

# *Programme de colle*

## *semaine 18 – du 27 au 31 janvier*

### *Interférences*

<b>Notions au programme :</b>	<b>Capacités exigibles :</b>
Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence.	Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives. Déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage.
Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence. Exemple du dispositif des trous d'Young éclairé par une source monochromatique. Différence de chemin optique. Conditions d'interférences constructives ou destructives. Formule de Fresnel.	Relier le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique. Établir l'expression littérale de la différence de chemin optique entre les deux ondes. Exploiter la formule de Fresnel fournie pour décrire la répartition d'intensité lumineuse.

### *Cinématique du point*

<b>Notions au programme :</b>	<b>Capacités exigibles :</b>
Cinématique du point. Description du mouvement d'un point. Vecteurs position, vitesse et accélération. Systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.	Exprimer à partir d'un schéma le déplacement élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées, construire le trièdre local associé et en déduire géométriquement les composantes du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes et cylindriques. Établir les expressions des composantes des vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération dans les seuls cas des coordonnées cartésiennes et cylindriques.
	Identifier les degrés de liberté d'un mouvement. Choisir un système de coordonnées adapté au problème.
Mouvement à vecteur accélération constant.	Exprimer le vecteur vitesse et le vecteur position en fonction du temps. Établir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.
Mouvement circulaire uniforme et non uniforme.	Exprimer les composantes du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires planes.

Repérage d'un point dont la trajectoire est connue. Vitesse et accélération dans le repère de Frenet pour une trajectoire plane.	Situier qualitativement la direction du vecteur vitesse et du vecteur accélération pour une trajectoire plane. Exploiter les liens entre les composantes du vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme du vecteur vitesse et sa variation temporelle.
--	---

## Questions de cours

### Interférences

1. On considère deux signaux sinusoïdaux  $s_1(t) = S_{1m} \cos(\omega t + \varphi_1)$  et  $s_2(t) = S_{2m} \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Déterminer l'amplitude  $S_m$  de leur somme  $s(t) = s_1(t) + s_2(t)$  en utilisant la représentation complexe.
2. Donner la formule de Fresnel en optique. Donner les conditions d'interférences constructives et destructives.
3. Établir l'expression de la différences de marche dans l'expérience des trous d'Young. En déduire l'interfrange de la figure d'interférences, l'expression de l'intensité lumineuse observée sur l'écran et représenter l'allure de la figure d'interférences.

### Cinématique du point

1. Donner l'expression des déplacements élémentaires  $d\overrightarrow{OM}$  dans les systèmes de coordonnées cartésiennes et cylindriques.
2. Donner l'expression générale des vecteurs position, vitesse et accélération d'un point  $M$  en coordonnées cartésiennes. En déduire la vitesse et la position d'un point  $M$  en mouvement uniformément accéléré tel que  $\vec{a} = -g\vec{u}_z$  avec  $\vec{v}(t=0) = \vec{v}_0$  quelconque. Préciser l'orientation et l'origine choisie pour le système de coordonnées.
3. Établir l'expression générale des vecteurs position, vitesse et accélération d'un point  $M$  en coordonnées polaires.
4. Donner l'expression générale des vecteurs position, vitesse et accélération d'un point  $M$  en coordonnées cylindriques.
5. Présenter à l'aide d'un schéma le système de coordonnées sphériques. Préciser en particulier l'orientation des vecteurs  $\vec{u}_\theta$  et  $\vec{u}_\varphi$  en prenant l'exemple d'un point à la surface de la Terre. Donner l'expression du déplacement élémentaire en coordonnées sphériques.
6. Établir l'expression générale des vecteurs position, vitesse et accélération d'un point  $M$  en mouvement circulaire, puis en mouvement circulaire uniforme.
7. Donner les expressions des vecteurs vitesse et accélération dans le repère de Frenet pour une trajectoire plane.