

MP2I : Programme de colles du 27 au 30 avril

Semaine 25

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

CHAPITRE M7 : DYNAMIQUE DES SYSTÈMES MATÉRIELS

Troisième loi de Newton ; les deux parties de la loi sont essentielles.

Quantité de mouvement d'un système de points. Théorème de la quantité de mouvement (démonstration avec 2 points) ; centre de masse ; expression de la quantité de mouvement en fonction de la vitesse du centre de masse et nouvelle écriture du TQM (version théorème du centre de masse).

*Énergie cinétique d'un système. Théorèmes de l'énergie cinétique ; propriétés de la puissance des forces intérieures (calculs pour un couple de points) : *expression, nullité si la distance entre les points est constantes, cas d'une force conservative* (écriture d'une seule E_p par couple de points). Notions sur les fils inextensibles et les poulies idéales.*

Ce chapitre est essentiellement une introduction au chapitre suivant de dynamique des solides. Peu d'exercices ont été faits ; si on donne en colle un exercice sur un système de deux points déformables, il faudra guider l'élève sur les lois à utiliser.

CHAPITRE M8 : DYNAMIQUE DES SOLIDES

Définition d'un solide indéformable.

Poids d'un solide, énergie potentielle de pesanteur d'un solide.

Solide en translation : tous les points ont la même vitesse. Étude d'un solide en translation à l'aide du Théorème du Centre de Masse. Énergie cinétique d'un solide en translation. TEC, TEM.

Moment d'une force par rapport à un axe (3 formules différentes de calcul ont été proposées). Théorème du moment cinétique par rapport à un axe fixe pour un point matériel. Exemple d'application : le pendule simple.

Théorème du moment cinétique pour un système de points. Notion de couple.

Solide en rotation : vitesse angulaire ; expression en coordonnées cylindriques de la vitesse d'un point.

Moment cinétique d'un solide et introduction du moment d'inertie ; le calcul de moments d'inertie n'est pas une capacité exigible.

Moment du poids d'un solide ; exemple d'application : ED du pendule pesant à l'aide des moments.

Couples de forces ; exemples de couples de frottements, du couple exercé par un ressort spiral ou un fil de torsion. Exemple d'application : ED du pendule de torsion à l'aide des moments.

Énergie cinétique d'un solide en rotation. Puissance d'une force en fonction de son moment et de la vitesse de rotation. Énergie potentielle d'un ressort spiral/fil de torsion. Exemples d'application : ED du pendule pesant ou du pendule de torsion à partir de l'énergie mécanique.
