

Programme de colle MPSI 1

Semaine 14 : 15 janvier

MÉCANIQUE DU POINT – EXERCICES

1. Cinématique

2. Vitesse et accélération d'un point

Définitions : référentiel ; base de projection — Étude du mouvement en cartésiennes — Étude du mouvement en polaires : position, vitesse — Exemple du mouvement circulaire (uniforme ou non). — Exercice : mouvement de vecteur accélération constant — Exercice : mouvement rectiligne sinusoïdal — Repère de Frénet

En coordonnées sphériques, le déplacement élémentaire, la vitesse et l'accélération ne sont pas au programme.

DYNAMIQUE DU POINT EN RÉFÉRENTIEL GALILÉEN – COURS ET EXERCICES SIMPLES

1. Lois de Newton et applications

Poussée d'Archimède — Statique — Chute libre. Mouvement parabolique. — Chute libre avec frottement fluide. Vitesse limite (abordé en exo) — Forces de contact. Tension d'un fil. Poulies — Frottement solide ; loi de Coulomb — Cas d'un ressort horizontal ou vertical

Vecteurs, projections... : ne pas hésiter à donner des exos avec ces aspects, pour que les élèves s'entraînent.

ÉNERGIE D'UN POINT MATÉRIEL – COURS ET EXERCICES SIMPLES

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. Exemple : Pendule simple

CHIMIE : SOLVANTS – COURS

1. Solvants moléculaires

Électronégativité. Echelle de Mulliken de Pauling. — Définition de l'affinité électronique, de l'énergie de 1^{ère} ionisation. — Moment dipolaire d'une molécule. Debye. — Exemples : H₂O, CO₂ — Pourcentage d'ionicté.

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.