

MP2I : Programme de colles du 12 au 16 janvier

Semaine 14

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

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.

CHAPITRE T1 : BASES DE LA THERMODYNAMIQUE

Définitions : *système thermodynamique, variable thermodynamique, état macroscopique/microscopique, variables extensives/intensives, système fermé, homogène, à l'équilibre*. Notions sommaires sur la température ; rappels sur la pression.

Coefficients thermodynamiques : *coefficient de dilatation isobare α ; coefficient de compressibilité isotherme χ_T ; coefficient β* .

Notions sur les transferts thermiques : paroi calorifugée, diatherme, évolution adiabatique. Équilibre thermique.

Rappels sur le travail d'une force. Travail des forces de pression (démonstration dans le cas 1D d'un piston dans un cylindre). Équilibre mécanique (notion de pression apparente dans le cas d'une force supplémentaire sur le piston).

Premier principe $\Delta(E_{macro} + U) = W + Q$. Capacité calorifique à volume constant, capacités massique et molaire.

Transformations : *quasi-statique, réversible, isochore, mono/isobare, mono/isotheime*.

Chapitre non terminé ; questions de cours uniquement cette semaine, pas d'exercices.

DS N°4

Mercredi 14 janvier, 14h-17h

Chapitres M1-M4