

MP2I : Programme de colles du 12 au 16 mai

Semaine 27

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

CHAPITRE M8 : DYNAMIQUE DES SOLIDES

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.

CHAPITRE M9 : MOUVEMENTS À FORCE CENTRALE

Coordonnées sphériques : *définition, schémas, vecteurs position, petit déplacement et vitesse*.

Théorème du moment cinétique par rapport à un point fixe (pour un point ou un système).

Étude d'un mouvement à force centrale conservative : conservation du moment cinétique, planéité de la trajectoire, constante des aires $C = r^2\dot{\theta}$, deuxième loi de Képler, écriture de l'énergie mécanique à l'aide de l'énergie potentielle effective.

CHAPITRE M10 : MOUVEMENTS KÉPLÉRIENS

Force de gravitation, énergie potentielle de gravitation ; *force électrique et énergie potentielle électrique* entre deux charges.

Étude générale des mouvements képlériens (potentiel en $\frac{K}{r}$) : étude de l'énergie potentielle effective, mouvement borné ou non borné en fonction du signe de l'énergie mécanique. Les trajectoires sont des coniques : cercle, ellipse, parabole, hyperbole.

Étude des mouvements circulaires : vitesse, énergie mécanique $E_m = E_p(2r)$, 3ème loi de Képler pour la force gravitationnelle.

Étude des orbites elliptiques : *définitions de a , c et e , relations entre r_{min} , r_{max} , a et e (à savoir retrouver sur un dessin), relation énergie/demi grand axe, 3ème loi de Képler*.

.....
