

**EXERCICES**

Parcours SPRINT &amp; Double Majeure PM — Année Universitaire 2024–2025

Intervenants : L. Le Guillou &amp; J. Bolmont (Sorbonne Université / LPNHE)

**TD 3**

Tentatives de mise en évidence de l'Éther — Expérience de Michelson et Morley — Crise de la Physique à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

**1. L'expérience de Michelson et Morley**

Une source lumineuse est placée à une distance  $L$  d'un miroir et émet un rayon lumineux dans sa direction. Le rayon est réfléchi et revient vers la source.

**1.1** — Quel est le temps mis par la lumière pour effectuer l'aller-retour entre la source et le miroir ?

La source et le miroir sont maintenant en translation rectiligne et uniforme dans une direction perpendiculaire à l'axe source-miroir et avec une vitesse  $v$ .

**1.2** — Représenter graphiquement la situation telle que la voit un observateur immobile. Pour cet observateur, compte-tenu de ce qu'il observe, quel est le temps  $T_{\perp}$  mis par le rayon lumineux pour faire l'aller-retour entre la source et le miroir ?

**1.3** — Répondre à la même question dans le cas où le déplacement se fait dans la direction source-miroir, si cette distance vaut  $L'$ . On nomme la durée trouvée  $T_{\parallel}$ .

**1.4** — On suppose pour cette question que  $L = L'$ . Comparer  $T_{\perp}$  et  $T_{\parallel}$ . Commenter ce résultat en faisant le lien avec l'expérience de Michelson et Morley.

**1.5** — On suppose maintenant que  $L \neq L'$ . Quelle devrait être la valeur de  $L'$  pour que la condition  $T_{\perp} = T_{\parallel}$  soit vérifiée ?