

Programme de colle MPSI 1

Semaine 15 : 20 janvier

DYNAMIQUE DU POINT EN RÉFÉRENTIEL GALILÉEN – COURS ET 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

Vecteurs, projections... : ne pas hésiter à leur donner des exos là dessus pour que les élèves s'entraînent.

2. Mouvement d'une masse accrochée à un ressort

Cas d'un ressort horizontal ou vertical vu en cours

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

3. Exemples

Pendule simple.

Les énergies potentielles et l'énergie mécanique seront vues lundi. Les élèves connaissent le concept vu en terminale.

ONDES PROGRESSIVES – COURS

Ondes progressives selon $\pm \vec{u}_x$. Vecteur d'onde, longueur d'onde, relations $\lambda = cT$, $\lambda = \frac{2\pi}{k}$. Célérité. Onde sinusoïdale.

Visualisation expérimentale : échelle de Perroquet, ressorts à boudin, corde.

*- Les vecteurs de Fresnel ne sont plus au programme, il faut faire les calculs avec la trigonométrie (et les élèves ne sont pas très à l'aise...)
- Les ondes stationnaires sont hors programme.*

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