MP2I : Programme de colles du 20 avril au 24 mai

Semaine 27

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

CHAPITRE M8 : DYNAMIQUE DES SOLIDES

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.

Poids d'un solide : *tout se passe comme si le poids total s'appliquait au centre de masse*. 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*.

.....

On pourra aussi proposer aux groupes 6 et 15 uniquement, des exercices sur le programme suivant :

CHAPITRE C4 : RÉACTIONS D'OXYDORÉDUCTION

Oxydant, réducteur. Calcul des nombres d'oxydation d'un élément.

Demi-équation rédox, équilibrage. Écrire du bilan d'une réaction rédox. Couples de l'eau.

Pile : anode, cathode, représentation, fem, potentiel d'électrode. Formule de Nernst.

Calcul de la constante d'équilibre d'une réaction rédox. Préviation des réactions à l'aide de la règle du γ .

Diagrammes de prédominance.

.....