

Programme de colle MPSI 1

Semaine 25: du lundi 14 au vendredi 18 avril 2014

MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGÉE DANS \vec{E} ET \vec{B} – EXERCICES

THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE. SOLIDE EN ROTATION – EXERCICES

1. Moment cinétique

Définitions : moment cinétique, moment d'une force. — Théorème du moment cinétique (+ démonstration) — Moment cinétique d'un point ayant un mouvement plan. — Savoir exprimer le moment d'une force en fonction du bras de levier, savoir en trouver le signe. — Analogie PFD/TMC

2. Moment par rapport à un axe

Moment cinétique par rapport à un axe — Moment d'une force par rapport à un axe — Autre version théorème du moment cinétique — Exemple du pendule simple — Cas d'un système soumis à une force centrale

3. Moment cinétique d'un solide en rotation

Introduction : système de points — Moment d'inertie d'un solide en rotation autour d'un axe fixe — Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe — Expressions de moments d'inertie de quelques solides

4. Loi du moment cinétique pour un solide en rotation

Notion de moment d'inertie — Loi scalaire du moment cinétique pour un solide — Exemple d'un patineur tournant sur lui-même — Couple de force — Couple moteur et couple de freinage — Liaison pivot

5. Statique

Relation en statique — Exemple : balance romaine

SOLIDE EN ROTATION – COURS + EXERCICES

1. Énergie d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

Énergie cinétique d'un solide en rotation — Puissance d'une force appliquée à un solide en rotation — Loi de l'énergie cinétique pour un solide

2. Pendule pesant

Intégrale première pour le pendule pesant — Portrait de phase d'un pendule pesant — Oscillations de faible amplitude

MOUVEMENT À FORCE CENTRALE. PROBLÈME DE KEPLER – COURS + EXERCICES

1. Forces centrales. Définitions

Conservation du moment cinétique. — Loi des aires

2. Énergie potentielle associée à une force centrale

Exemples de forces centrales : Force centrale newtonienne ; Force gravitationnelle ; Force électrostatique ; Énergie potentielle pour une force centrale newtonienne

3. Étude du mouvement circulaire

Dynamique du mouvement circulaire (2ème loi de Newton) — Relation entre les énergies pour une trajectoire circulaire — Énergie mécanique \mathcal{E} (cercle ou ellipse) — Vitesse sur une ellipse

4. Lois de conservation pour un mouvement à force centrale

Conservation du moment cinétique — Conservation de l'énergie mécanique — Discussion graphique du mouvement en fonction de l'énergie — Énergie potentielle effective — Force newtonienne répulsive ($k > 0$) : état de diffusion — Force newtonienne attractive ($k < 0$)

5. Lois de Kepler

Énoncé des lois de Kepler — démo de la 3ème loi dans le cas d'un cercle.

6. Satellites

Vitesses cosmiques — Trajectoire en fonction de la vitesse initiale — Satellites géostationnaires — Énergie de mise en orbite — Ellipses de Hohmann

GAZ PARFAITS, GAZ RÉELS – COURS

1. Vocabulaire de la thermodynamique

Notions sur les gaz réels — Diagramme d'Amagat

2. Modèle du gaz parfait monoatomique. Théorie cinétique des gaz

Définition d'un gaz parfait — Définition cinétique de la température — Équation d'état d'un gaz parfait

3. Gaz réels

Modèle de van der Waals — Coefficients thermoélastiques d'un fluide

CHIMIE : ÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUES - EXERCICES

RÉVISION - NOMS ET FORMULES – COURS

Connaître le nom, la formule et la nature (acide, base, faible ou forte,...) des composés suivants :
acide sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique. Soude, ion hydrogencarbonate, ammoniac.

CHIMIE : ÉQUILIBRES DE PRÉCIPITATION – EXERCICES

1. Définitions

Produit de solubilité — Solubilité — Domaine d'existence d'un précipité — Compétition entre deux réactions de précipitation (en exo) — Compétition entre la précipitation et l'acidobasicité. Tracé de la solubilité en fonction du pH (en exo)

OXYDORÉDUCTION : ÉCHANGE D'ÉLECTRONS - COURS

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