

# Programme de la semaine du 11 mars 2024

## Cours

### Chapitre 15 : Aspects énergétiques de la dynamique du point matériel

- Savoir définir la puissance d'une force. Savoir énoncer et démontrer la loi de la puissance cinétique. À partir du signe de la puissance, savoir dire si la force est motrice ou résistante.
- Savoir définir le travail d'une force entre 2 points. Connaître le cas particulier d'une force constante. Savoir énoncer et démontrer le théorème de l'énergie cinétique.
- Savoir définir une force conservative. Savoir montrer que le poids, la force gravitationnelle et la force de rappel d'un ressort sont des forces élastiques, et déterminer les énergies potentielles dont elles dérivent. Savoir énoncer et démontrer le théorème de l'énergie mécanique. Cas particulier d'un mouvement conservatif.
- Savoir relier la différentielle (variation infinitésimale) de l'énergie potentielle à son gradient et au vecteur déplacement élémentaire. Savoir définir une force conservative à l'aide du gradient de l'énergie potentielle, et donner une interprétation géométrique. L'expression du gradient et de la différentielle sont à connaître uniquement dans le système de coordonnées cartésiennes.
- **Mouvements conservatifs à une dimension.** Analyse graphique du mouvement : savoir donner une indication du sens et de l'intensité de la force à partir du graphe de l'énergie potentielle, déterminer les régions accessibles au mouvement en fonction des conditions initiales, exprimer la vitesse en fonction de la position. Savoir reconnaître un puits ou une barrière de potentiel, un mouvement borné et périodique (état lié) ou un mouvement non borné (état de diffusion).
- Savoir définir une position d'équilibre, savoir qu'un minimum/local de  $E_p$  est une position d'équilibre stable/instable (et le démontrer).
- Mouvement dans un puits de potentiel harmonique : savoir exprimer l'amplitude du mouvement en fonction des conditions initiales en raisonnant sur l'énergie. Isochronisme des oscillations.
- Mouvement dans un puits de potentiel harmonique : savoir exprimer l'amplitude du mouvement en fonction des conditions initiales en raisonnant sur l'énergie. Isochronisme des oscillations.
- Mouvement dans un puits de potentiel quelconque : savoir approximer le puits par un puits harmonique pour les mouvements de faibles amplitudes. **Résolution numérique pour les mouvements de grandes amplitudes** : savoir interpréter qualitativement un graphe de la position en fonction du temps, lorsque l'énergie mécanique augmente.

## Exercices

Exercices sur les **Chapitre 14** et **d'application sur le Chapitre 15**.