

# Programme de colle

du 8 mars au 13 mars

Travail

- ◇ TD-M3 : faire les TLB et préparer 5 exos.
- ◇ Travailler la correction de la pale-co.

## M1 - Cinématique

- ◇ Hypothèses de la mécanique classique.
- ◇ Référentiel, Bases de projection, Trajectoire.
- ◇ Dérivée d'un vecteur de norme constante.
- ◇ Vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes.
- ◇ Vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cylindriques.
- ◇ Exemple : Mouvement circulaire autour d'un axe fixe.
- ◇ Mécanique du solide.

## M2 - Bases de la dynamique newtonienne

- ◇ Définitions : point matériel, masse inertielle, quantité de mouvement.
- ◇ Postulat de la dynamique : les 3 lois de Newton.
- ◇ Exemples de référentiels galiléens : Copernic, héliocentrique, géocentrique, terrestre. Distinction entre référentiels galiléens et non galiléens.
- ◇ Interactions fondamentales : gravitationnelle, électrostatique, interactions fortes et faibles.
- ◇ Exemples de forces : Poids, Force de rappel d'un ressort, Tension d'un fil, Force de contact entre solides, Force de frottements fluides.
- ◇ Cas particulier : PFS.
- ◇ Application : Chute libre sans frottement avec vitesse initiale.
- ◇ Application : Chute libre avec frottement et avec vitesse initiale.
- ◇ Application : Mouvement d'une masse accrochée à un ressort : étude à l'équilibre, équation des oscillations.
- ◇ Application : Point mobile sans frottement sur une sphère : pour quel angle la masse quitte la sphère ?

## M3 - Énergie d'un point matériel

**cours uniquement**

- ◇ Travail, Puissance et énergie cinétique.
- ◇ Forces conservatives - Énergie potentielle.
- ◇ Énergie mécanique.
- ◇ Recherche des positions d'équilibre d'un point matériel.
- ◇ Domaines accessibles à la trajectoire.
- ◇ Portrait de phase.

- ⇒ *Compétences et savoir-faire de la semaine précédente.*
- ⇒ *Dans le cas d'un mouvement uniformément accéléré, exprimer les vecteurs vitesse et position en fonction du temps.*
- ⇒ *Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.*
- ⇒ *Définir et calculer la puissance et le travail d'une force.*
- ⇒ *Etablir l'équation du mouvement ou calculer le travail d'une force à partir des lois de la puissance cinétique et de l'énergie cinétique dans un référentiel galiléen.*
- ⇒ *Choisir la loi appropriée en fonction du contexte.*
- ⇒ *Distinguer force conservative et force non-conservative.*
- ⇒ *Savoir établir et exploiter les expressions des énergies potentielles de pesanteur et élastique.*
- ⇒ *Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique et utiliser les conditions initiales pour la déterminer.*
- ⇒ *Établir l'équation d'un mouvement conservatif à partir de l'énergie mécanique.*
- ⇒ *Déduire d'une courbe d'énergie potentielle le comportement qualitatif d'un système dont on connaît l'énergie mécanique : trajectoire bornée ou non, éventuel mouvement périodique, positions de vitesse nulle.*
- ⇒ *Déduire d'une courbe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre et leur stabilité.*
- ⇒ *Exploiter qualitativement le lien entre le profil d'énergie potentielle et le portrait de phase.*
- ⇒ *Approximer un puits de potentiel quelconque par un puits harmonique au voisinage d'une position d'équilibre stable.*
- ⇒ *Identifier cette situation au modèle de l'oscillateur harmonique.*

## Questions de cours - exemples

- ◇ Questions de cours de la semaine précédente.
- ◇ Dérivée d'un vecteur de norme constante par rapport à  $\theta$  et par rapport au temps.
- ◇ Chute libre sans frottement. Parabole de sécurité.
- ◇ Chute libre avec frottement.
- ◇ Définir le travail d'une force. Lien avec la puissance. Théorème de l'énergie cinétique sous forme instantanée (puissance) ou sous forme intégrale.
- ◇ Définir une force conservative. Faire le lien avec l'énergie potentielle. Donner des exemples de forces conservatives et exprimer leur énergie potentielle.
- ◇ Énoncer et démontrer le théorème de l'énergie cinétique. Indiquer dans quels cas utiliser ce théorème.
- ◇ Énoncer et démontrer le théorème de l'énergie mécanique. Indiquer dans quels cas utiliser ce théorème.
- ◇ Définir une position d'équilibre et indiquer comment on cherche une position d'équilibre et comment on étudie sa stabilité.
- ◇ Donner les caractéristiques d'un portrait de phase. Faire le lien avec le profil d'énergie potentielle.