

Programme de khôlle semaine 22

Organisation de la séance : Chaque khôlle commence par une question de cours ou un exercice simple qui fait intervenir une notion de cours

Si vous répondez bien à cette question de cours vous obtenez une note au moins égale à 10/20

Chapitre 18 : mouvement dans un champ à forces centrales

Exercice 1 : Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

Dans toutes les questions suivantes, on considère un système assimilé à un point matériel de masse m soumis à un champ de force centrale conservative de centre O du type $\vec{F} = F(r)\vec{e}_r$ dans un référentiel supposé galiléen.

- 1 Montrer que le moment cinétique se conserve.
- 2 Sans démonstration (réponse efficace attendue) quelles sont les deux conséquences de la conservation du moment cinétique ?
- 3 Etablir que le mouvement est plan. Préciser ce plan.
- 4 Etablir la loi des aires en utilisant la conservation du moment cinétique.
- 5 Justifier que l'énergie mécanique se conserve.
- 6 Exprimer l'énergie mécanique du système en utilisant la notion d'énergie potentielle effective.
- 7 On s'intéresse à l'énergie potentielle effective $E_{\text{peff}}(r)$ pour un champ Newtonien.
 - a Représenter l'allure de $E_{\text{peff}}(r)$.
 - b Décrire la nature du mouvement du système pour différentes valeurs d'énergie mécanique.
 - c Pour quelles valeurs de l'énergie mécanique a-t-on un état de diffusion ?
- 8 Enoncer les trois lois de Kepler.
- 9 On s'intéresse au cas particulier où le mouvement est circulaire.
 - a Montrer que le mouvement est uniforme (de vitesse v_0), et exprimer v_0 en fonction de G , M et R .
 - b Etablir la troisième loi de Kepler.
 - c Etablir l'expression de l'énergie mécanique du système. Généraliser cette expression pour un mouvement elliptique.
- 10 Donner l'expression de la vitesse de satellisation d'un astre (ou vitesse en orbite basse). Donner sa valeur pour la Terre.
- 11 Etablir l'expression de la vitesse de libération d'un astre. Donner sa valeur pour la Terre.
- 12 On s'intéresse aux satellites géostationnaires.
 - a Donner la définition d'un satellite géostationnaire.
 - b Justifier sa localisation dans le plan équatorial.
 - c Quelle est la période de révolution d'un satellite géostationnaire autour de la Terre ? Justifier.
 - d Montrer que le mouvement d'un satellite géostationnaire est circulaire uniforme.
 - e Etablir l'expression de l'altitude h d'un tel satellite. Quelle est la valeur numérique de h ?

Chapitre 19 : statique des fluides

Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

- 1 On considère une portion de fluide Σ de masse M_{TOT} , de volume V et de surface S .

Déterminer la résultante des forces de pression $\vec{F}_p$ s'appliquant sur Σ sous forme d'une intégrale double.
- 2 Etablir la loi fondamentale de l'hydrostatique. (équation locale de la statique des fluides)
- 3 Ordres de grandeur : de combien varie la pression lorsqu'on « descend » de 10m dans l'eau ? Dans l'air ? Commenter.
- 4 On cherche à déterminer l'évolution de la pression avec l'altitude dans l'atmosphère. Pour cela, on choisit le modèle de l'atmosphère isotherme, c'est-à-dire qu'on modélise l'air par un gaz parfait et on considère que, quelle que soit l'altitude, $T = \text{cste}$.
 - a Etablir l'équation différentielle vérifiée par $P(z)$.
 - b La résoudre en prenant $P(z=0) = P_0$. Tracer l'allure de P en fonction de z .
 - c Définir une hauteur caractéristique et en donner une signification physique.
 - d Définir le facteur de Boltzmann. Donner sa signification physique.
- 5 On cherche à déterminer l'évolution de la pression avec l'altitude pour un fluide incompressible et homogène.
 - a Etablir l'expression de $P(z)$, en choisissant $P(z=0) = P_0$.
 - b Equation barométrique : quelle est l'expression de la pression à une profondeur h de liquide, sachant qu'à la surface du liquide, $P = P_0$? Justifier.
- 6 Définir la poussée d'Archimède. Quelle en est l'origine ?

- 7 Donner, en justifiant, l'expression de l'équivalent volumique des forces de pression.
- 8 Utiliser la propriété que deux points à la même altitude dans un même système fluide sont soumis à la même pression