

## PHY EES – Astronomie et Astrophysique – Automne 2018

### *liste des projets suggérés par Benjamin*

**Anneau-monde** Calculer les différents paramètres physiques (énergie cinétique, gravité de surface, durée du jour, etc.) d'un *anneau-monde*, un concept imaginé par Larry Niven dans son roman « Ringworld ».

**Ascenseur spatial** Décrire les caractéristiques d'une tour-ascenseur assez haute pour pouvoir mettre un satellite en orbite, et les défis technologiques que sa construction représente.

**Astéroïdes géocroiseurs** Effectuer un calcul itératif à l'aide du logiciel Excel afin de calculer le temps de chute ainsi que la vitesse d'impact d'un astéroïde qui traverse l'atmosphère terrestre et qui heurte le sol. Votre calcul final prendra en considération la force de traînée (frottement), la densité variable de l'atmosphère et l'ablation de l'astéroïde.

**Avions spatiaux** Discuter des différentes étapes de la séquence de décollage d'une navette spatiale lorsqu'elle s'élève dans l'atmosphère. Vous ferez également un calcul itératif à l'aide d'Excel pour modéliser le décollage d'une navette spatiale, en considérant, entre autres, la force de frottement de l'air.

**Confins du système solaire** Discuter de ce qui se trouve plus éloigné que l'orbite de Pluton. Vous ferez également un calcul itératif à l'aide d'Excel pour modéliser le voyage d'une sonde spatiale qui part de la Terre et qui atteint Quaoar en utilisant « l'effet catapulte » en passant près de la planète Jupiter.

**Étoiles doubles** Déterminer la masse des étoiles dans un système binaire à partir de véritables données d'observation fournies par le professeur.

**Europe** Décrire ce qu'un astronome pourrait observer à partir d'Europe, un des 4 gros satellites de Jupiter. Décrire l'apparence de Jupiter et des autres satellites, et calculer avec précision la durée des diverses éclipses possibles.

**Exoplanètes** Décrire les différents indices que des observateurs dans un autre système solaire pourraient utiliser pour découvrir la présence de planètes dans notre système solaire.

**Gravité artificielle** Expliquer comment la rotation d'un vaisseau spatial sur lui-même peut générer une gravité artificielle à l'intérieur du vaisseau. Vous ferez également un calcul itératif à l'aide d'Excel pour simuler la trajectoire d'un objet lancé à l'intérieur d'un référentiel tournant en prenant en considération la force centrifuge et la force de Coriolis.

**Impact** Calculer la vitesse à laquelle un astéroïde pourrait frapper la Terre, et utiliser la conservation de l'énergie pour déterminer les effets dévastateurs de l'impact (cratère, raz-de-marée).

**Indice UV** Déterminer la quantité d'ultraviolets qui traverse l'atmosphère en fonction de divers paramètres (longueur d'onde, altitude du Soleil, épaisseur de la couche d'ozone).

**Relativité** Utiliser Excel pour calculer le temps écoulé dans un vaisseau qui accélère à 1 g et qui part explorer des régions lointaines de l'Univers (centre de la Voie Lactée, galaxie d'Andromède, horizon cosmique).

**Ressources spatiales** Rechercher de l'information sur les différentes possibilités d'exploiter les ressources du système solaire. Vous ferez également un calcul itératif à l'aide d'Excel pour modéliser le déplacement vertical d'un monte-charge à l'intérieur d'un astéroïde fictif dans le but d'aller extraire du minerai en son centre.

**Sauver la Terre** Utiliser la conservation de l'énergie pour construire un scénario plausible qui permettrait, sur des millions d'années, d'éloigner la Terre du Soleil en la faisant interagir avec des astéroïdes déviés.

**Sports extrêmes** Imaginer ce que deviendraient certains sports (course, saut en hauteur, baseball, etc.) dans les situations de faible gravité que l'on retrouve à la surface des petits astéroïdes.

**Terraforming** Comparer l'atmosphère de Mars à celle de la Terre, puis décrire des scénarios réalistes qui permettraient de rendre Mars habitable pour des humains sans scaphandre.

**Train gravitationnel** Étudier la possibilité de creuser des trous dans la croûte et le manteau terrestre afin de voyager d'une ville à l'autre en utilisant exclusivement l'attraction gravitationnelle.

**Trous noirs** Trouver de l'information sur de véritables trous noirs (avec des masses les plus diverses possibles), expliquer comment ces masses ont été déterminées, puis étudier les effets de la masse d'un trou noir sur ses propriétés (rayon, masse volumique, effet de marée, etc.)

**Voiles solaires** Décrire la technologie derrière les voiles solaires ainsi que les défis technologiques associés à ce nouveau type de propulsion spatiale. Vous ferez également un calcul itératif à l'aide d'Excel pour modéliser une trajectoire possible d'une telle voile dans le système solaire.