

Programme de l'interrogation écrite

rentrée 2026 - semaine 0

Révisions de TSI 1

Vous serez interrogé.e.s sur quelques questions prises parmi les suivantes. Utilisez le cours de M. Dupeyrat pour répondre aux questions. C'est aussi l'occasion de réviser le chapitre dans son ensemble. Si vraiment une question vous bloque, vous pouvez m'écrire pendant les vacances à l'adresse suivante : clemence.devailly@ac-toulouse.fr

Description et paramétrage du mouvement d'un point

Notions et contenus :	Capacités exigibles :
Cinématique du point. Espace et temps classiques. Notion de référentiel. Caractère relatif du mouvement. Description du mouvement d'un point. Vecteurs position, vitesse et accélération. Systèmes de coordonnées cartésiennes, polaires et cylindriques.	Utiliser les expressions des composantes des vecteurs position, vitesse et accélération dans le seul cas des coordonnées cartésiennes, polaires et cylindriques.
	Identifier les degrés de liberté d'un mouvement. Choisir un système de coordonnées adapté au problème posé. Construire le trièdre local associé au repérage d'un point.
Mouvement à vecteur accélération constant.	Exprimer les vecteurs position et vitesse en fonction du temps. Établir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.
Mouvement circulaire uniforme et non uniforme.	Exprimer les composantes des vecteurs position, vitesse et accélération en coordonnées polaires. Exploiter les liens entre les composantes du vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme du vecteur vitesse et sa variation temporelle. Situer qualitativement la direction du vecteur accélération dans la concavité d'une trajectoire plane.
	Réaliser et exploiter quantitativement un enregistrement vidéo d'un mouvement : évolution temporelle des vecteurs vitesse et accélération.

Lois de Newton

Notions et contenus :	Capacités exigibles :
Référentiel galiléen. Première loi de Newton.	Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens.

Notion de force. Troisième loi de Newton.	Établir un bilan des forces et en rendre compte sur un schéma.
Deuxième loi de Newton. Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.	Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel. Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'étudier une loi de force par exemple à l'aide d'un microcontrôleur. Mettre en équation le mouvement sans frottement d'un point matériel et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant.
Modèles d'une force de frottement fluide. Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme en présence de frottement fluide.	Exploiter, sans la résoudre analytiquement, une équation différentielle : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite, utilisation des résultats obtenus par simulation numérique. Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure de frottements fluides. Capacité numérique : tracer la trajectoire d'un point matériel dans le cas d'une chute en présence de frottements.
Tension d'un fil. Pendule simple. Mouvement dans un champ de gravitation. Mouvements des satellites et des planètes. Orbites circulaires. Période de révolution. Lois de Kepler.	Établir l'équation du mouvement du pendule simple. Justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire. Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, résoudre numériquement l'équation différentielle du deuxième ordre non linéaire et mettre en évidence le non-isochronisme des oscillations. Établir et exploiter la troisième loi de Kepler dans le cas d'un mouvement circulaire.

Approche énergétique du mouvement d'un point matériel.

Notions et contenus :	Capacités exigibles :
Puissance, travail et énergie cinétique. Travail élémentaire d'une force. Travail d'une force entre deux points. Puissance d'une force.	Déterminer le travail d'une force au cours d'un déplacement élémentaire. Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen.	Utiliser le théorème approprié en fonction du contexte.
Force conservative et énergie potentielle	Distinguer force conservative et force non conservative. Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme) et de l'énergie potentielle élastique.

Énergie mécanique. Théorème de l'énergie mécanique. Mouvement conservatif.	Identifier les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales.
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 d'un système : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.
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 d'un système : 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, et le caractère stable ou instable de ces positions.
Oscillateurs mécaniques.	Réaliser le bilan énergétique d'un oscillateur mécanique en absence, puis en présence, de frottement en régime libre.

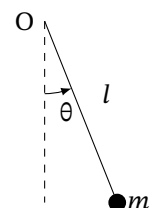
Pour vérifier son cours

Cinématique

1. Exprimer le vecteur position, vitesse et accélération d'un point matériel en coordonnées cartésiennes. (Aide : faire un schéma pour définir les coordonnées).
2. Exprimer le vecteur position, vitesse et accélération d'un point matériel en coordonnées cylindriques. (Aide : faire un schéma pour définir les coordonnées).
3. Pour un mouvement à vecteur accélération constant, établir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.
4. Pour un mouvement circulaire uniforme, exprimer les composantes des vecteurs position, vitesse et accélération en coordonnées polaires. (Aide : faire un schéma pour définir les coordonnées).

Loi de Newton

1. Etablir l'équation du mouvement d'un point matériel dans un champ de pesanteur. (Aide : appliquer la méthode, après avoir fait un schéma, définir le système, bilan des forces, référentiel, 2nd loi de Newton). Résoudre l'équation différentielle.
2. Un point matériel M de masse m est suspendu à un fil de longueur l . À l'instant initial, il est dévié de sa position d'équilibre de telle sorte que $\theta(t=0) = \theta_0$ et $\dot{\theta}(t=0) = 0$. Établir l'équation différentielle régissant l'évolution de θ en fonction du temps à partir de la 2nd loi de Newton. La simplifier dans le cas des petites oscillations.



3. Établir et exploiter la troisième loi de Kepler dans le cas d'un mouvement circulaire. En déduire un énoncé de la 3e loi de Kepler. (Aide : $\frac{T^2}{a^3} = \text{constante}$, n'est pas un énoncé valable. ;))

Approche énergétique

- Donner l'expression du travail d'une force au cours d'un déplacement élémentaire $d\vec{l}$. Préciser l'unité du travail. Dans quel cas dit-on que le travail est moteur ?
- Établir à partir de l'expression de la force de pesanteur (respectivement force de rappel) l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur (respectivement énergie potentielle élastique).
- Un point matériel M de masse m est suspendu à un fil de longueur l . À l'instant initial, il est dévié de sa position d'équilibre de telle sorte que $\theta(t=0) = \theta_0$ et $\dot{\theta}(t=0) = 0$. Établir l'équation différentielle régissant l'évolution de θ en fonction du temps à partir du théorème de la puissance cinétique. La simplifier dans le cas des petites oscillations.
- Tracer un graphe d'énergie potentielle quelconque et y faire figurer au moins une barrière et un puits de potentiel. Y indiquer les positions d'équilibre stable et instable. Définir la zone dans laquelle la trajectoire est bornée.
- Soit une masse m relié à un ressort de raideur k qui peut se déplacer librement selon l'axe du ressort. Écrire la conservation de l'énergie mécanique. Que peut-on dire de l'énergie mécanique en présence de frottement ?

