

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 : H₂O, CO₂ — 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 kJ.mol ⁻¹ (1 à 5 kJ.mol ⁻¹)	10 à 40 kJ.mol ⁻¹	200 à 800 kJ.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 H₂O, ammoniac NH₃, alcools, amines, acides carboxyliques...) Ils solvatent bien les anions. — les solvants aprotiques polaires (avec doublet libre) : (acétone CH₃-CO-CH₃, 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