

29 Objectif BAC Rédiger une synthèse de documents

Ce dossier comprend :

- une présentation de la méthode ;
- une série de spectres de la lumière d'une étoile ;
- une exploitation graphique.

→ L'objectif de cet exercice est de rédiger une synthèse de documents afin d'expliquer comment l'effet Doppler permet de mettre en évidence la présence d'une exoplanète autour de l'étoile étudiée.

Le texte rédigé, de 25 à 30 lignes, devra être clair et structuré, et l'argumentation reposera sur les données graphiques et numériques issues des documents proposés.

DÉTECTION D'EXOPLANÈTE DE TYPE JUPITER CHAUDS PAR LA MÉTHODE DES VITESSES RADIALES

DOCUMENT 1. Présentation de la méthode

La question de la présence d'une vie extraterrestre commence par la recherche de planètes favorables au développement de la vie.

Si la détection d'exoplanètes semblait impossible du fait de leur petite taille et de leur faible luminosité par rapport à l'étoile du système extrasolaire auquel elles appartiennent, une technique basée sur l'effet Doppler a su mettre en évidence la première exoplanète dans les années 1990, et près de deux cents autres ont depuis été découvertes.

Cette technique ne se base pas sur l'observation directe de la planète mais sur la conséquence de son existence sur le mouvement de l'étoile autour de laquelle elle gravite : un mouvement périodique de son centre. Pour que la perturbation soit détectable, l'exoplanète doit être massive et proche de son étoile pour pouvoir en modifier le mouvement de manière significative. C'est pour cette raison que l'on classe ce type d'exoplanète dans la catégorie des « Jupiter chauds » ou « Pégasides », du nom de la première planète de ce type découverte autour de 51 Pegasi.

29 Objectif BAC Rédiger une synthèse de documents

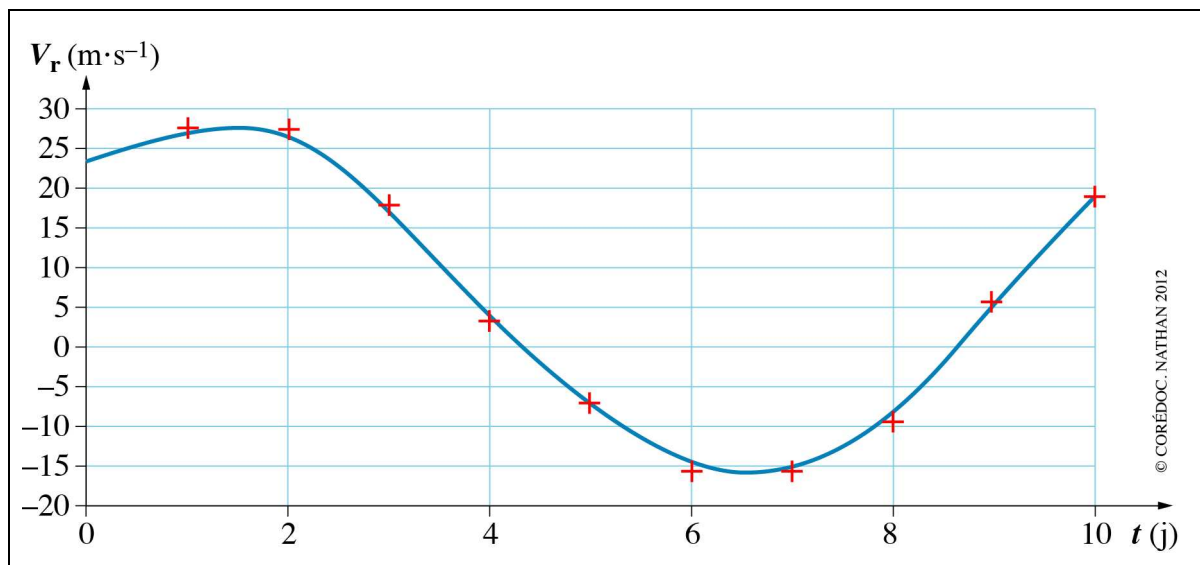
DOCUMENT 2. Évolution au cours du temps du spectre d'absorption de la lumière de l'étoile étudiée

En première approximation, l'intervalle de temps moyen séparant la prise de deux spectres consécutifs est 1 jour.

Jour n°	Spectre
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

© Eu-Hou

DOCUMENT 3. Évolution de la vitesse radiale (coordonnées de la vitesse suivant la direction de visée) de l'étoile



© COREDOC, NATHAN 2012

29 Objectif BAC Rédiger une synthèse de documents

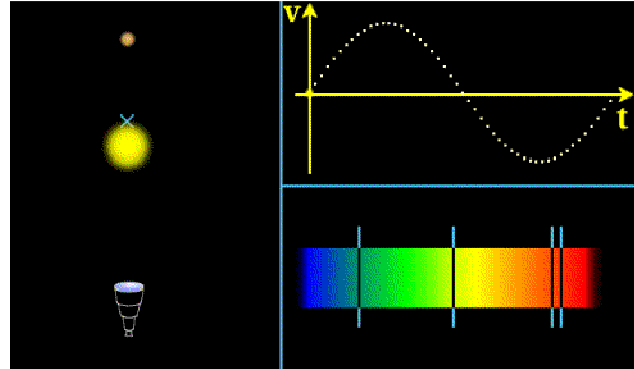
DOCUMENT 4. Vitesse de révolution d'une étoile et évolution de son spectre

L'animation illustre le principe de détection d'une exoplanète basée sur l'effet doppler.

Elle présente :

- l'observation d'une étoile en mouvement conditionné par la présence d'une exoplanète ;
- le déplacement des raies dans le spectre de l'étoile suite à son mouvement ;
- l'exploitation concernant la détermination de la vitesse de l'étoile.

Pour lancer l'animation, ouvrir le fichier `exoplanet_spectro` au format GIF.



© Emmanuel Pécontal. Observatoire astronomique de Lyon.

L'animation est également disponible à l'adresse suivante :

<http://www.fr.euhou.net/docupload/images/exercise/exoplanetes/spectroradial.gif>

AIDE À LA RÉDACTION DE LA SYNTHÈSE

1. Utiliser le **document 1** pour identifier deux difficultés qui limitent la détection directe de l'exoplanète.
2. Étude du **document 2**. Quelle observation peut-on faire concernant la position des raies d'absorption ? En faisant référence à l'effet Doppler, qu'est-ce que cela implique concernant la source ?
3. Étude du **document 3**. Quelle observation confirme la déduction précédente ? Relier les **documents 2 et 3** en indiquant, sans calcul, comment on passe de l'un à l'autre.
4. Interpréter les observations précédentes en utilisant le **document 4**.
5. Conclure en précisant les éléments qui ont permis de détecter la présence de l'exoplanète.