

## Programme de colle MPSI 1

Semaine 28: du lundi 19 au vendredi 23 mai 2014

### PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE - EXERCICES

1. Définitions : énergie interne, travail, transformations

Équilibre d'un système : Équilibre thermique ; principe zéro de la thermodynamique. ; Équilibre mécanique — Transformation d'un système (quasistatique, réversible ou non) — Transfert thermique — Travail échangé par un système — Exemples de transformations : Transformation isochore ; Transformation quasistatique isobare ; Transformation quasistatique isotherme d'un GP ; Transformation monobare

### PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE - COURS + EXERCICES

1. Premier principe de la thermodynamique

Énoncé du premier principe — Exemple : transformation isochore — Détente de Joule-Gay Lussac : Expérience de Joule-Gay Lussac ; Première loi de Joule

2. Enthalpie  $H$

Définition — Exemple : transformation monobare d'un gaz quelconque — Capacité thermique à pression constante. Relation de Mayer — Détente de Joule-Thomson

3. Exemples d'applications

Transformation adiabatique quasistatique d'un GP. Loi de Laplace. — Calorimétrie

### SECOND PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE – COURS

1. Une nouvelle fonction d'état : l'entropie  $S$

Énoncé du second principe — Exemples de transformations particulières d'un système fermé : Transformation adiabatique d'un système fermé ; Transformation réversible ; Transformation quasistatique irréversible — Distinction entre  $Q$  et  $W$  — Équation de Gibbs ou « identité thermodynamique » ; déf. de  $T$  et  $P$  thermodynamiques — Troisième principe de la thermodynamique, ou principe de Nernst — Mesure de température (*document*)

2. Exemples de calculs de la variation d'entropie

Calcul de  $\Delta S$  pour un GP — Détente de Joule-Gay Lussac d'un gaz parfait — Entropie d'une phase condensée dans le modèle incompressible indilatable — Thermostat ou source de chaleur

### NOTIONS SUR LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DU CORPS PUR – COURS

1. Courbe de changement d'état

Isotherme, palier, courbe de saturation. — Théorème des moments

### CHIMIE : ÉQUILIBRES DE PRÉCIPITATION – EXERCICES

### OXYDORÉDUCTION : ÉCHANGE D'ÉLECTRONS - COURS + EXERCICES

1. Couple rédox

définition : oxydant, réducteur — réaction d'échange d'électron

2. Nombre d'oxydation

Détermination avec la formule de Lewis — Deux méthodes pour équilibrer une demi-réaction rédox — Dismutation de l'acide nitreux

3. Pile électrochimique

Potentiel d'électrode. Formule de Nernst — Potentiel d'oxydoréduction — Anode, cathode

4. Formule de Nernst

Notion de pression partielle — Loi de Nernst — Domaines de prédominance

5. Quelques électrodes particulières

Électrode à hydrogène — Électrode au calomel  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$

6. Applications de la loi de Nernst

Calcul de la constante d'équilibre d'une réaction rédox — Prévion du sens d'évolution spontané d'une réaction — Potentiel standard pour une c.l. de 2 demi-réactions — Propriété — Exemple : couple  $\text{I}_3^-/\text{I}^-$

7. Dosages rédox

Fer Cerium — Manganimétrie — Iodométrie (TP)