

Activité 4 : Gaia, sentinelle de l'espace

Fiche enseignant

Durant cette activité les étudiants vont apprendre comment les astronomes découvrent de nouveaux astres tels que les planètes et les astéroïdes dans le ciel, avec une application plus particulière à la planète Pluton et l'astéroïde Apophis. Ils utiliseront « Stellarium », un planétarium numérique, pour calculer la vitesse de l'astéroïde Apophis et discuteront autour de la question « pourquoi la mission Gaia est un grand pas en avant dans l'étude d'astres potentiellement dangereux proche de la Terre ? »

Notions du programme :

- Astronomie : la découverte de Pluton, astres proches de la Terre, objets potentiellement dangereux, coordonnées céleste, unités de distance en astronomie, utilisation d'un logiciel de planétarium.
- Maths: Pythagore, angles, conversion d'unités (secondes d'arc, degrés et radians), vitesse/distance/temps.

Niveau des classes :

- Localiser Pluton et Apophis : 11 – 16 ans
- Calculer la vitesse d'Apophis : 14 – 16 ans, 16 – 18 ans

Pré-requis:

Des connaissances sur les coordonnées célestes sont souhaitables avant de procéder aux calculs. Une connaissance des radians et de la vitesse angulaire est souhaitable afin de bien comprendre les conversions dans les calculs.

En fonction du niveau des élèves l'activité pourrait consister uniquement en mettre en évidence la nature du mouvement décrit par Apophis dans le ciel plutôt que de faire les calculs.

Matériel :

- Accès à Internet. Les ordinateurs doivent avoir le logiciel Stellarium d'installé. Stellarium est un programme de planétarium gratuit qui peut être téléchargé à l'adresse suivante : <http://www.stellarium.org/>
- Une copie de la méthode « blink pictures » sera nécessaire sur chaque ordinateur
- Une calculatrice scientifique
- Copies imprimées des images de Pluton à distribuer à chaque groupe pour les analyses.

Introduction :

(Diapo 1 et 2) Enoncez les objectifs de la séance et demandez aux élèves d'imaginer où se trouve Pluton dans le ciel à partir d'une image de 1930. Demandez aux élèves des idées sur la façon dont nous pourrions l'identifier.

Activité 4 : Gaia, sentinelle de l'espace

Fiche enseignant

1/ Diapo 3 : Présentez les travaux de Clyde Tombaugh et distribuez les images de Pluton à chaque groupe (diapo 4). Demandez-leur d'essayer de localiser Pluton dans ces images en cherchant un objet qui s'est déplacé entre la première et la deuxième image. Faites réfléchir les élèves à la façon dont ils ont trouvé Pluton, et demandez-leur s'ils imaginent une façon plus rapide de faire.

2/ Diapo 5 : Décrivez la méthode du « blink comparator » et démontrez la en alternant les images jpeg de Pluton au tableau. Pour ce faire, chargez les dans la visionneuse d'image de Windows et faites-les défiler rapidement ou faites défiler rapidement les diapos 6 et 7. Les étudiants devraient facilement repérer Pluton se déplaçant dans les images. S'ils ont quelques difficultés, montrez leur l'image avec la localisation de Pluton entourée et faites re-défiler les images.

3/ Diapo 8 : Montrez les plaques photographiques d'origine utilisées pour localiser Pluton et visionnez la vidéo de la BBC à propos des travaux de Tombaugh sur ce lien : http://www.bbc.co.uk/science/space/solarsystem/scientists/clyde_tombaugh#p005y0lq

4/ Diapo 9-10 : Expliquez que la même méthode peut être utilisée pour trouver d'autres objets tels que les astéroïdes. Discutez avec les élèves des astéroïdes qui peuvent approcher la Terre et pourquoi il est important de les chercher. Expliquez la nomenclature des astéroïdes qui peuvent approcher la Terre : NEOs et PHOs.

5/ Diapo 11 : Présentez aux élèves l'astéroïde Apophis en leur donnant des éléments clefs. Faites-leur charger les images d'Apophis dans la visionneuse Windows et laissez-les le localiser par la méthode de blinking. A nouveau, s'ils éprouvent des difficultés, montrez leur l'image avec la localisation entourée.

6/ Diapo 12 : Montrez les vidéos d'Apophis et de l'astéroïde 2014 J025 quand il a frolé la Terre.

7/ Diapo 13 et 14 : Expliquez comment Gaia peut aider à mieux comprendre l'orbite d'astéroïdes potentiellement dangereux comme Apophis.

8/ Expliquez aux élèves qu'ils vont maintenant utiliser Stellarium pour les aider à trouver la vitesse d'Apophis en regardant ses changements de position au cours du temps. Expliquez que l'un des objectifs de Gaia est de faire des mesures précises de la position des astéroïdes et permettre ainsi d'en trouver d'avantage.

9/ Donnez la fiche élèves pour réaliser l'activité sur Stellarium, et faire les calculs.

10/ Laissez les élèves présenter leurs résultats

Discussion / débat : que devrions nous faire si nous découvrons un gros objet sur une trajectoire de collision avec la Terre ? Les élèves peuvent partager leurs idées sur ce qui est le mieux : le détruire, le détourner, évacuer etc... Ce travail pourrait être fait à la maison

