

## Programme de colle MPSI 1

*Semaine 15 : 22 janvier*

### DYNAMIQUE DU POINT EN RÉFÉRENTIEL GALILÉEN – EXERCICES

#### 1. Lois de Newton et applications

Poussée d'Archimède — Chute libre. Mouvement parabolique. — Forces de contact. Tension d'un fil. Poulies — Frottement solide ; loi de Coulomb — Mouvement d'une masse accrochée à un ressort — Cas d'un ressort horizontal ou vertical

### ÉNERGIE D'UN POINT MATÉRIEL – COURS ET EXERCICES

#### 1. Puissance et travail d'une force

Travail élémentaire — Travail au cours d'un déplacement fini — Cas d'une force conservative

#### 2. Théorème de l'énergie cinétique

Définition de l'énergie cinétique dans un référentiel — Théorème de l'énergie cinétique (+ démonstration) — Théorème de la puissance cinétique — Exemple : pendule simple.

### ÉNERGIE, PROBLÈMES À UN DEGRÉ DE LIBERTÉ – COURS ET EXOS SIMPLES

#### 1. Énergie potentielle

Exemples de problèmes à 1 degré de liberté — Définitions : champ scalaire, champ vectoriel — Force conservative et énergie potentielle — Exemples d'énergies potentielles : poids, rappel élastique, électrostatique, gravitation (*connaître + savoir redémontrer l'expression de  $E_p$  pour les 4 forces.*)

#### 2. Théorème de l'énergie mécanique (+ démonstration)

#### 3. Équilibre d'une particule soumise à une force conservative – Cours et exercices

Barrière et puits de potentiel — Conditions d'équilibre — Stabilité de l'équilibre (graphique). Calcul des petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable par un développement limité.

### ONDES PROGRESSIVES – COURS

#### 1. Ondes progressives selon $\pm \vec{u}_x$

Vecteur d'onde, longueur d'onde, relations  $\lambda = cT$ ,  $\lambda = \frac{2\pi}{k}$ . Célérité. Visualisation expérimentale : cuve à ondes, échelle de Perroquet, corde.

**Attention, modification du contenu du programme :**

- Les vecteurs de Fresnel ne sont plus au programme, mais nous les avons vus à titre d'exemple. Selon le programme, il faut faire les calculs avec la trigonométrie.
- Les ondes stationnaires sont hors programme (corde de Melde également).

### CHIMIE : SOLVANTS – COURS ET EXERCICES

#### 1. Solvants moléculaires

Électronégativité. Echelle de Mulliken de Pauling. — Définition de l'affinité électronique, de l'énergie de 1ere ionisation. — Moment dipolaire d'une molécule. Debye. — Exemples :  $H_2O$ ,  $CO_2$  — Pourcentage d'ionocité.

#### 2. Forces de van der Waals.

Intercation de Keesom, Debye, London. — Rayon de van der Waals. — Liaison hydrogène

Connaître l'ordre de grandeur des énergies de liaisons :

Forces de van der Waals	Liaisons hydrogène	Liaison de valence
quelques $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (1 à 5 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	10 à 40 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	200 à 800 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

#### 3. Soluté et solvant

Moment dipolaire du solvant — Permittivité diélectrique relative du solvant — Caractère protique

#### 4. Les étapes de la solvatation

Ionisation de la liaison A-B — Séparation des ions : Solvatation des ions

#### 5. Classification des solvants

les solvants protiques (en général, ils sont polaires) : (eau  $H_2O$ , ammoniac  $NH_3$ , alcools, amines, acides carboxyliques...) Ils solvatent bien les anions. — les solvants aprotiques polaires (avec doublet libre) : (acétone  $CH_3-CO-CH_3$ , propanone, diméthylsulfoxyde DMSO, diméthylformamide DMF...) Ils solvatent bien les cations (par interaction avec le doublet non liant). — les solvants aprotiques apolaires : (cyclohexane, tétrachlorométhane, benzène) Ils solvatent bien les composés apolaires. — Miscibilité des solvants