

BCPST1 – Semaine 7

18 au 23 novembre

PROGRAMME DE CHIMIE

DESCRIPTION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE, ÉQUILIBRES

Le chapitre est terminé. Toutes les grandeurs descriptives de la composition d'un système sont à connaître et à manipuler : fractions molaires, fractions massiques, concentrations, pressions partielles. L'utilisation des tableaux d'avancement, en quantité de matière ou en concentration doit être maîtrisée. L'identification du réactif limitant et de l'avancement maximal doit pouvoir être faite.

L'activité et le quotient de réaction sont connus et calculables. La détermination d'une constante d'équilibre par combinaison d'autres constantes d'équilibre a été explicitée. Le critère d'évolution (comparaison de Q et K°) et le critère d'équilibre $Q_{\text{eq}} = K^\circ$ doivent pouvoir être utilisés pour déterminer le sens d'évolution et la composition à l'équilibre.

Les approximations usuelles dans les cas $K^\circ \gg 1$ et $K^\circ \ll 1$ sont connues, utilisables et doivent être vérifiées.

Pour cette semaine encore, la spectrophotométrie peut être utilisée, et on évitera les exercices d'équilibre en phase gazeuse (on y reviendra à l'occasion du cours sur les gaz parfaits), et les équations des réactions doivent être fournies.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : fractions molaires et massique, avancement et lien avec la variation des quantités de matière, détermination du réactif limitant, mélange stœchiométrique, activité d'une espèce physico-chimique, sens d'évolution d'un système, constante d'équilibre d'une réaction combinaison linéaire d'autres réactions, etc.

Voir programme semaine 05

SOLUTIONS ÉLECTROLYTIQUES

Ce court chapitre est terminé. La définition d'un électrolyte est donnée, ainsi que les deux modes d'obtention : dissolution d'un composé ionique ou réaction d'un composé moléculaire avec l'eau. Il est dorénavant supposé connu que le terme « solution de NaCl (ou autre) » signifie qu'il y a des ions en solution. Une liste de composés ioniques d'usage courant est à connaître, ainsi que les acides forts (le terme n'est pas encore à savoir) HCl, HNO₃ et H₂SO₄.

La neutralité des milieux est admise. La formule brute d'un solide ionique doit pouvoir être trouvée connaissant les ions constitutifs. L'électroneutralité en solution est évoquée, mais son utilisation n'est pas dans l'esprit du programme.

La loi de Kohlrausch donnant la conductivité d'une solution est introduite. Les élèves doivent pouvoir calculer une conductivité. La mesure pratique avec une cellule conductimétrique est présentée, et le TP a été fait : on peut donc poser des exercices mettant en jeu un titrage conductimétrique ; on prendra garde néanmoins qu'on n'a pas fait de révision formelle sur les titrages et qu'une aide peut être nécessaire pour les élèves n'ayant pas fait la spécialité PC.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : électrolyte fort et faible et exemples, neutralité d'un solide ou d'une solution, conductivité d'une solution, principe de la mesure conductimétrique, etc.

Voir programme semaine 06

PROGRAMME DE PHYSIQUE

PROPAGATION DE LA LUMIÈRE

La description corpusculaire de la lumière a été introduite : photon, énergie du photon et lien avec la longueur d'onde. L'application à l'effet photoélectrique a été fait ; sur ce point, il est nécessaire de connaître la signification du travail d'extraction, et faire un bilan d'énergie pour trouver l'énergie cinétique maximale des électrons éjectés.

L'aspect ondulatoire de la lumière a été introduit. Les différents types d'OEM (des rayons γ aux ondes radio) constituent la culture générale de base. Les notions de lumière monochromatique, polychromatique, naturelle et blanche, ainsi que le lien avec la couleur, sont connues ; la notion de couleur complémentaire sur le cercle chromatique est connue. La loi de Cauchy est hors programme mais peut être fournie pour des discussions qualitatives. L'indice de réfraction a été défini en lien avec la vitesse de propagation.

Concernant les trajets des rayons lumineux, le principe de Fermat a été évoqué, ainsi que le principe de retour inverse de la lumière. La loi de Snell-Descartes de la réflexion est connue et doit pouvoir être utilisée ; la notion d'image par un miroir plan a été introduite. Les notions de stigmatisme et d'image virtuelle ont été évoquées. La loi de Snell-Descartes de la réfraction est connue, et a été utilisée dans un cas d'application directe. En revanche, la notion d'angle limite de réfraction ne sera vue qu'à la rentrée.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : le photon, effet photoélectrique, couleurs d'une lumière, principe du retour inverse de la lumière, principe de Fermat simplifié, loi de Snell-Descartes de la réflexion, image par un miroir plan, loi de Snell-Descartes de la réfraction, comparaison de l'angle incident et de l'angle réfracté, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème S – ondes et signaux**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>S.1 Propagation d'un signal physique</p> <p>Rayonnement électromagnétique : modèles ondulatoire et particulaire de la lumière.</p> <p>Domaines spectraux du rayonnement électromagnétique.</p> <p>Photon : énergie, loi de Planck-Einstein. Effet photoélectrique et photoionisation.</p>	<p>Citer des ordres de grandeur de longueurs d'onde associées aux différents domaines spectraux du rayonnement électromagnétique (ondes radio, micro-ondes, rayonnement infrarouge, visible, ultraviolet, rayons X et gamma).</p> <p>Citer des applications scientifiques et techniques des différents domaines spectraux de rayonnement électromagnétique.</p> <p>Interpréter qualitativement l'effet photoélectrique et l'effet photoionisant à l'aide du modèle particulaire de la lumière.</p>
<p>Réflexion, réfraction</p> <p>Notion de rayon lumineux dans le modèle de l'optique géométrique. Indice optique d'un milieu transparent.</p> <p>Réflexion, réfraction des ondes lumineuses. Lois de Snell-Descartes.</p> <p>Rais sismiques. Généralisation des lois de Snell-Descartes aux ondes sismiques de volume.</p>	<p>Définir le modèle de l'optique géométrique et en indiquer les limites.</p> <p>Établir la condition de réflexion totale.</p> <p>Appliquer les lois de la réflexion et de la réfraction à l'étude de la propagation des ondes sismiques de volume dans la Terre.</p>

ÉTATS DE LA MATIÈRE

Les définitions sur les états physiques, les systèmes et les grandeurs d'état (intensives et extensives) ont été données. La pression a été définie à partir de la force pressante de façon générale, mais toute application doit se limiter aux surfaces planes soumises à une pression uniforme. La température a été introduite comme mesure de l'énergie cinétique moyenne d'agitation (avec la courbe de distribution des énergies cinétiques). Le problèmes des échelles de température à deux points fixes a été discuté.

L'équation d'état des gaz parfaits a été présentée comme une loi expérimentale et des applications directes ont été faites. Pour l'instant, ni les mélanges de gaz, ni les équilibres en phase gazeuse, ni l'interprétation à l'échelle moléculaire, ni l'énergie interne d'un gaz parfait ne sont au programme.

Attention! la notion d'équilibre thermodynamique sera explicitée ultérieurement dans le cours sur le premier principe.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : les trois types de système en fonction de leurs échanges avec l'extérieur, définition et propriétés d'une grandeur intensive, définition et propriétés d'une grandeur extensive, la pression dans un fluide, la température d'un système, mesure de la température, échelle celsius et kelvin de température, équation d'état d'un gaz parfait, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème E – énergie : conversion et transfert**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>E.1.Description microscopique et macroscopique d'un système</p> <p>Caractérisation d'un système thermodynamique.</p> <p>Système thermodynamique. Échelles microscopique, mésoscopique et macroscopique. État d'équilibre thermodynamique.</p>	<p>Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état microscopique et d'un état macroscopique d'un système thermodynamique. Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité. Associer qualitativement la température et la pression aux propriétés physiques du système à l'échelle microscopique.</p>
<p>Gaz parfait</p> <p>Modèle du gaz parfait. Masse volumique, température, pression. Équation d'état du gaz parfait.</p> <p>Énergie interne du gaz parfait. Extensivité de l'énergie interne. Capacité thermique à volume constant d'un gaz considéré comme parfait.</p>	<p>Exploiter l'équation d'état pour décrire le comportement du gaz.</p> <p>Exploiter l'expression de la variation d'énergie interne d'un gaz considéré comme parfait, l'expression de la capacité thermique étant fournie.</p>
<p>Phase condensée indilatable incompressible</p> <p>Modèle de la phase condensée indilatable incompressible.</p> <p>Énergie interne et capacité thermique à volume constant d'une phase condensée indilatable et incompressible.</p>	<p>Exploiter l'expression de la variation d'énergie interne d'une phase condensée indilatable et incompressible en fonction de sa température.</p>