

Programme de colles n°25 – du 11 au 15 avril 2022

Mécanique

Chapitre 1 : Cinématique

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
2. Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme avec frottements dans le modèle linéaire
3. Solide en contact avec un support : équilibre, mise en mouvement, freinage
4. Mouvement d'oscillations d'un ressort : oscillateur harmonique sur l'exemple d'un ressort vertical

Savoirs	Savoir-faire
Notion de centre d'inertie. 1 ^{ère} 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). 3 ^{ème} loi de Newton : principe des actions réciproques. 2 ^{ème} loi de Newton : principe fondamental de la dynamique $\sum \vec{F} = d\vec{p}/dt$, cas où la masse est une constante $\sum \vec{F} = m d\vec{a}/dt$ 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,	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. Déterminer et résoudre (ou analyser si l'équation est complexe) l'équation différentielle d'un mouvement avec frottement. Exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement, freinage. Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la

<p>force pressante sur une surface plane</p> <p>Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète</p> <p>Modèle d'une force de frottement fluide linéaire en vitesse. Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute. Vitesse limite.</p> <p>Force de frottement solide : lois de Coulomb</p> <p>Modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau.</p> <p>Exemple d'oscillateur harmonique : système masse-ressort en régime libre.</p> <p>Pulsation et période propres.</p>	<p>valider</p> <p>Caractériser une déformation élastique linéaire par sa réversibilité et son amplitude proportionnelle à la force appliquée. Extraire une constante de raideur et une longueur à vide à partir de mesures expérimentales ou de données. Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.</p> <p>Savoir résoudre une équation différentielle harmonique (Déterminer et résoudre l'équation différentielle du mouvement. Déterminer les expressions de la pulsation et de la période propres du mouvement.)</p>
---	---

Transformations chimiques : évolution temporelle d'un système chimique

Chapitre 1 : Modélisation macroscopique – cinétique expérimentale

Savoirs	Savoir-faire
<p>Définitions des différentes vitesses (formation, disparition, spécifique, volumiques)</p> <p>Loi de vitesse pour une réaction avec ordre simple 0, 1 ou 2 par rapport à un seul réactif</p> <p>Loi d'Arrhénius</p> <p>Facteurs d'influence cinétique</p> <p>Etude mathématique dans les cas simples (ordre 0, 1 ou 2 par rapport à un seul réactif)</p> <p>Temps de demi-réaction pour les ordres 0, 1 et 2</p>	<p>Savoir intégrer les équations différentielles afin de déterminer la loi horaire</p> <p>Savoir interpréter des données expérimentales : méthode intégrale, méthode des temps de $\frac{1}{2}$ réactions (la méthode différentielle n'a pas encore été vue), tous types de suivis</p> <p>Identifier une expérience en dégénérescence de l'ordre ou dans les conditions de mélange stœchiométrique</p>

Chapitre 2 : Modélisation microscopique – Mécanismes réactionnels

I. Notion de mécanisme réactionnel et d'actes élémentaires

1. Définitions
2. Propriétés d'un acte élémentaire : molécularité et loi de Van't Hoff
3. Description microscopique d'un acte élémentaire : aspects énergétiques

II. Simulation de réactions complexes

1. Vitesse de formation d'une espèce définie à partir des vitesses spécifiques des différents actes élémentaires
2. Réactions opposés – Simulation par la méthode d'Euler – Lien entre cinétique et thermodynamique
3. Réactions consécutives
4. Approximations courantes lors de l'étude d'un mécanisme

III. Établissement d'un mécanisme réactionnel

1. Démarche générale
2. Exemple de l'étude d'une réaction par stades

Savoirs	Savoir-faire
<p>Définitions : actes élémentaires, molécularité, intermédiaire réactionnel, mécanisme par stade, mécanisme en chaîne.</p> <p>Propriétés et ordre d'un acte élémentaire (loi de Van't Hoff).</p> <p>Notions de chemin réactionnel, coordonnée de réaction, état de transition et caractéristiques.</p> <p>Lien entre cinétique et thermodynamique dans le cas d'un équilibre.</p> <p>Approximations : AEQS, AECD, prééquilibre rapide.</p>	<p>Savoir exprimer la vitesse de formation d'une espèce en fonction des vitesses spécifiques des actes élémentaires.</p> <p>Trouver la loi cinétique à partir d'un mécanisme en utilisant les diverses approximations.</p> <p>A l'usage des colleurs : ATTENTION la notion de mécanisme en chaîne n'est pas au programme, l'étude de ces mécanismes non plus</p>

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