

# Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 18 du 09/02 au 13/02

## Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

## Énergies : conversions et transferts

## Chapitre 16 - Transferts d'énergie

## Chapitre 17 - Premier principe de la thermodynamique

## Mouvements et interactions

## Chapitre 18 - Description et paramétrage du mouvement d'un point

*La loi de composition des vitesses n'a pas été abordée cette année.*

- Référentiel, repères et origine du temps. Coordonnées cartésiennes.
- Projection de vecteurs dans une base. Dérivée vectorielle.
- Vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération. Coordonnées cartésiennes de ces vecteurs.
- Mouvement rectiligne, mouvement uniforme. Équations horaires pour des mouvements rectiligne uniforme, rectiligne uniformément accéléré et uniformément accéléré à deux dimensions (accélération selon  $\vec{u}_y$  et vitesse initiale selon  $\vec{u}_x$  par exemple).

## Chapitre 19 - Dynamique du point

*Le TD n'a pas été traité : en question de cours ou exercice simple d'application directe.*

- Modélisation des actions par des vecteurs forces.
  - Interactions de contact : Tension d'un fil, force de rappel d'un ressort idéal, force de frottements fluides (régime linéaire, proportionnelle à la vitesse). Réaction d'un support : loi de Coulomb statique et dynamique.
  - Interactions à distance : interactions gravitationnelle et poids. Interaction électrostatique et force électrique en présence d'un champ  $\vec{E}$  (unidimensionnel)
- Les trois lois de Newton. Référentiel galiléen. Principe fondamental de la dynamique. Actions réciproques.
- Applications classiques : Chute libre unidimensionnelle dans le vide et avec frottements fluide. Particule chargée dans un champ électrique. Lois de Coulomb : solide immobile pour  $\alpha < \alpha_{\text{lim}}$  et norme minimale de  $\vec{F}_0$  la force à exercer par un opérateur pour faire glisser le solide.

*L'étude des oscillations du ressort et la résolution de l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique non amorti n'ont pas encore été abordées.*

## Exemples de questions de cours possibles

- Énergie interne et premier principe (transformation finie et élémentaire. Bilan en puissance). Propriétés de l'énergie interne.
- Énoncer le premier principe et l'appliquer à une transformation isochore. En déduire l'expression de  $C_V$ .
- Enthalpie : démonstration pour le cas d'une transformation monobare. Propriétés de l'enthalpie.
- Lois de Joule. "Démonstration" de la 2<sup>e</sup> loi de Joule.
- Détente de Joule Gay-Lussac : un "test à gaz parfait".
- Rappeler la loi de Newton. Établir et résoudre l'équation différentielle en  $T$  dans le cas d'une phase condensée en contact avec un thermostat à la température  $T_0$ .
  
- Méthode pour projeter un vecteur.
- Vecteurs déplacement, déplacement élémentaire, vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes.
- Établissement des équations horaires pour un mouvement rectiligne uniforme.
- Établissement des équations horaires pour un mouvement rectiligne uniformément accéléré.
- Établissement des équations horaires pour un mouvement uniformément accéléré avec  $\vec{a}$  non colinéaire à la vitesse initiale.
  
- Loi de Hook pour un ressort idéal. Longueur à vide. Sens de la force selon l'allongement du ressort.
- Réaction d'un support. Condition de contact. Loi de Coulomb statique et dynamique. Coefficients de frottement.
- Interaction gravitationnelle. Lien avec le poids si on néglige la force d'inertie liée à la rotation de la Terre.
- Interaction électrostatique. Discussion du sens de la force selon les signes des charges en présence.
- Appliquer le principe fondamental de la dynamique dans le cas d'une chute libre et intégrer l'équation du mouvement pour obtenir l'expression de la position en fonction du temps.
- Appliquer le principe fondamental de la dynamique dans le cas d'une chute libre avec frottements fluides proportionnels à la vitesse ( $\vec{f} = -k\vec{v}$ ) et obtenir l'équation différentielle en vitesse. Définir  $\tau$  et une vitesse limite.