

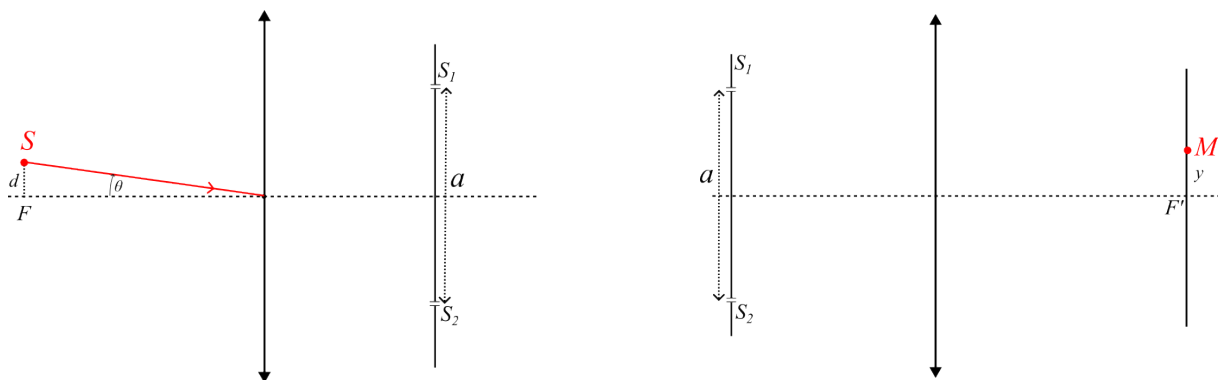
# Programme de colle de sciences physiques

\*\*\*

Semaine de colle n°03  
Du 23/09/2024 au 27/09/2024

## Liste des questions de cours

- Rappeler sans démonstration l'allure du spectre d'un signal numérisé à la fréquence d'échantillonnage  $f_e$ , en déduire le critère de Nyquist-Shannon. Présenter - sur un exemple au choix de l'étudiant - le phénomène de repliement de spectre (dans  $[0, f_e/2]$ )
- Définir le chemin optique le long d'un rayon, et démontrer le lien entre le déphasage entre deux points atteint par un rayon lumineux, le chemin optique entre ces deux points et la longueur d'onde dans le vide. En déduire le lien entre le déphasage entre deux chemins parcourus par de la lumière depuis une unique source et la différence de chemin optique entre ces deux chemins.
- Énoncer le théorème de Malus, les conditions d'application de sa réciproque, et en déduire l'expression de  $\delta = (SS_2) - (SS_1)$  (resp.  $\delta = (S_2M) - (S_1M)$ ) dans l'un des deux cas suivants:



- Énoncer et démontrer la formule de Fresnel en précisant les hypothèses de son utilisation.
- Définir l'ordre d'interférence, et définir les zones d'interférences constructives ou destructives en terme de l'ordre d'interférence, de différence de chemin optique, et de déphasage des deux ondes.
- Définir le contraste d'un système d'interférences, et commenter les cas particuliers.

### Pour les MP uniquement :

- (**Sup**) Rappeler le principe de fonctionnement, et déterminer l'inégalité vérifiée par l'efficacité, au choix du colleur: d'un réfrigérateur ditherme, d'une pompe à chaleur ditherme.
- Énoncer puis démontrer le premier principe pour un fluide en écoulement stationnaire dans une machine (premier principe industriel), en détaillant la définition du système fermé utilisé.

### Pour les MPI uniquement :

- Définir les 6 portes logiques à connaître par leur table de vérité (schéma non exigibles!): NOT, OR, AND, NOR, NAND, XOR.

## Thèmes des exercices

### Électricité et filtrage

Numérisation d'un signal, critère de Shannon. (les notions sur le filtrage peuvent évidemment être utilisées dans le cadre de ces exercices)

## Révision d'optique géométrique

Toute l'optique géométrique de MPSI/MP2I

Pour les MP uniquement :

## Thermodynamique

Machines thermiques. Premier et second principe pour un fluide en écoulement, tracé de cycle et utilisation d'un diagramme  $p/h$  (*peu d'exercices corrigés pour l'instant*)