

MP2I : Programme de colles du 5 au 9 janvier

Semaine 13

En italique, définitions ou énoncés à connaître ; en souligné, démonstrations à savoir

CHAPITRE M3 : LIAISONS MÉCANIQUES

Réaction normale du support.

Liaison unilatérale, bilatérale. Condition de décollage pour une liaison unilatérale.

Exemple : glissement d'un objet sur un plan incliné, sans frottements.

Frottement : *lois de Coulomb* avec un seul coefficient de frottement.

Exemple : solide glissant sur un plan incliné avec frottements : étude avec soit l'hypothèse que l'objet reste immobile, soit qu'il glisse ; dans un cas comme dans l'autre, on aboutit à une condition sur l'angle.

Oscillateur harmonique horizontal : modèle, mise en équation de l'allongement, mise sous forme canonique, analogies électromécaniques avec le RLC série. Rappel de la forme des solutions dans les différents régimes, allure du portrait de phase.

CHAPITRE M4 : ÉNERGIE MÉCANIQUE

Énergie cinétique d'un point matériel.

Puissance d'une force, travail. Théorème de l'énergie cinétique en référentiel galiléen (version dérivée (ou th. de la puissance cinétique) puis intégrée)

Forces conservatives : *définition, définition de l'énergie potentielle, relation globale* ($W_{\vec{f}} = -\Delta E_p$) et *relation locale* ($\vec{f} = -\vec{\text{grad}}E_p$; l'expression du gradient n'est à connaître qu'en coordonnées cartésiennes).

Énergies potentielles à connaître : de pesanteur, élastique.

Autres forces : forces ne travaillant pas, forces non conservatives.

Énergie mécanique. Théorèmes de l'énergie mécanique en référentiel galiléen (version dérivée (ou th. de la puissance mécanique) puis intégrée).

Systèmes conservatifs. Exemples d'application pour trouver la vitesse ou la position à un instant donné.

Systèmes conservatifs à 1 degré de liberté : *établissement de l'équation différentielle du mouvement à partir de E_m ; positions d'équilibre, stabilité ; analyse qualitative du mouvement à partir d'un graphe d'énergie potentielle* (positions accessibles ($E_p \leq E_m$), barrières de potentiel, mouvements bornés ou non bornés).

Les coordonnées polaires n'ont pas encore été vues.
