

Programme de colle semaine du 30/03

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

Chap 20. Mouvements d'un solide

1 Description du mouvement d'un solide

- Savoir définir un solide (indéformable).
- Savoir définir les mouvements de translation (rectiligne et circulaire) et de rotation.
- Savoir exprimer la vitesse d'un point du solide dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe.

2 Principe fondamental de la dynamique

- Savoir définir le centre de masse d'un solide
- Connaître l'expression du PFD appliqué à un solide.
- Savoir que la résultante des forces intérieures est nulle.

3 Théorème du moment cinétique

- Connaître l'expression du TMC appliqué à un solide.
- Savoir que moment des forces intérieures est toujours nul.
- Savoir définir le moment d'inertie (suivant un axe) dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe et son lien avec le moment cinétique.
- Savoir définir une liaison pivot et connaître les propriétés d'une liaison pivot parfaite.
- Savoir exprimer un couple de rappel.

4 Théorème de l'énergie cinétique

- Savoir définir l'énergie cinétique d'un solide.
- Connaître l'expression du TPC/TEC appliqué à un solide.
- Savoir que la puissance des forces intérieures n'est nulle que si le solide est indéformable.
- Savoir montrer, que dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe, le TPC est équivalent au TMC.
- Savoir exprimer la puissance des forces extérieures en fonction de la vitesse angulaire et du moment selon l'axe.
- Savoir utiliser le TMC (projeté suivant l'axe de rotation) appliqué au solide.

Chap 21. Mouvements à forces centrales

1 Forces centrales

- Savoir définir une force centrale.
- Savoir reconnaître une force centrale attractive ou répulsive.
- Savoir définir une force centrale newtonienne.
- Savoir qu'une force centrale newtonienne est conservative et savoir déterminer l'énergie potentielle associée.

2 Conservation du moment cinétique

- Savoir démontrer la conservation du moment cinétique pour un point matériel soumis à une force centrale.
- Savoir en déduire que le mouvement est plan et savoir caractériser précisément ce plan.
- Connaître l'expression de la constante des aires.
- Savoir déterminer l'aire balayée ainsi que la deuxième loi de Kepler associée.

3 Etude énergétique du mouvement à force centrale newtonienne

- Savoir introduire la notion d'énergie potentielle effective et connaître son intérêt.
- Savoir tracer l'allure de l'énergie potentielle effective en fonction de la distance dans les cas attractif et répulsif.
- Connaître les différentes trajectoires possibles en fonction du signe de K et de la valeur de l'énergie mécanique.

4 Trajectoires circulaire et elliptique d'un mouvement à force centrale newtonienne

- Savoir étudier le cas circulaire (vitesse, accélération, énergie mécanique...).
- Connaître et savoir redémontrer la troisième loi de Kepler.
- Savoir généraliser la loi de Kepler aux mouvements elliptiques et connaître l'expression de l'énergie mécanique (les propriétés géométriques "simples" des ellipses doivent être maîtrisées).

5 Applications

- Connaître quelques notions de base sur les satellites (différentes orbites, rôles,...)
- Savoir définir un satellite géostationnaire et les conditions nécessaires pour l'obtenir.
- Savoir définir la première vitesse cosmique ainsi que la vitesse de libération.
- Maîtriser les ordres de grandeurs typiques des systèmes en interaction avec la Terre (masse de la Terre, altitude d'un satellite géostationnaire, vitesse de libération,...).