

I –Contexte -

Nous sommes dans un futur très lointain, l'année 2 000 2016. Le Soleil est entrain de consommer ses dernières réserves d'hydrogène... ce qui annonce des modifications importantes de la lumière et de la chaleur qu'il nous envoie sur Terre. La vie sur notre planète sera de plus en plus difficile. Un comité scientifique international s'est réuni et a choisi une nouvelle étoile abritant une exoplanète où l'humanité pourrait vivre...

A vous de retrouver le système exoplanétaire idéal retenu par les scientifiques !

II –Documents à disposition -

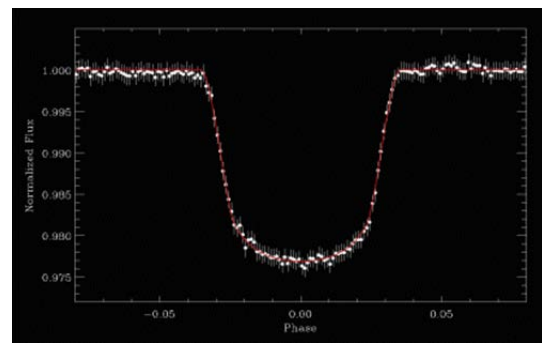
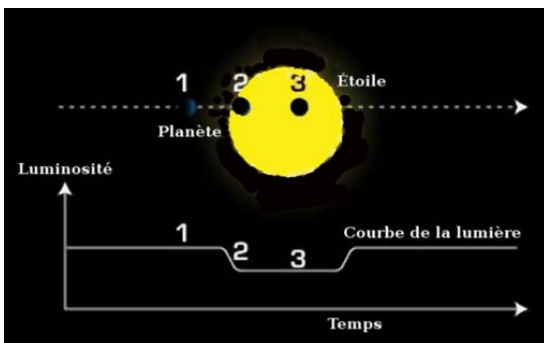
1 –Qu'est-ce qu'une exo planète ? -

Une exoplanète ou planète extrasolaire est une planète en orbite autour d'une étoile autre que le Soleil. Depuis la découverte de la première exoplanète en 1995 à l'Observatoire de Haute Provence par monsieur Mayor et monsieur Queloz, la communauté scientifique a détecté plus de 3 500 exoplanètes. Il existe différents types de planètes extrasolaires, comme dans le système solaire, qui sont classifiées selon leur masse, leur nature, leur taille, etc. La détection des exoplanètes est complexe à cause de la grande distance entre nous et l'exoplanète mais aussi de la forte luminosité de l'étoile.

2 – Méthodes de détection-

Il existe cependant différentes méthodes de détection dont les plus prolifiques sont:

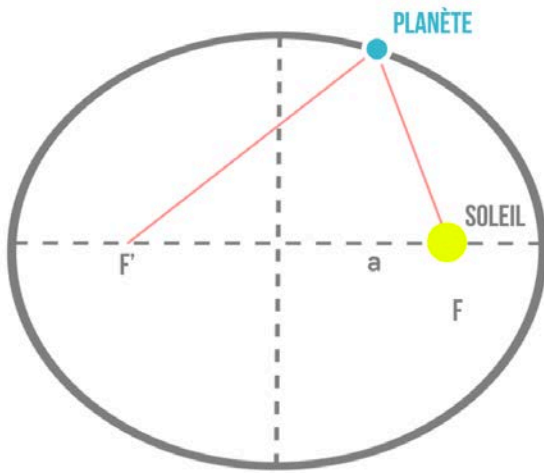
- Vitesse radiale: méthode utilisée par M. Mayor et D. Queloz qui reste la plus efficace. Elle utilise l'effet Doppler-Fizeau pour déterminer les variations de la vitesse radiale de l'étoile et en déduire la masse de l'exoplanète.
- Transit: méthode complémentaire avec la vitesse radiale. Elle révèle une variation de la luminosité de l'étoile quand la planète passe en face de celle-ci. Grâce à cette méthode, nous obtenons la valeur du rayon de la planète et sa période de révolution.



3 – Type spectral d'une étoile-

Type spectral	Couleur	Température moyenne de surface (°C)
W	bleue	35000-50000
O	bleue-blanche	25000-35000
B	bleue-blanche	10000-25000
A	blanche	7500-10000
F	jaunâtre	6000-7500
G	jaune	5000-6000
K	orange	3500-5000
M	rouge	<3500

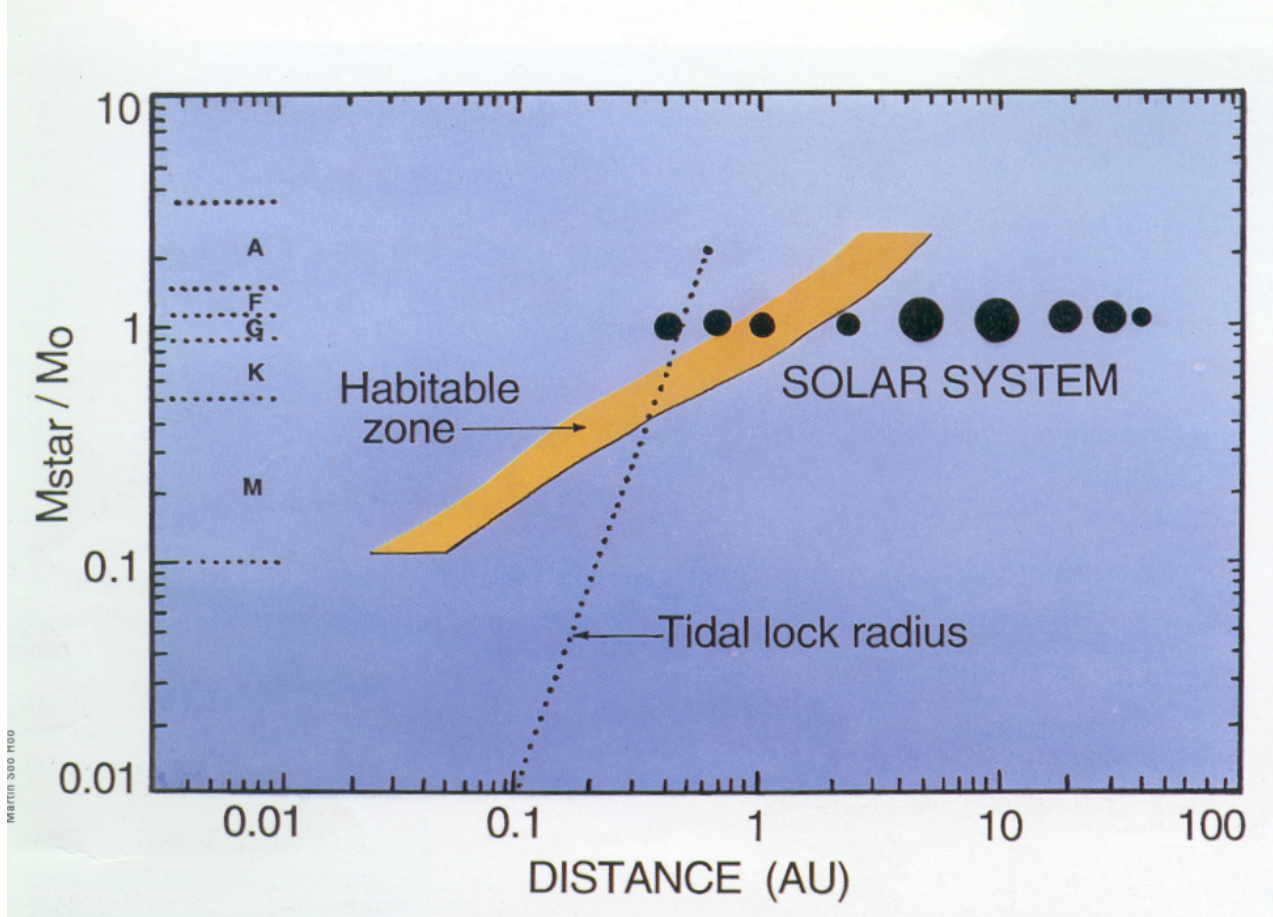
4 – Trajectoire d'une planète autour du Soleil-



Une planète ou une exoplanète possède un mouvement elliptique autour du Soleil (ou de l'étoile). F et F' sont les foyers de l'ellipse et « a » représente le demi grand axe de l'ellipse. Il donne une indication de la distance moyenne entre le Soleil et la planète

5 – Zone d'habitabilité d'une étoile-

La **zone d'habitabilité** est définie comme une **zone** autour d'une étoile au sein de laquelle une planète possédant une atmosphère pourrait contenir de l'eau sous forme liquide en surface, condition indispensable au développement de la vie.



*En abscisse, la distance entre l'exoplanète et son étoile en unité astronomique (UA). Attention c'est une échelle logarithmique !
En ordonnée, la masse de l'étoile en masse solaire avec une échelle logarithmique.*

6 – Les systèmes exoplanétaires candidats-

candidat	Nom de l'étoile	Type spectral	Masse (en masse solaire)	Age (en milliard d'années)	Température de surface (K)	Rayon (en rayon solaire)	Distance (en années lumière)
1	Qatar-1	K3V	0,8	>4,5	4910	0,823	550
2	K2-3	M	0,612	<1	3951	0,553	137
3	HD104067	K2V	0,791	4,3	4969	/	65
4	GJ 667C	M2V	0,33	>2	3600	/	23

candidat	Nom de l'exoplanète	Masse (en masse jupitérienne)	Demi grand axe (en UA)	Période orbitale (en jours terrestres)	Rayon (en rayon jupitérien)	Méthodes de détection
1	Qatar-1b	1,33	0,023	1,42	1,18	transit
2b)	K2-3b	0,026	0,078	10,1	0,194	transit
2c)	K2-3c	0,0066	0,14	24,6	0,165	transit
2d)	K2-3d	0,035	0,21	44,5	0,135	transit
3	HD104067b	0,186	0,26	55,8	/	Vitesse radiale
4	GJ 667Cc	0,0119	0,125	28,14	0,154	Vitesse radiale

III – A la recherche de notre nouvelle Terre !-

Votre mission est de retrouver le système exoplanétaire retenu par le comité scientifique.
Expliquer votre stratégie de résolution de ce problème.

Quelles sont les caractéristiques du système exoplanétaire retenu (température de surface de l'étoile, distance entre l'exoplanète et l'étoile, masse de l'exoplanète, durée du jour,...).

Vous comparerez ces caractéristiques avec celles de notre système Terre-Soleil à l'aide d'un tableau.

Quelle serait la durée du voyage avec des engins spatiaux ayant une vitesse proche de celle de la lumière ?

Qu'en pensez-vous ?