

## Programme de colles - Semaine 8

### I Cinématique du point et du solide

- ★ Repérage dans le temps et dans l'espace : observateur et référentiel, échelle de temps et horloge, base d'espace, repère d'espace fixe ou mobile, mesure d'angle, orientation de l'espace.
- ★ Vecteurs cinématiques : annexe d'outils vectoriels (norme, projection, produit scalaire, produit vectoriel), position, vitesse, accélération, unités, propriétés.
- ★ Systèmes de coordonnées : coordonnées d'un vecteur, variables d'espace définissant un point, équations horaires, trajectoire.
  - Coordonnées cartésiennes : repère et variables d'espace, schéma ; vecteurs position, vitesse et accélération.
  - Coordonnées cylindriques : repère et variables d'espace, schéma ; vecteurs position, vitesse et accélération.
  - Coordonnées sphériques : repère et variables d'espace, schéma ; vecteurs position et vitesse.
- ★ Passage d'un système de coordonnées à un autre.
- ★ Déplacement élémentaire : définition, expressions dans les différents systèmes de coordonnées, représentations sur un schéma, surfaces et volumes élémentaires.
- ★ Applications aux calculs de longueurs, surfaces et de volumes : longueur d'un fil rectiligne, périmètre d'un cercle, aire d'un disque, surface d'une sphère, volume d'une sphère.
- ★ Étude de mouvements simples : mouvement rectiligne, rectiligne uniforme, rectiligne uniformément varié, circulaire et circulaire uniforme ; choix adapté de la base de travail.
- ★ Cinématique du solide : définition d'un solide ; décomposition en mouvement de translation pure et de rotation pure ; propriétés d'un solide en rotation ; propriétés d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.

### II Dynamique du point et des systèmes de points matériels\*

- ★ Notion de force : définition, forces intérieures et extérieures, système isolé ou pseudo-isolé,
- ★ Notion de masse : lien entre causes et effets, masse d'inertie, masse d'un système de points, centre de masse, principe d'équivalence (rien de théorique à savoir)
- ★ Lois de Newton : définition d'un référentiel galiléen, principe d'inertie, loi des actions réciproques, quantité de mouvement, loi de la quantité de mouvement et théorème de la résultante cinétique, position d'équilibre.
- ★ Méthode de résolution d'un problème de mécanique : système, référentiel, repère et schéma, éléments cinématiques et actions mécaniques, loi de mécanique et résolution.
- ★ Interaction gravitationnelle : expression de la force d'interaction gravitationnelle entre deux points ( $A, m_A$ ) et ( $B, m_B$ ), caractère systématiquement attractif.
- ★ Interaction électromagnétique : force de Lorentz, termes électrique (force d'interaction coulombienne et expression en fonction du champ électrique) et magnétique, dans le cas électrique distinction entre les situations attractive et répulsive.
- ★ Poids : expression, terme gravitationnel, terme inertiel axifuge, approximation, application à la chute libre (caractéristique d'un mouvement à vecteur-accélération constant).
- ★ Trainée : déplacement d'un corps dans un fluide, expression pour des frottements linéaires et quadratiques, application à la chute d'un corps avec prise en compte de frottements fluides linéaires.
- ★ Force de rappel d'un ressort : expression, exemple d'un ressort suspendu verticalement, oscillateur harmonique, prise en compte de frottements fluides linéaires et oscillateur harmonique amorti, régimes apériodique, critique et pseudo-périodique.
- ★ Force de tension d'un fil : propriétés d'un fil idéal, exemple du pendule simple, approximation linéaire des petits angles, intégrale première du mouvement et portrait de phase.
- ★ Réaction d'un support : lois de Coulomb du frottement solide, exemple du plan incliné, condition de glissement.
- ★ Loi d'Archimède : énoncé, mise en évidence expérimentale, tests de la loi.