Programme de colles n°24 – du 22 au 26 avril 2024

Mécanique

Chapitre 1 : Cinématique

I. Référentiel et repères
1. Notion de référentiels et référentiels usuels
2. Repère de temps
3. Repère d'espace : système de coordonnées cartésiennes
4. Équation horaire et trajectoire d'un point

II. Repérage de vecteurs
1. Rappels mathématiques concernant les vecteurs
2. Vecteur position

III. Dérivée vectorielle dans un référentiel $\mathcal{R}$
1. Définition
2. Propriétés
3. Dérivée d'un vecteur dans la base cartésienne

IV. Vecteur vitesse et vecteur accélération
1. Vecteur déplacement élémentaire
2. Vecteur vitesse d'un point matériel dans un référentiel $\mathcal{R}$
3. Vecteur accélération d'un point matériel dans un référentiel $\mathcal{R}$

V. Étude de mouvements usuels
1. Mouvement rectiligne uniforme
2. Mouvement rectiligne uniformément varié

Savoirs	Savoir-faire
Définition des coordonnées cartésiennes Définition de la base vectorielle cartésiennes Expression des vecteurs position, vitesse et accélération dans la base cartésienne Définitions et conditions des différents types de mouvement : uniforme, rectiligne uniforme, uniformément accéléré, circulaire, circulaire uniforme.	Placer des points et représenter des vecteurs dans la base cartésienne Savoir projeter un vecteur dans la base cartésienne Savoir passer d'un système de coordonnées à un autre. Déterminer l'équation d'une trajectoire à partir d'une équation horaire du mouvement. Tracer une trajectoire à partir d'une équation horaire ou de l'équation de la trajectoire. Retrouver les équations horaires du mouvement à partir d'information sur l'accélération et/ou la vitesse

Chapitre 2 : dynamique du point

I. Modèle du point matériel et centre de masse/d'inertie
1. Modèle du point matériel
2. Système matériel et centre de masse / d'inertie
3. Assimilation d'un système à son centre de masse / d'inertie

II. Forces
1. Modélisation des actions mécaniques par des vecteurs force
2. Interactions à distance : cas de l'interaction gravitationnelle à proximité d'un astre, le poids
3. Interactions de contact : tension d'un fil
4. Interactions de contact : forces de frottement fluide
5. Interactions de contact : réaction d'un support – Loi de Coulomb
6. Comportement élastique et plastique d'un matériau – Modèle du ressort – Force de rappel

III. Lois de Newton
1. Troisième loi de Newton : principe des actions réciproques
2. Première loi de Newton : principe d'inertie et référentiels galiléens
3. Deuxième loi de Newton : principe fondamental de la dynamique

IV. Quelques études de mouvements usuels d'un système
1. Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme en chute libre

Savoirs	Savoir-faire
Notion de centre d'inertie. 1ère loi de Newton : principe d'inertie et définition d'un référentiel galiléen (connaître les trois référentiels galiléens et pseudo-galiléen et leurs limites d'utilisation). 3ème loi de Newton : principe des actions réciproques. 2ème loi de Newton : principe fondamental de la dynamique $\sum \overrightarrow{F} = \mathrm{d}\overrightarrow{p}/\mathrm{d}t$, cas où la masse est une constante $\sum \overrightarrow{F} = m\,\mathrm{d}\overrightarrow{a}/\mathrm{d}t$ Expressions de différentes forces usuelles (les autres devront être données) : poids, force de rappel d'un ressort, tension d'un fil, force de frottement fluide, force pressante sur une surface plane Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète (seul mouvement corrigé en classe) Force de frottement solide : lois de Coulomb Modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau.	Savoir faire un bilan des forces. Savoir projeter le bilan des forces sur le repère choisi. Savoir utiliser la condition d'équilibre mécanique pour déterminer une inconnue. Savoir intégrer la deuxième loi de Newton pour trouver les équations horaires d'un mouvement. Caractériser une déformation élastique linéaire par sa réversibilité et son amplitude proportionnelle à la force appliquée. **Seuls les cas suivants ont été traités en exercices :** - **Equilibre d'un système en contact avec un ou deux ressorts** - **Chute libre (verticale et parabolique)**

Transformations chimiques : évolution temporelle d'un système chimique

Chapitre 1 : Modélisation macroscopique – cinétique expérimentale

I. Définitions en cinétique chimique

1. Notation algébrisée d'une équation de réaction
2. Vitesses volumiques de formation et de disparition d'une espèce chimique
3. Vitesse volumique de réaction
4. Temps de demi-vie et temps de demi-réaction

II. Facteurs cinétiques

1. Influence des concentrations : loi d'ordre
2. Influence de la température : loi d'Arrhénius
3. Autres facteurs

III. Étude mathématique des réactions d'ordre simple

1. Démarche générale
2. Réaction d'ordre 0 par rapport à tous les réactifs
3. Réaction d'ordre 1 par rapport à A et 0 par rapport à tous les réactifs
4. Réaction d'ordre 2 par rapport à A et 0 par rapport à tous les réactifs
5. Analyse graphique
6. Temps de demi-réaction

IV. Détermination expérimentale de la loi d'ordre d'une réaction (ordres partiels, ordre global, constante spécifique de vitesse)

1. Méthodes expérimentales de suivi cinétique
2. Méthodes d'analyse des données expérimentales pour déterminer la loi d'ordre
3. Utilisation de la dégénérescence de l'ordre
4. Utilisation d'un mélange stœchiométrique

Savoirs	Savoir-faire
Définitions des différentes vitesses (formation, disparition, spécifique, volumiques) Loi de vitesse pour une réaction avec ordre simple 0, 1 ou 2 par rapport à un seul réactif Loi d'Arrhénius Facteurs d'influence cinétique Etude mathématique dans les cas simples (ordre 0, 1 ou 2 par rapport à un seul réactif) Temps de demi-réaction pour les ordres 0, 1 et 2	Savoir intégrer les équations différentielles afin de déterminer la loi horaire Savoir interpréter des données expérimentales : méthode intégrale, méthode des temps de ½ réactions, méthode différentielle, méthode des vitesses initiales, tous types de suivis Identifier une expérience en dégénérescence de l'ordre ou dans les conditions de mélange stœchiométrique et simplifier la loi de vitesse en conséquence. Savoir tracer un nuage de points et effectuer une modélisation affine sur sa calculatrice

Compétences générales évaluées

S'approprier	Comprendre ce qui est attendu dans un énoncé
	Extraire les informations d'un énoncé
	Modéliser une situation concrète
	Relier le problème à une situation modèle connue
	Estimer des valeurs numériques ou des ordres de grandeur
Analyser	Identifier les domaines de la discipline, les lois, les grandeurs physiques ou chimiques à utiliser
	Décomposer le problème posé en des problèmes plus simples afin de construire l'ensemble du raisonnement avant de commencer
	Savoir exploiter des informations sous formes diverses (valeurs numériques, graphique, tableau, spectre, etc.)
	Formuler une hypothèse, construire un modèle
	Définir le système d'étude
Réaliser	Construire un raisonnement scientifique logique
	Maîtriser ses connaissances
	Réinvestir ses connaissances
	Savoir mettre en place des équations mathématiques pour résoudre un problème physique ou chimique
	Savoir mener efficacement les calculs analytiques
	Savoir déterminer une expression littérale
	Savoir effectuer des applications numériques correctes (conversion d'unités si besoin), avec le bon nombre de chiffres significatifs
Valider	Vérifier l'homogénéité des formules lors d'un calcul
	S'assurer que l'on a répondu à la question posée
	Exercer son esprit critique sur la pertinence d'un résultat (ordre de grandeur, comparaison avec des résultats connus, précision d'une mesure…), d'une hypothèse, d'un modèle
	Interpréter des résultats
	Valider ou invalider une hypothèse, une information, une loi…
	Confronter un modèle au réel, confronter un modèle mathématique à des résultats expérimentaux (identification du graphe à tracer, régression, …)
Communiquer	Faire preuve d'initiative
	Demander une aide pertinente
	S'exprimer de manière claire, concise et avec assurance
	Utiliser le tableau de manière claire et lisible
	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux
	Réagir face à une situation difficile (erreurs dans le raisonnement, erreurs de calcul, etc.)
	Tenir compte des aides et des commentaires du correcteur