Programme de colle semaine 24 – du 25 au 29 mars

Mouvement d'un solide

Notions au programme :	**Capacités exigibles**
Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers	
Définition d'un solide.	Différencier un solide d'un système déformable.
Translation.	Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
Rotation autour d'un axe fixe.	Décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.
Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide mobile autour d'un axe fixe	
Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie.	Exploiter, pour un solide, la relation entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni. Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
Couple.	Définir un couple.
Liaison pivot.	Définir une liaison pivot et justifier le moment qu'elle peut produire.
Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.	Exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.
Pendule de torsion.	Établir l'équation du mouvement. Établir une intégrale première du mouvement.
Pendule pesant	Établir l'équation du mouvement. Établir une intégrale première du mouvement. Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, mettre en évidence le non isochronisme des oscillations.
Approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté, dans un référentiel galiléen	
Énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.	Utiliser l'expression de l'énergie cinétique, l'expression du moment d'inertie étant fournie.
Théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe.	Établir, dans ce cas, l'équivalence entre le théorème scalaire du moment cinétique et celui de l'énergie cinétique.
Système déformable	

Théorème de l'énergie cinétique pour un système déformable.	Prendre en compte le travail des forces intérieures. Utiliser sa nullité dans le cas d'un solide. Conduire le bilan énergétique du tabouret d'inertie.

Statique des fluides

Notions au programme :	**Capacités exigibles**
Forces surfaciques, forces volumiques.	Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
Résultante de forces de pression.	Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées. Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression. Évaluer une résultante de forces de pression.
Équivalent volumique des forces de pression.	Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
Équation locale de la statique des fluides.	Établir l'équation locale de la statique des fluides.
Statique dans le champ de pesanteur uniforme : relation $dP/dz = -\rho g$.	Citer des ordres de grandeur des champs de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère. Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et homogène et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait. Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, étudier les variations de température et de pression dans l'atmosphère.
Poussée d'Archimède. Facteur de Boltzmann.	Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède. Exploiter la loi d'Archimède. S'appuyer sur la loi d'évolution de la densité moléculaire de l'air dans le cas de l'atmosphère isotherme pour illustrer la signification du facteur de Boltzmann. Utiliser kT comme référence des énergies mises en jeu à l'échelle microscopique.

Questions de cours

Mouvement d'un solide

1. Étudier complètement l'exemple du pendule pesant : équation du mouvement, intégrale première du mouvement, approximation aux petits angles.
2. Étudier complètement l'exemple du pendule de torsion : équation du mouvement, intégrale première du mouvement.

Statique des fluides

1. Établir l'expression de l'équivalent volumique des forces de pression.

2. Établir l'équation locale de la statique des fluides.
3. Exprimer l'évolution de la pression en fonction de l'altitude dans un liquide incompressible et homogène.
4. Exprimer l'évolution de la pression en fonction de l'altitude dans l'atmosphère isotherme.
5. On donne l'expression de la pression atmosphérique dans le cadre de l'atmosphère isotherme : $P = P_0 \exp(-z/h)$, avec $h = \frac{RT_0}{Mg}$. Faire apparaître le facteur de Boltzmann et commenter sa signification.