

Programme de colles n°28 – du 16 au 20 mai 2022

Mécanique

Chapitre 1 : Cinématique

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
<p>Notion de centre d'inertie.</p> <p>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).</p> <p>3^{ème} loi de Newton : principe des actions réciproques.</p> <p>2^{ème} loi de Newton : principe fondamental de la dynamique $\sum \vec{F} = d\vec{p}/dt$, cas où la masse est une constante $\sum \vec{F} = m d\vec{a}/dt$</p> <p>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</p> <p>Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme</p> <p>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>Savoir faire un bilan des forces.</p> <p>Savoir projeter le bilan des forces sur le repère choisi.</p> <p>Savoir utiliser la condition d'équilibre mécanique pour déterminer une inconnue.</p> <p>Savoir intégrer la deuxième loi de Newton pour trouver les équations horaires d'un mouvement.</p> <p>Déterminer et résoudre (ou analyser si l'équation est complexe) l'équation différentielle d'un mouvement avec frottement.</p> <p>Exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement, freinage.</p> <p>Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la 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.</p> <p>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>

Chapitre 3 : Statique des fluides**I. Forces volumiques et surfaciques, résultante des forces de pression sur une surface**

1. Forces volumiques – exemple du poids
2. Forces surfacique – exemple des forces de pression

II. Équation différentielle fondamentale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur

1. Particule de fluide : volume de fluide élémentaire – échelle mésoscopique
2. Équation différentielle fondamentale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur

III. Application aux fluides incompressibles dans le champ de pesanteur uniforme

1. Équation de la statique des fluides incompressibles dans le champ de pesanteur uniforme
2. Applications aux mesures de pression
3. Application en géologie : principe de l'isostasie

IV. Application aux fluides compressibles dans le champ de pesanteur uniforme

1. Résolution de l'équation différentielle dans le cadre des fluides compressibles – Cas de l'atmosphère isotherme
2. Dans quel cadre peut-on négliger la variation de la pression d'un système gazeux en fonction de l'altitude ?

V. Poussée d'Archimède et flottabilité

1. Poussée d'Archimède
2. Flottabilité
3. Mouvements de convection verticale dans un fluide

Savoirs	Savoir-faire
<p>Pression dans un fluide au repos Forces volumiques, forces surfaciques. Résultante de forces de pression sur une surface. Statique des fluides dans le champ de pesanteur uniforme. Poussée d'Archimède</p> <p>Équilibre hydrostatique dans le champ de pesanteur terrestre Modèle de l'atmosphère isotherme. Échelle de hauteur caractéristique de variation de la pression. Stratification verticale des océans. Flottabilité</p>	<p>Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques. Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression. Déterminer l'expression ou la valeur de la résultante des forces de pression sur une surface plane. Établir la relation $\frac{dP}{dz} = \pm \rho g$. Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède Établir l'expression de la pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait. Citer la valeur de la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer. Établir l'expression de la pression avec la profondeur dans le cas d'un fluide incompressible. Interpréter la flottabilité d'une particule de fluide à l'aide des projections verticales du poids et de la poussée d'Archimède. Identifier quelques phénomènes physiques favorables ou défavorables aux mouvements verticaux de convection dans l'atmosphère ou les océans terrestres. Construire, par analyse dimensionnelle, les temps caractéristiques associés à ces phénomènes et les comparer</p>

Transformations chimiques en chimie organique

Chapitre 1 : Introduction à l'étude des transformations en chimie organique

I. Analyser les transformations au niveau macroscopique

1. Ecriture d'une transformation en chimie organique : schéma de synthèse
2. Schéma de synthèse multi-étapes
3. Rôles et natures d'une étape de synthèse

II. Une première approche à la stratégie de synthèse

1. Principe et utilisation des banques de réactions

Savoirs	Savoir-faire
<p>Macroscopique</p> <p>Modification de groupes caractéristiques.</p> <p>Modification de la chaîne carbonée (allongement ou coupure)</p> <p>Types de réactions en chimie organique : addition, substitution, élimination, oxydation, réduction.</p>	<p>Identifier le rôle (modification de la chaîne carbonée et/ou de groupes caractéristiques) d'une étape d'une synthèse organique multi-étapes.</p> <p>Identifier la nature d'une réaction en chimie organique.</p> <p>Utiliser une banque de réaction pour proposer une stratégie de synthèse d'un produit cible</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