

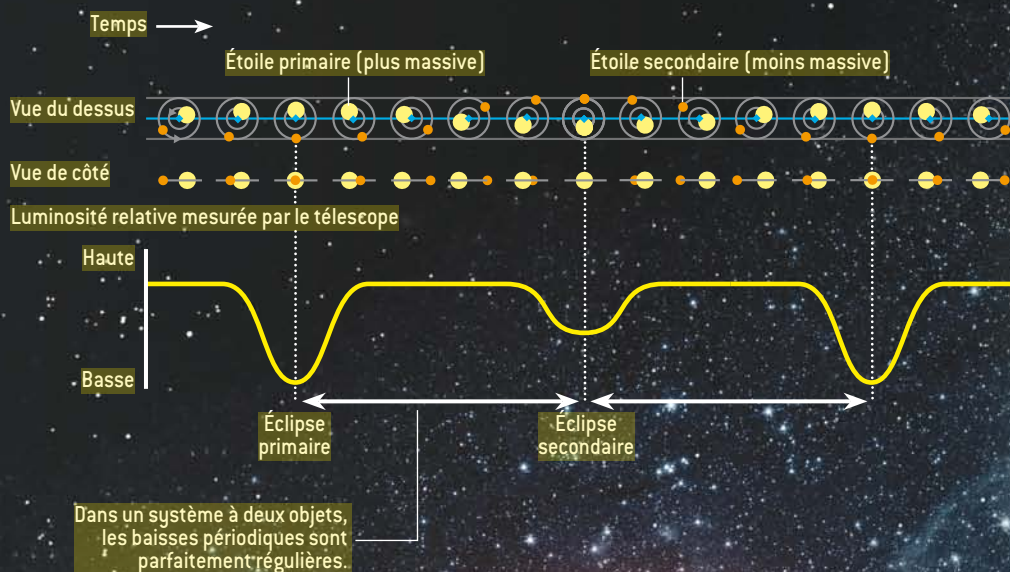
COMMENT TROUVER DES PLANÈTES AUTOUR DE SYSTÈMES À ÉTOILES MULTIPLES

Lorsque des étoiles binaires produisent des éclipses observables de la Terre, on peut en tirer d'importants renseignements sur chaque étoile en mesurant l'atténuation de la lumière. Ces éclipses servent aussi à trouver des planètes en orbite autour d'un système d'étoiles binaires. Mais il n'est pas facile de mettre en évidence ces objets, car les systèmes à trois corps ont souvent des comportements très complexes. Les illustrations qui suivent sont des versions simplifiées à l'extrême des effets que recherchent les astronomes.

[Les schémas ne sont pas à l'échelle]

À quoi ressemblent les étoiles binaires

Dans un système d'étoiles binaires à éclipses, chaque étoile bloque brièvement la lumière de l'autre, créant des baisses périodiques de la luminosité.



Les transits planétaires devant des étoiles binaires

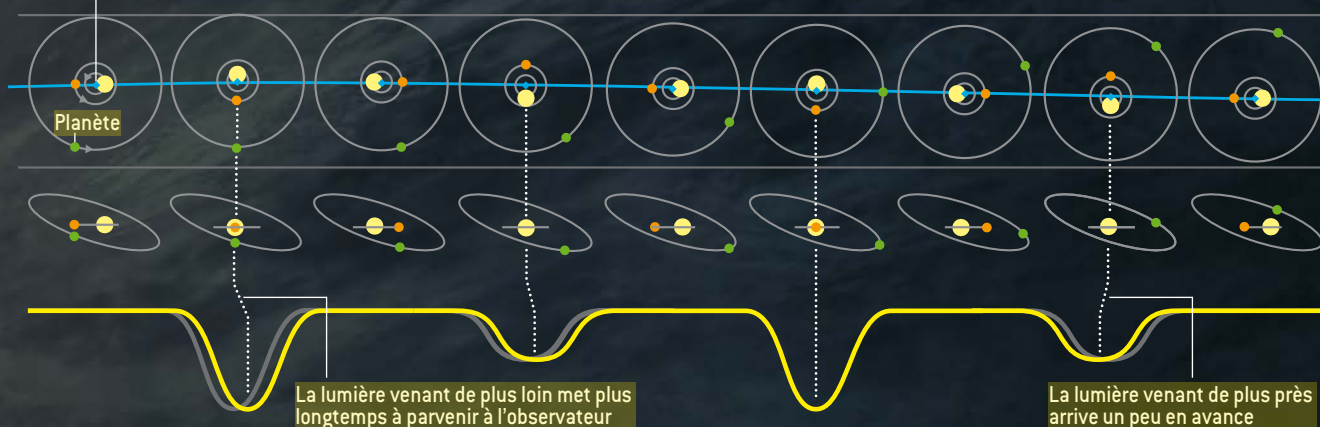
Si une planète passe devant une étoile, elle bloque une partie de la lumière de l'étoile. Dans un système circumbinaire, les deux étoiles bougent. Par conséquent, la planète passe devant l'étoile parfois un peu en avance (*a, courbe jaune*) et parfois un peu en retard (*c, courbe jaune*) par rapport au système où les trois astres sont alignés (*courbe grise*). De plus, si la planète et l'étoile vont dans la même direction, le transit est plus long (*b, pic plus large*) ; dans la direction opposée, le transit est plus court (*d, pic plus étroit*).



L'effet du temps de trajet de la lumière

Dans un système à trois corps, le centre de masse des deux étoiles binaires tourne autour du centre de masse du système. Par conséquent, par moments, les étoiles sont plus éloignées de la Terre et, à d'autres moments, plus proches de l'observateur. Un plus grand éloignement signifie que la lumière de l'éclipse binaire met plus longtemps à atteindre les télescopes, ce qui retarde légèrement l'éclipse. L'écart est de l'ordre de une seconde dans le cas de Kepler-16b.

Centre de masse des deux étoiles binaires (losange bleu)



L'effet dynamique

Les planètes peuvent aussi modifier la dynamique d'un système à deux étoiles. Si la planète a un rayon orbital relativement petit, elle perturbe l'une des étoiles (ou les deux) dans sa (ou leur) révolution. De plus, si l'une des étoiles est moins massive que l'autre, son orbite s'approche davantage de la planète, amplifiant cet effet. Les passages rapprochés modifient de diverses façons les orbites à deux corps. Dans l'exemple ci-dessous, l'attraction exercée par la planète sur l'étoile secondaire la fait arriver en avance pour l'éclipse primaire et en retard pour l'éclipse secondaire. L'effet se compte en minutes ou en heures (environ une minute pour Kepler-16b).

Attraction gravitationnelle de la planète

Position attendue de l'étoile

