

BCPST1 – Semaine 17

16 au 21 février

PROGRAMME DE PHYSIQUE

TRANSFERT THERMIQUE

Toutes les notions de thermodynamique des chapitre précédents sont supposées connues.

L'utilisation du flux thermique par conduction ou par transfert conducto-convectif en régime stationnaire ou quasi-stationnaire et en géométrie unidirectionnelle, et la notion de résistance thermique, doivent être maîtrisées. L'expression de la résistance en fonction des paramètres géométriques et de la conductivité thermique est connue, ainsi que les lois d'association de résistances. L'analogie avec l'électricité est connue. Par ailleurs, le transfert thermique par rayonnement a été défini, avec énoncé des lois de Stefan-Boltzman et de Wien.

Le premier principe en terme de puissance a été énoncé, et on peut poser tout exercice menant à une équation différentielle liant la température au temps, selon une loi du premier ordre. La signification des différents paramètres apparaissant dans l'équation différentielle a été soulignée : constante de temps, et solution particulière.

L'application du transfert thermique par rayonnement a été fait pour expliquer l'effet de serre atmosphérique.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : description succincte des trois formes de transferts thermiques, conditions pour réaliser une transformation adiabatique, condition pour réaliser une transformation isotherme, puissance thermique entre deux milieux de température différente, résistance thermique, association de résistance thermique, loi de Newton du transfert conducto-convectif, transfert thermique par rayonnement, etc.

Voir programme semaine 17

INTERACTIONS MÉCANIQUES ET ÉQUILIBRE

Dans ce chapitre introductif, on a rappelé que l'équilibre implique la nullité de la résultante des forces appliquées, et son écriture sous forme projetée.

Sont supposées connues : l'interaction gravitationnelle et le poids, l'interaction de Coulomb et la force subie par une particule dans un champ électrique, la force de rappel d'un ressort, la tension d'un fil, la réaction d'un support, la force pressante et la force de frottement fluide linéaire en vitesse. Par ailleurs, la notion d'élasticité et le module de Young ont été présentés. Concernant la réaction d'un support solide, les lois de Coulomb du glissement sont connues.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : la description de n'importe quelle force, loi de Coulomb du glissement.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème M – mouvements et interactions**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
M.2.1. Quantité de mouvement d'un système matériel Masse d'un système matériel. Conservation de la masse d'un système matériel fermé. Centre de masse d'un système matériel.	Justifier qualitativement la position du centre de masse d'un système matériel, cette position étant donnée.
M.2.2. Lois de Newton Modélisation d'une action mécanique par une force. Troisième loi de Newton. Équilibre d'un système. Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète.	Établir un bilan des actions mécaniques s'exerçant sur un système ou sur plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte en représentant les forces associées sur une figure.
Modèle d'une force de frottement fluide linéaire en vitesse.	
Modèle du frottement de glissement : lois de Coulomb.	Exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre.
Modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau.	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.

GÉOMÉTRIE ET RÉACTIVITÉ DES MOLÉCULES

Toutes les notions sur les atomes et les liaisons covalentes sont supposées connues.

Ce chapitre est la suite de celui sur la représentation de Lewis des molécules. Les géométries des molécules (limitée aux cas 2, 3 et 4) est connue dans le cadre de la théorie VSEPR ; par ailleurs le lien entre conjugaison et planéité locale est fait. La polarité des liaisons est caractérisée par le vecteur moment dipolaire, et la polarité des molécules est discutée soit en considérant la séparation de charges, soit par sommation des vecteurs moment dipolaire des liaisons.

Divers points relatifs aux molécules sont abordés : composés radicalaires, acides et bases de Lewis, effet stabilisant de la délocalisation (l'énergie de résonance a été mise en évidence, mais n'est pas au programme), lien entre délocalisation et interaction avec la lumière, lien entre délocalisation et propriétés chimiques (un exemple d'application sur les propriétés acido-basique comparées des amines et des amides a été fait).

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : principe de la théorie VSEPR, géométries 2, géométrie 3, géométrie 4, planéité des structures conjuguées, moment dipolaire d'une liaison, molécules polaires et apolaires, acide et base de Lewis, etc.

Voir programme semaine 17

INTERACTIONS NON COVALENTES

Les interactions non covalentes (charge-charge, charge-dipôle, Van der Waals, liaison hydrogène) sont connues, avec l'ordre de grandeur des énergies mises en jeu. Concernant les interactions de Van der Waals, les trois contributions ont été décrites. La comparaison entre l'énergie d'interaction de Van der Waals et une interaction répulsive à très courte distance a permis la mise en évidence de la distance d'équilibre entre deux molécules.

Les conséquences sur les températures de changement d'état ont été présentées. La notion d'amphiphilie est connue, et ses conséquences sur l'organisation des molécules (micelles directes et inverses) et la stabilisation des émulsions. Les conséquences sur la miscibilité et la solubilité sont connues, avec les applications en extraction liquide-liquide et en CCM.

Ce chapitre a été l'occasion de présenter les caractéristiques des solvants, et les trois grandes familles de solvants.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : interaction charge dipôle et solvation, interaction de Van der Waals, liaison hydrogène, comparaison des énergies de liaison, molécule amphiphile et micelles, extraction liquide-liquide, CCM, propriétés des solvants, les trois grandes familles de solvants, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème C – constitution et transformation de la matière**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>C.3.1.</p> <p>Polarisabilité d'une entité polyatomique.</p> <p>Interactions de van der Waals. Liaison hydrogène (interaction par pont hydrogène). Interaction ion-ion et ion-dipôle.</p> <p>Changement d'état des corps purs Température de changement d'état d'espèces chimiques moléculaires.</p>	<p>Comparer qualitativement le caractère polarisable de deux entités chimiques polyatomiques.</p> <p>Citer les ordres de grandeur des énergies mises en jeu dans les liaisons covalentes, liaisons hydrogène, interaction de van der Waals et interaction ion-ion. Prévoir, à partir de leur nature et de leur structure, les interactions entre entités chimiques.</p> <p>Prévoir ou interpréter l'évolution des températures de changement d'état d'espèces chimiques moléculaires en s'appuyant sur l'analyse des interactions entre entités chimiques associées.</p>
<p>Solubilité, miscibilité Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative caractère protogène. Mise en solution d'une espèce chimique moléculaire ou ionique en solution.</p>	<p>Utiliser des données expérimentales pour déduire les propriétés d'un solvant moléculaire. Interpréter la miscibilité ou la non miscibilité de deux solvants. Interpréter les différences de rapports frontaux de deux espèces chimiques lors d'une chromatographie sur couche mince. Interpréter la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique dans un solvant donné.</p>
<p>Amphiphilie Espèces chimiques amphiphiles, micelles, structure schématique des membranes cellulaires. Émulsions.</p>	<p>Prévoir le caractère amphiphile d'une entité à partir de structure et interpréter sa solubilité dans un solvant. Interpréter la structure d'une association d'entités amphiphile (micelle, bicouche, membrane cellulaire). Citer des exemples d'émulsion de la vie courante. Décrire la structure d'une émulsion en distinguant phase dispersée et phase continue. Interpréter les propriétés détergentes ou émulsifiantes des espèces chimiques amphiphiles.</p>