Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
Puissance, travail et énergie cinétique. Puissance et travail d'une force dans un référentiel.	Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.	Définir la puissance et le travail élémentaire d'une force $\overrightarrow{f}(M)$. Interpréter le signe. Interpréter le signe de la puissance de la résultante des forces $\overrightarrow{F}(M)$ dans un référentiel galiléen.
Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen, dans le cas d'un système modélisé par un point matériel.	Utiliser le théorème approprié en fonction du contexte.	Énoncer ces deux théorèmes. On démontrera le théorème de la puissance cinétique. Préciser l'intérêt de l'un par rapport à l'autre.

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
Champ de force conservative et énergie potentielle Lien entre un champ de force conservative et l'énergie potentielle. Gradient.	Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme), de l'énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), de l'énergie potentielle élastique.	Définir une force conservative. Définir le gradient. Donner son expression dans les différents systèmes de coordonnées. Établir l'énergie potentielle de pesanteur. Établir l'énergie potentielle gravitationnelle.

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
Champ de force conservative et énergie potentielle Lien entre un champ de force conservative et l'énergie potentielle. Gradient.	Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme), de l'énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), de l'énergie potentielle élastique.	Établir l'énergie potentielle élastique. Établir l'énergie potentielle électrostatique dans le cas d'un champ uniforme. Établir l'énergie potentielle électrostatique dans le cas d'un champ créé par une charge ponctuelle.

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
Champ de force conservative et énergie potentielle Lien entre un champ de force conservative et l'énergie potentielle. Gradient.	Déterminer l'expression d'une force à partir de l'énergie potentielle, l'expression du gradient étant fournie. Déduire qualitativement, en un point du graphe d'une fonction énergie potentielle, le sens et l'intensité de la force associée.	Soit l'énergie $E_p(x, y) = ax^2 + by^2$, déterminer la force $\overrightarrow{F}$ dérivant de cette énergie. Dans le cas de la force élastique, représenter E_p en fonction de l, et déduire qualitativement le sens et l'intensité de la force élastique.
Énergie mécanique Théorème de l'énergie mécanique. Mouvement conservatif.	Distinguer force conservative et force non conservative. Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales.	Énoncer le théorème de l'énergie mécanique. A quelles conditions un système est dit conservatif ?

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
Mouvement conservatif à une dimension	Identifier sur un graphe d'énergie potentielle une barrière et un puits de potentiel. Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.	
Positions d'équilibre. Stabilité.	Déduire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre. Analyser qualitativement la nature, stable ou instable, de ces positions.	Définir une position d'équilibre et sa stabilité à partir de $E_p(x)$.
Petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable, approximation locale par un puits de potentiel harmonique.	Établir l'équation différentielle du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre.	

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
	Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, résoudre numériquement une équation différentielle du deuxième ordre non linéaire et faire apparaître l'effet des termes non linéaires.	Expliquer comment écrire une équation différentielle d'ordre 2 sous la forme d'une équation différentielle d'ordre 1 vectorisée. Rappeler la syntaxe de la fonction `odeint`. Écrire un script pour résoudre l'équation $$\theta'' + \omega_0^2 \sin(\theta) = 0 \quad \text{avec} \quad \omega_0^2 = g/L$$ On prendra $\omega_0 = 0$, $\theta(t=0) = \pi/3$, $\dot{\theta}(t=0) = 0$ et on fera la résolution pour $t \in [0, 3T_0]$.