

## Programme de colle du 9/02 au 13/02 (S18)

### CTM1 : Structures des molécules

- Modèle de la liaison covalente (éléments des blocs  $s$  et  $p$  uniquement). Règle du duet et de l'octet.
- Représentations de Lewis. Exceptions : cas des éléments hypervalents, cas éléments déficients en électrons.
- Propriétés de la liaison covalente : longueur de liaison, énergie de liaison.
- Notion d'électronégativité. Évolution dans le tableau périodique.
- Géométrie et polarité des entités chimiques, moment dipolaire, polarisabilité d'une molécule.
- Charge, dipôle permanent et dipôle induit. Interaction coulombienne.
- Liaisons intermoléculaires : Interactions de Van der Waals (Keesom, Debye et London). Liaison de Van der Waals. Liaison hydrogène.

### CTM2 : Description et évolution d'un système physico-chimique

- Description d'un système physico-chimique : définitions, composition : quantités de matière, fraction ou titre molaire, fraction ou titre massique, concentration molaire, pression partielle.
- Modèle de la réaction chimique, avancement de la réaction et taux d'avancement, activité d'une espèce chimique, quotient réactionnel, état d'équilibre et loi d'équilibre.
- Sens d'évolution spontané d'un système chimique et détermination d'un état final.
- Capacité numérique : méthode dichotomique

### CTM3 : Cinétique chimique

- Vitesse de disparition, vitesse de formation, vitesse de réaction.
- Influence des concentrations des réactifs, loi de vitesse pour une réaction admettant un ordre.
- Détermination expérimentale des ordres partiels et de l'ordre global d'une réaction : cas des mélanges stoechiométriques, dégénérescence de l'ordre.
- Méthode intégrale, méthode différentielle, méthode des temps de demi-réaction...
- Influence de la température sur la constante de vitesse. Loi d'Arrhénius.

### E4 : Régime sinusoïdal forcé (Applications proches du cours uniquement)

- Oscillateurs électrique en régime sinusoïdal forcé : exemples électriques et mécaniques,
- Résolution de l'équation différentielle : méthode des grandeurs complexes.
- Impédances complexes, outils d'étude des circuits en complexe.

| 4.2.1 Structure des entités chimiques                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modèle de la liaison covalente</b><br>Liaison covalente localisée.<br>Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou d'un ion polyatomique pour les éléments des blocs s et p. | Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalentes.<br>Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique.<br>Établir un schéma de Lewis pertinent pour une molécule ou un ion.<br>Identifier les écarts à la règle de l'octet.                                                      |
| <b>Géométrie et polarité des entités chimiques</b><br>Électronégativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire.                                                              | Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie.<br>Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique.                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                               | Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu.<br>Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule.<br>Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.                                                                               |
| Notions et contenus                                                                                                                                                                           | Capacités exigibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4.1.1. Description d'un système et de son évolution vers un état final</b>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Système physico-chimique</b><br>Espèces physico-chimiques.                                                                                                                                 | Recenser les espèces physico-chimiques présentes dans un système.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle.<br>Composition d'un système physico-chimique<br>Variables intensives et extensives.      | Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Transformation chimique d'un système</b><br>Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques.                                                                    | Identifier le caractère extensif ou intensif d'une variable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre.                                                                                                                                 | Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique donnée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                               | <b>Déterminer une constante d'équilibre.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient réactionnel, critère d'évolution.                        | Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque.<br>Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard.<br>Exprimer le quotient réactionnel.<br>Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique. |

| Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale.                                                                                                                                                                    | Identifier un état d'équilibre chimique.<br>Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique ou de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.<br><br><b>Capacité numérique</b> : déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisée par une réaction à partir des conditions initiales et valeur de la constante d'équilibre.                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.2. Évolution temporelle d'un système chimique                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme</b><br>Vitesses de consommation d'un réactif et de formation d'un produit.<br>Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique supposée sans accumulation d'intermédiaires. | Relier la vitesse de réaction, dans les cas où elle est définie, à la vitesse de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent.<br>Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi-réaction.                                                                                                  | Exprimer la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constante cinétique à une température donnée.<br>Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique.<br>Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la méthode différentielle ou à l'aide des temps de demi-réaction.<br>Confirmer la valeur d'un ordre par la méthode intégrale, en se limitant strictement à une décomposition d'ordre 0, 1 ou 2 d'un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques. |
| Loi d'Arrhenius ; énergie d'activation.                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique.</b><br><br>Déterminer la valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures.<br><br><b>Déterminer l'énergie d'activation d'une réaction chimique.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Impédances complexes.                                                                                                                                                                                                                                                    | Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Association de deux impédances.                                                                                                                                                                                                                                          | Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance.                                                                                                                                                                                      | Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé.<br>Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité.<br>Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.<br><br><b>Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à caractériser un phénomène de résonance.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |