

# PROGRAMME DE COLLE

## Chap. B5 : Portes logiques.

- Interrupteurs commandés par une tension : principe, Attention aucune connaissance des circuits électroniques constituant les portes et bascules n'est au programme.
- Les portes logiques NOT, AND, OR, NAND, NOR et XOR. À chaque fois, l'équation logique, la table de vérité, la représentation symbolique et un exemple de script python ont été donnés.
- Lois de De Morgan  $\overline{x \times y} = \overline{x} \times \overline{y}$  et  $\overline{x + y} = \overline{x} \times \overline{y}$
- Associations de portes logiques
- Circuits combinatoires / circuits séquentiels
- État stable, détermination des états stables d'un circuit contenant des portes logiques avec rétroaction.
- Circuit astable, monostable et bistable. Exemple de chronogrammes.
- Bascule RS, (aucune mémorisation du circuit n'est exigible) : principe, étude et mise en évidence de l'effet de mémorisation.



## Chap. C4 : Éléments de statique des fluides & Facteur de Boltzmann.

- Rappels sur les échelles micro, méso et macroscopiques.
- Relation fondamentale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur.
- Champ de pression dans un fluide incompressible.
- Champ de pression pour une atmosphère isotherme (expression ordre de grandeur).
- Détermination de la densité particulière en fonction de l'altitude, puis expression de la probabilité d'occupation et facteur de BOLTZMANN.
- Généralisation, interprétation du facteur de BOLTZMANN comme une compétition ordre/désordre ; Influence de la température.



## Chap. C5 : Éléments de thermodynamique statistique.

- Système à spectre discret d'énergie : introduction de la fonction de partition, probabilité d'occupation d'un état d'énergie non dégénéré, rapport de probabilités entre deux états, étude des cas limitent (limite d'ordre et de désordre).
- Énergie moyenne d'une particule, écart-type de la distribution statistique pour une particule.
- Cas d'un système à  $N$  particules indépendantes : population d'un état, énergie moyenne d'un système, écart-type ou variance de l'énergie du système, limite thermodynamique (régression en  $1/\sqrt{N}$  de la fluctuation relative de l'énergie d'un système et identification de l'énergie du système à l'énergie interne).
- Systèmes à deux niveaux non dégénérés d'énergie  $\pm E_0$  : expressions des probabilités, populations moyennes, évolution avec la température & étude des cas limites, énergie moyenne du système, évolution avec la température & étude des cas limites, capacité thermique, expression lien avec la fluctuation de l'énergie du système :  $V(E_{\text{sys}}) = k_B T^2 C$ , exemple (paramagnétisme de BRILLOUIN) d'un système à deux niveaux non dégénérés.
- Théorème d'équipartition de l'énergie : notion de degré de liberté quadratique pour l'énergie, énoncé du théorème d'équipartition (admis).
- Application du théorème d'équipartition : capacités thermiques molaires du gaz parfait monoatomique, du gaz parfait diatomique (théorie classique et limites du modèle aux hautes et basses températures) et des solides (théorie classique débouchant sur la loi du DULONG et PETIT).



## Chap. D1 : Généralités et notions de bases du cours de chimie.

- Quantité de matière et masse molaire.
- Caractérisation d'un système physico-chimique, notion de phase, paramètre de composition : concentration molaire, concentration massique, fraction molaire, fraction massique, pression partielle, exemples.



- Équation bilan, équilibrage des équations-bilans, avancement d'une réaction, coefficient stœchiométrique, coefficient stœchiométrique algébrique, tableau d'avancement (y compris avec des grandeurs « type taux d'avancement », avancement maximal, réactif limitant).
- Activité d'une espèce chimique (à connaître par cœur sans hésitation).
- Quotient de réaction. Exemples.
- Constante d'équilibre  $K^\circ(T)$ .
- Critère d'évolution spontanée (admis à ce stade, y compris pour les MP) par comparaison de  $K^\circ(T)$  et  $Q$ .
- Situation d'équilibre et approximation de réaction totale.

## Chap. D2 : Application du 1<sup>er</sup> principe à la transfo. chimique.

- Grandeurs de réaction : définition, notation de LEWIS, propriétés
- Grandeurs standard de réaction : état standard, état standard de référence d'un élément à la température  $T$ .
- Grandeurs standard de changement d'état.
- Importance de l'enthalpie de réaction, évaluation du transfert thermique lors d'une transformation monobare menée à la température  $T$ , réactions exo, endo et athermiques.
- Enthalpie standard de formation, réaction de formation.
- Calcul de  $\Delta_r S^\circ$  à partir des tables thermodynamiques.
- Calcul de  $\Delta_r H^\circ$  à partir des tables thermodynamiques : loi de HESS.
- Approximation d'ELLINGHAM.
- Application : calcul de la température de fin de réaction adiabatique.



## Chap. D3 : Application du 2<sup>nd</sup> principe à la transfo. chimique.



## Chap. D4 : Réactions acido-basiques.



## EXERCICES

Chimie (tableau d'avancement et détermination de l'état final) pour tout le monde, Sinon :

- portes logiques pour les MPI
- thermodynamique stat ou thermochimie, mais **sans calcul** de température de fin de réaction à ce stade (le cours ne sera fait que la semaine prochaine) pour les MP

## Organisation de la semaine à venir

### Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif pour entraînement : Pour les MP uniquement**, Int. 17 sur le cahier de prépa (sauf la question 10 que vous ne pouvez pas traiter à ce stade).

### TP Mardi après midi :

Pour les MP : **Prévoir une blouse.**

Préparer la partie théorique **disponible sur le cahier de prépas (TP n°7)**. Il faut rendre une partie théorique par binôme. Sans partie théorique vous ne serez pas admis en TP.

*NB : la partie expérimentale est en ligne, mais elle n'est pas à imprimer : je vous la distribuerai mardi.*

Programme pour les MPI :

**NB pas de TP mais TD en salle 314**

### TD MP lundi après midi :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 17.2, 17.4 et 17.6

### TD MPI lundi matin :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 16.5 et 16.6.