

# Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 9 du 27 novembre 2023 au 1<sup>er</sup> décembre 2023 :

## Chimie :

- Etats physiques et transformations de la matière
  - Etats de la matière, notion de phase
  - Différents types de transformations
- Transformation chimique
  - Système physico-chimique : système, constituants, variables d'un système, paramètres de composition : corps purs et mélanges, fraction molaire, pression partielle
  - Transformation chimique : équation de réaction, avancement
  - Evolution d'un système lors d'une transformation chimique, état d'équilibre : constante d'équilibre, quotient de réaction, activités, conditions d'équilibre, critère d'évolution.
  - Détermination de l'état d'un système, siège d'une transformation, modélisée par une réaction à partir des conditions initiales et de la valeur de  $K^{\circ}$  en utilisant une méthode dichotomique sur Python.
- Cinétique chimique
  - Vitesses en cinétique chimique : définitions (vitesse de formation, de disparition, spécifique), utilité de la notion de vitesse de formation et de disparition.
  - Influence des concentrations sur la vitesse - ordre d'une réaction : définition, exemples.
  - Influence de la température sur la vitesse de réaction : loi d'Arrhénius, détermination pratique de l'énergie d'activation, temps de demi-réaction.
  - Etude de quelques réactions d'ordre simple : Réaction du type  $A \rightarrow \text{Produits}$  :  $q = 0, 1, 2$ .
  - Recherche des ordres d'une réaction : dimension de  $k$  dans une réaction simple  $A \rightarrow P$ , méthodes pour une réaction à un seul réactif  $A \rightarrow P$  (différentielle, intégrale, méthode des temps de  $\frac{1}{2}$  réaction), méthodes pour une réaction à deux réactifs (dégénérescence de l'ordre, proportions initiales stoechiométriques, utilisation des vitesses initiales).
  - Méthodes utilisées pour le suivi d'une réaction : méthodes chimiques, méthodes physiques, exemples classiques (spectrophotométrie d'absorption, suivi d'une réaction par mesure de la pression).

## Electricité/Mécanique :

- Oscillateur amorti – exemple en électricité et en mécanique :
  - Le circuit RLC série : réponse à un échelon de tension : présentation, mise en équation.
  - Oscillateur mécanique amorti par frottement fluide : frottement fluide, dispositif et mise en équation.
  - Analogies électro-mécaniques : analogies, généralisation à un système physique du 2<sup>nd</sup> ordre.
  - Résolution de l'équation différentielle : polynôme caractéristique, résolution en électricité dans le cas du régime aperiodique, critique et pseudo-periodique.
  - Comparaison des trois régimes : simulations, durée pratique du régime transitoire, aspect énergétique.
  - Cas du régime libre.