Analyse des vitesses de convection (complément de TP en cours de développement) :** analyse des vitesses de convection par diagramme spatio-temporel actuellement à l'étude. Contactez [projetsipnel@gmail.com](mailto:projetsipnel@gmail.com).