

Programme de colle MPSI 1

Semaine 15 : 26 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

2. Mouvement d'une masse accrochée à un ressort

Cas d'un ressort horizontal ou vertical vu en cours

ÉNERGIE D'UN POINT MATÉRIEL – 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.

ÉNERGIE, PROBLÈMES À UN DEGRÉ DE LIBERTÉ – COURS ET EXERCICES

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*)

2. Énergie mécanique

Théorème de l'énergie mécanique (+ démonstration)

ÉQUILIBRE D'UNE PARTICULE SOUMISE À UNE FORCE CONSERVATIVE – COURS ET EXERCICES

1. Équilibre d'une particule soumise à une force conservative

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

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 : cuve à ondes, échelle de Perroquet, ressorts à boudin, corde.

INTERFÉRENCES – COURS

Interférence de deux ondes sinusoïdales. Expérience : cuve à onde.

Différence de marche δ ; valeur de δ en fonction de λ pour des interférences constructives, destructives

Interfrange (distance sur l'écran ou angle : interfrange angulaire).

Fentes de Young : dispositif expérimental, démonstration de la différence de marche $\delta \simeq \frac{ax}{D}$ (deux méthodes possibles, une seule sera présentée au choix de l'élève).

En exo uniquement : Somme de signaux sinusoïdaux de même fréquence et d'amplitude identique. Formule de Fresnel.

- 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.

CONDUCTIMÉTRIE – COURS

1. Mesure expérimentale de la conductivité d'une solution

Cellule de conductimétrie — Constante de cellule — Conductivité d'une solution — Quelques valeurs de conductivité molaires limites — Cas de l'eau pure