

## Programme de colle MPSI 1

*Semaine 13 : 12 janvier*

### MÉCANIQUE DU POINT – COURS ET EXERCICES

#### 1. Cinématique

Coordonnées cartésiennes — Coordonnées cylindriques et polaires — Coordonnées sphériques

#### 2. Vitesse et accélération d'un point

Étude du mouvement en cartésiennes — Étude du mouvement en polaires : position, vitesse — Exemple du mouvement circulaire (uniforme ou non). — Repère de Frénet

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

#### 3. Le produit vectoriel

Savoir exprimer un produit scalaire et un produit vectoriel en fonction des coordonnées (déterminants), connaître l'orientation. Savoir calculer les produits vectoriels des vecteurs de base orthonormés.

### DYNAMIQUE DU POINT EN RÉFÉRENTIEL GALILÉEN – COURS ET EXERCICES

#### 1. Poussée d'Archimède

#### 2. Lois de Newton. Tension d'un fil.

Chute libre. Mouvement parabolique. — Chute libre avec frottement fluide. Vitesse limite (abordé en exo) — Forces de contact. Tension d'un fil. Poules — Frottement solide ; loi de Coulomb

*Vecteurs, projections... : ne pas hésiter à donner des exos avec ces aspects, pour que les élèves s'entraînent.  
Merci d'aider les élèves à avancer dans leur exercice, c'est le début pour eux.*

#### 3. Mouvement d'une masse accrochée à un ressort ( en exercice)

Cas d'un ressort horizontal ou vertical

### ÉNERGIE, PROBLÈMES À UN DEGRÉ DE LIBERTÉ – 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

### FONCTIONS, DIFFÉRENTIELLE – COURS

#### 1. Développement de Taylor

#### 2. Différentielle d'une fonction à une variable

### CHIMIE : SOLVANTS – COURS ET EXERCICES

#### 1. Soluté et solvant

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

#### 2. Les étapes de la solvatation

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

#### 3. Classification des solvants

les solvants protiques (en général, ils sont polaires) : (eau H<sub>2</sub>O, ammoniac NH<sub>3</sub>, alcools, amines, acides carboxyliques...)

Ils solvatent bien les anions.

— les solvants aprotiques polaires (avec doublet libre) : (acétone CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub>, 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

### T.P. ÉLECTROCINÉTIQUE – COURS

Résonance d'intensité : méthode des 5/7e pour déterminer la bande passante.