

MECANIQUE 2 :

Mécanique 6 MOUVEMENT DANS UN CHAMP DE FORCES CENTRALES - CAS NEWTONIEN

EN COURS ET TD

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.6. Mouvements dans un champ de force centrale conservatif	
Point matériel soumis à un champ de force centrale.	Établir la conservation du moment cinétique à partir du théorème du moment cinétique. Établir les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
Point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif Conservation de l'énergie mécanique. Énergie potentielle effective. État lié et état de diffusion.	Exprimer l'énergie mécanique d'un système conservatif ponctuel à partir de l'équation du mouvement. Exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective. Décrire qualitativement le mouvement radial à l'aide de l'énergie potentielle effective. Relier le caractère borné du mouvement radial à la valeur de l'énergie mécanique. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, obtenir des trajectoires d'un point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif.
Cas particulier du champ newtonien Lois de Kepler.	Énoncer les lois de Kepler pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.
Cas particulier du mouvement circulaire : satellite, planète.	Établir que le mouvement est uniforme et déterminer sa période. Établir la troisième loi de Kepler dans le cas particulier de la trajectoire circulaire. Exploiter sans démonstration sa généralisation au cas d'une trajectoire elliptique.
Energie mécanique dans le cas du mouvement circulaire et dans le cas du mouvement elliptique.	Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire. Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement elliptique en fonction du demi-grand axe.
Satellites terrestres Satellites géostationnaire, de localisation et de navigation, météorologique.	Différencier les orbites des satellites terrestres en fonction de leurs missions. Déterminer l'altitude d'un satellite géostationnaire et justifier sa localisation dans le plan équatorial.

Forces centrales conservatives :

Définitions et exemples.

Propriétés des forces centrales conservatives.

Conservation du moment cinétique et conséquences (Conservation du moment cinétique ; Planéité du mouvement ; Loi des aires).

Propriétés énergétiques (L'énergie potentielle associée ne dépend que de r ; Conservation de l'énergie mécanique ; Énergie potentielle effective ; Discussion graphique).

Champ newtonien gravitationnel : Les différents référentiels ;
 Expression de l'énergie potentielle ; Etablissement de $E_{p_{eff}}$ et son tracé ; Etats liés ; Etats de diffusion- Discussion.
 Cas des états liés : Les 3 lois de Kepler (admisses) ;
 Cas particulier des trajectoires circulaires :
 Mouvement uniforme ; Expression de la période T ; Energie mécanique d'une orbite circulaire ;
 Satellite géostationnaire.
 Les satellites terrestres :
 Cas particulier des trajectoires elliptiques ; Quelques définitions et caractéristiques des orbites elliptiques ; Energie mécanique d'une orbite elliptique en fonction de a (expression démontrée).

Mécanique 7

MOUVEMENT D'UN SOLIDE

EN COURS ET ex d'application directe du cours.

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.7. Mouvement d'un solide	
Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers Définition d'un solide.	Différencier un solide d'un système déformable.
Translation.	Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
Rotation autour d'un axe fixe.	Décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.
Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide mobile autour d'un axe fixe Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie.	Exploiter, pour un solide, la relation entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni. Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
Couple.	Définir un couple.
Liaison pivot.	Définir une liaison pivot et justifier le moment qu'elle peut produire.
Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.	Exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.
Pendule pesant.	Établir l'équation du mouvement. Établir une intégrale première du mouvement. Réaliser l'étude énergétique d'un pendule pesant et mettre en évidence une diminution de l'énergie mécanique. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, mettre en évidence le non isochronisme des oscillations.
Approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté, dans un référentiel galiléen Énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.	Utiliser l'expression de l'énergie cinétique, l'expression du moment d'inertie étant fournie.
Théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe.	Établir, dans ce cas, l'équivalence entre le théorème scalaire du moment cinétique et celui de l'énergie cinétique.

Introduction au mouvement des solides :

Définition ; Translation d'un solide ; Rotation d'un solide autour d'un axe fixe.

Rappels utiles :

Deuxième loi de Newton ; Théorème du moment cinétique par rapport à un axe Δ .

TOURNER SVP !

Cas des solides en rotation autour d'un axe fixe :

Expression du moment cinétique scalaire d'un solide ; Moment d'inertie ; Théorème du moment cinétique scalaire pour un solide en rotation autour d'un axe fixe ; Couple d'un système de forces ; Liaisons pivot et pivot parfait.

Exemple du pendule pesant :

Equation du mouvement ; Non-isochronisme des solutions dans le cas général ; Intégrale première du mouvement.

Approche énergétique des solides :

Energie cinétique d'un solide ; Cas où le solide est en translation ; Cas où le solide est en rotation autour d'un axe fixe Δ :

Energie potentielle de pesanteur ;

Théorèmes énergétiques pour les solides ;

Expression de la puissance d'une action sur un solide ; Cas où le solide est en translation ; Cas où le solide est en rotation autour d'un axe fixe Δ :

Application : Approche énergétique du pendule pesant :

SOLUTIONS AQUEUSES :

Solution aqueuse 1

REACTIONS ACIDE-BASE

EN COURS UNIQUEMENT.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Réactions acido-basiques <ul style="list-style-type: none">- constante d'acidité ;- diagramme de prédominance, de distribution ;- exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et nature – faible ou forte – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, de la soude, l'ion hydrogénocarbonate, l'ammoniac.	Identifier le caractère acido-basique d'une réaction en solution aqueuse. Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation en solution aqueuse en tenant compte des caractéristiques du milieu réactionnel (nature des espèces chimiques en présence, pH...) et des observations expérimentales. Déterminer la valeur de la constante d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques sont connues. Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires. Mettre en œuvre une réaction acide-base et une analyse quantitative en solution aqueuse.

Réactions acide-base selon Brönsted :

Définitions ; Notion d'échange protonique ; pH d'une solution ; Réactions acide-base ; L'eau solvant amphotère ; Couples acide / base de l'eau ; Force des acides et des bases :

Acides et bases fortes ; Effet de nivellement par le solvant ; Acides et bases faibles : K_A ; pK_A des couples du solvant eau ; Echelle d'acidité ; Réactions acide-base ; Aspect quantitatif.

Exemples d'acide et de bases usuels à connaître.

Distribution des espèces selon le pH :

Diagrammes de prédominance (DP) ; Prédominance ou majorité ; Tracé des diagrammes de prédominance ; Exploitation des DP :

Diagrammes de distribution ; Coefficients de distribution ; Cas d'un monoacide / monobase ; Exercice d'application : Cas d'un polyacide :

Méthode de la réaction prépondérante : Méthodologie : exples de cas simples ; Solution d'un acide fort ; Solution d'un acide faible :