



Observer les exoplanètes : où en sommes nous ?

*Par
Peeriyanga Ramanathan
Martine Zhan
et Soubika Bisoo*

Introduction

Quels sont les moyens utilisés ?

ET

Comment trouver les exoplanètes ?

*Vue d'artiste d'une exoplanète
autour de son étoile.*

Quels sont les caractéristiques des exoplanètes ?

*Une vue d'artiste d'une exoplanète
en transit devant son étoile*

ET

Comment sont-elles capable d'abriter la vie ?





I. Observation des exoplanètes

Comment détecte-t-on les exoplanètes

La Vitesse radiale ?

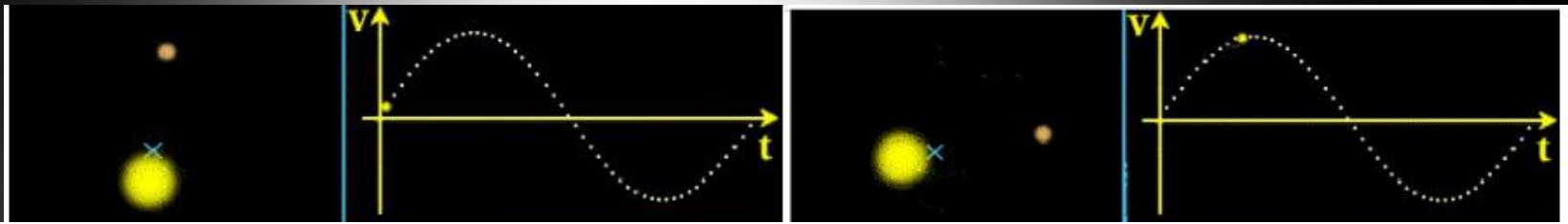
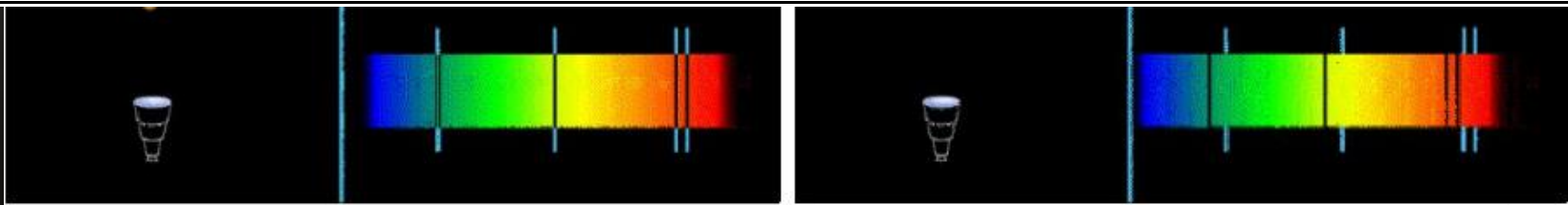


Fig. 1 : Vitesses radiales

La vitesse radiale V_R est la projection du vecteur vitesse de l'étoile sur la "ligne de visée" qui joint l'étoile à l'observateur. Pour une orbite circulaire de la planète elle vaut à chaque instant

$V_R(t) = \vec{V} \cdot \vec{z} = K \sin\left(\frac{2\pi t}{P}\right)$ où K est l'amplitude de la variation de $V_R(t)$, donnée par:

$$K = \frac{M_p \sin i}{M_\star} \sqrt{\frac{GM_\star}{a}}$$



Le déplacement des raies sombres dans le spectre de l'étoile est la signature du mouvement de la planète et de l'étoile autour de leur centre de gravité.

Transits planétaires

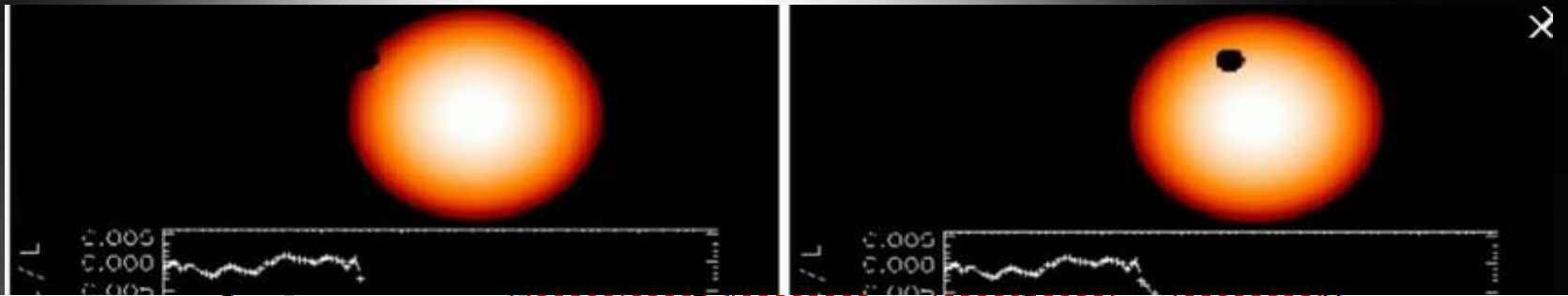
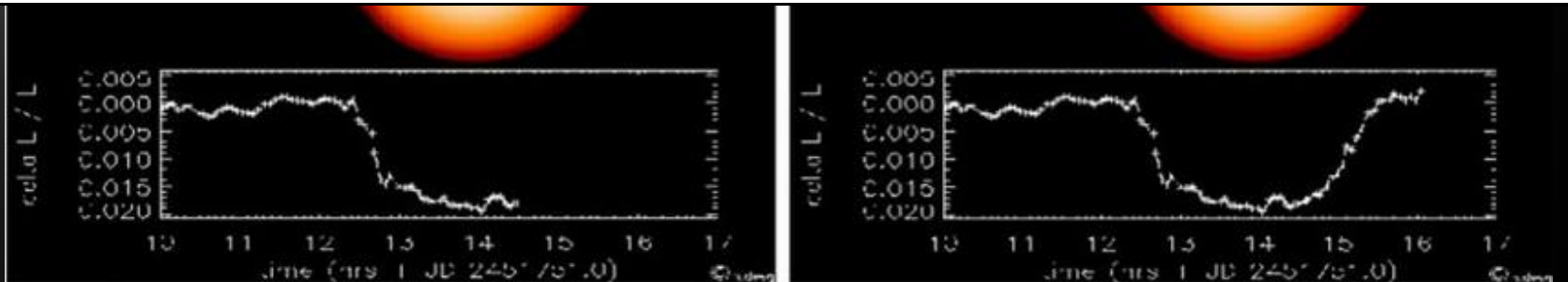


Fig. 2 : Transits planétaires

Lorsqu'une planète passe devant son étoile, elle occulte une très faible partie de sa surface ce qui produit une très faible diminution de son éclat.

L'appliquette suivante détaille comment les exoplanètes sont repérées par transit avec CoRoT : Simulateur de transits.



Simulation (Hans Deeg (Instituto de Astrofisica de Canarias))

La mission Kepler



Photo du satellite Kepler

*Le champ de vision fixe de la mission Kepler
entre les constellations du Cygne et de la Lyre.*



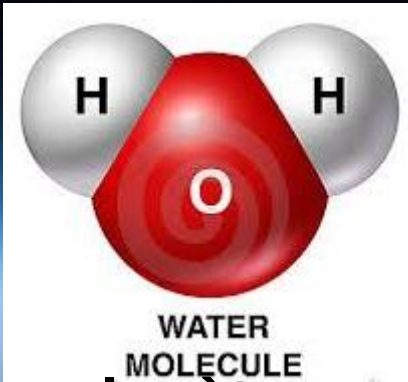
II. Généralité des exoplanètes



Différents types d'exoplanètes

	CoRoT-20 b	Kepler-62f	Gliese876 c	OGLE-05-390L b
Type de planète	Gazeuse géante	Super-Terre	X	Super-Terre
Demi-grand axe	0.0902 UA	0.718 UA	0.129590 UA	2.6 UA
Période	9.2 jours	267.291 jours	30.0881 jours	10.4 jours
Année de découverte	2011	2013	2001	2005
Méthode de détection	transit	transit	vitesse radiale	microlentille

Caractéristique de la vie



Présence de la molécule H_2O .

- planète gazeuse, pas de croûte rocheuse
- atmosphère contenant de l'oxygène
- distance idéale de son étoile

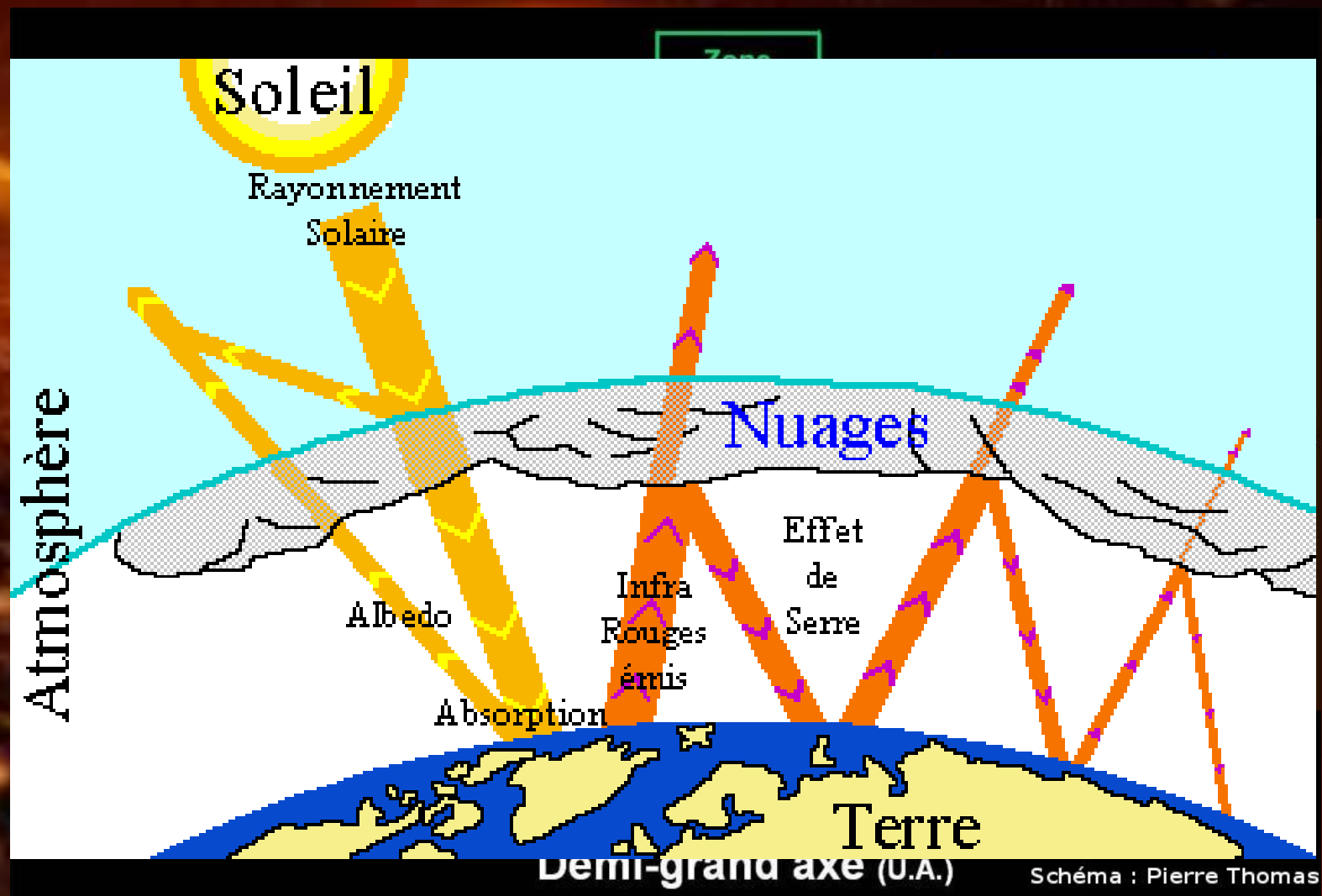


Attention : pas de glace !



Il faut de l'eau liquide.

La zone habitable



Earth

Kepler-186f

III. Une planète découverte récemment



Earth

Kepler-186f

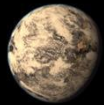
Kepler 186f

Kepler-186 System

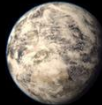
b c d e

Potentially Habitable Exoplanets

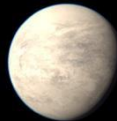
Earth



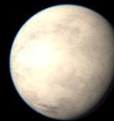
01. Gliese 667C c



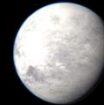
02. Kepler-62 e



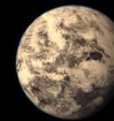
03. Kepler-283 c



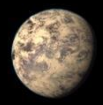
04. Kepler-296 f



05. Tau Ceti e*



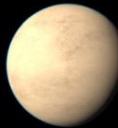
06. Gliese 180 c*



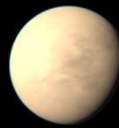
07. Gliese 667C f



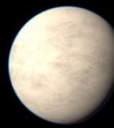
08. Gliese 581 g*



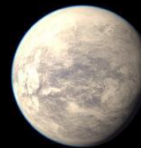
09. Gliese 180 b*



10. Gliese 163 c



11. HD 40307 g



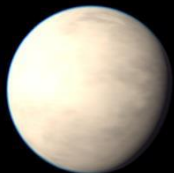
12. Kepler-61 b



13. Gliese 422 b*



14. Kepler-22 b



15. Kepler-298 d

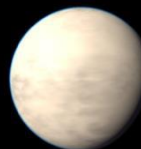


16. Kepler-62 f



NEW

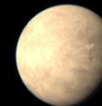
17. Kepler-186 f



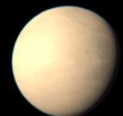
18. Kepler-174 d



19. Gliese 667C e



20. Gliese 682 b*



21. Gliese 581 d

*planet candidates

CREDIT: PHL @ UPR Arecibo (phl.upr.edu) April 17, 2014



CONCLUSION

Aujourd'hui encore, notre première mission est de trouver des planètes extrasolaires habitées. Est-ce que nous pourrions vraiment venir à bout de cette tâche impossible?



BIBLIOGRAPHIE

- <http://soniag.chez.com/science/exoplanete.html>
- http://www.aim.ufr-physique.univ-paris7.fr/enseig/exobiologie_new/telechargements/Exobio_seance5_2014_Systeme-Solaire-recherche-vie_Zone-habitabilite.pdf
- http://media4.obspm.fr/public/AMC/pages_resultats_observations/proprietes-planetes_impression.html
- <http://sciences.blogs.liberation.fr/home/2013/06/trois-exoplan%C3%A8tes-en-zone-habitable.html>
- <http://smc.cnes.fr/COROT/Fr/sismologie.htm>
- <http://www.astronomes.com/les-planetes-et-la-vie/exoplanete-mission-spatiale/>
- <http://www.futura-sciences.com/magazines/espace/infos/actu/d/astronautique-tess-nouveau-satellite-decouvrir-exoplanetes-46172/>
- <http://media4.obspm.fr/exoplanetes/index.html>

- 
- <http://chantal.andrieubarrault.perso.sfr.fr/exoplanete.php>
 - http://www.pourlasience.fr/ewb_pages/a/actu-plus-de-100-milliards-d-exoplanetes-dans-la-voie-lactee-28738.php
 - <http://www.leparisien.fr/sciences/plus-de-700-nouvelles-exoplanetes-decouvertes-27-02-2014-3628589.php>
 - http://www.lexpress.fr/actualite/sciences/715-nouvelles-exoplanetes-decouvertes-par-la-nasa_1495656.html
 - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Exoplan%C3%A8te>
 - <http://www.gurumed.org/2013/10/24/cest-officiel-il-y-a-dsormais-plus-de-1000-exoplantes-confirms/>
 - http://www.francetvinfo.fr/sciences/decouverte-de-la-premiere-exoplanete-habitable-de-meme-taille-que-la-terre_579791.html
 - <http://www.europe1.fr/International/Non-cette-image-n-est-pas-l-exoplanete-Kepler-186f-2097035/#>
 - <http://www.lefigaro.fr/sciences/2014/04/17/01008-20140417ARTFIG00264-decouverte-de-la-premiere-fausse-jumelle-de-la-terre.php>