

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 chargé 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^e 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 τ et une vitesse limite.