

Programme de colle MPSI 1

Semaine 26 : 12 mai

PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE - EXERCICES

1. Premier principe de la thermodynamique : énoncé

Exemple : transformation isochore — Détente de Joule-Gay Lussac

2. Enthalpie H

Exemple : transformation monobare d'un gaz quelconque — Capacité thermique à pression constante. Relation de Mayer — Transformation adiabatique quasistatique d'un GP. Loi de Laplace (non démontrée). — Calorimétrie

SECOND PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE – COURS ET EXERCICES

1. Un 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 — Troisième principe de la thermodynamique, ou principe de Nernst

2. Exemples de calculs de la variation d'entropie

Calcul de ΔS 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 — Transformation adiabatique quasistatique d'un GP : Loi de Laplace démontrée à partir de ΔS

Parties de cours enlevées du programme : Équation de Gibbs ou « identité thermodynamique » et la démonstration de l'expression de S pour un GP.

NOTIONS SUR LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DU CORPS PUR – COURS + EXERCICES SIMPLES

1. Courbe de changement d'état

Diagramme (P, V) . Point triple. Point critique — Isotherme, palier, courbe de saturation — Théorème des moments — Enthalpie, entropie, énergie interne de changement d'état

Les diagrammes (T, S) et diagrammes (H, P) ne sont plus au programme.

MACHINES THERMIQUES – COURS + EXERCICES SIMPLES

1. Cycle monotherme

Exemple d'un cycle monotherme

2. Moteurs thermiques dithermes

Application des deux principes de la thermo — Notion de rendement — Théorème de Carnot — Machine de Carnot : cycle ditherme réversible — Représentation du cycle de Carnot en diagramme (P, V) et (T, S)

3. Machines frigorifiques dithermes

Description d'un réfrigérateur à compresseur — Efficacité d'un frigo

OXYDORÉDUCTION : ÉCHANGE D'ÉLECTRONS - RÉVISIONS DE COURS ET EXERCICES

1. 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

2. Dosages rédox (en exercice)

dosage Fer Cerium. Potentiel à l'équivalence, à la demi-équivalence, et si $v = 2v_{eq}$ — Manganimétrie : dosage Fe^{2+} par $KMnO_4$

DIAGRAMME POTENTIEL-PH - COURS

1. Principes et conventions pour le tracé :

Frontière verticale — Espèces acidobasiques : domaines de prédominance — Précipités. Domaine d'existence d'un solide — Domaine de prédominance d'un gaz

C'est le tout début du cours seulement, les conventions ont juste été mises en place sur des exemples simples.