

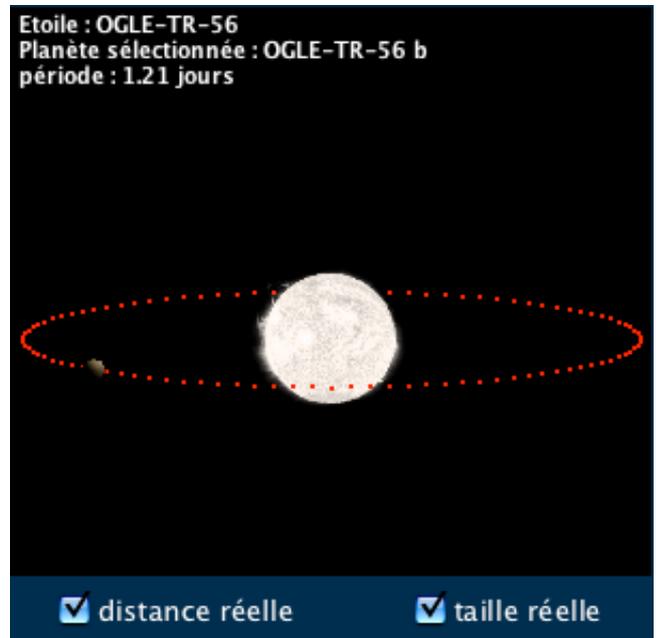
Opzione d'affissione

La simulazione mostra l'orbita di una o di diverse stelle in funzione dei parametri della base dati. I parametri non sono sempre conosciuti, lo sono spesso parzialmente, come per il caso della massa. Si fa dunque una scelta arbitraria sui valori in modo di poter calcolare l'orbita. Si usa per esempio il parametro "m.sin(i)" per la massa del pianeta, che in realta è la massa moltiplicata per il seno dell'inclinazione. E si usa per contumacia un'inclinazione di 0° (vedere qui sopra) quando non si conosce l'inclinazione.

Le opzioni per visualizzare (in basso del grafico) sono le seguenti:

- **distanza reale** : conserva il rapporto tra le distanze e le dimensioni dei pianeti e della stella quando l'opzione seguente è attivata.
- **dimensione reale** : conserva il rapporto di dimensione tra la stella e i pianeti; disattivata automaticamente quando il semi-asse maggiore è così grande che non si vedrebbero più i pianeti se l'opzione fosse attivata
- **inclinazione 0** (utilizzabile soltanto quando l'inclinazione è conosciuta): permette di visualizzare l'orbita con un'inclinazione 0° invece del valore conosciuto.

Per selezionare un pianeta tra gli altri, basta cliccare sopra. La velocità della simulazione è allora adatta per potere seguire il movimento del pianeta prescelto.

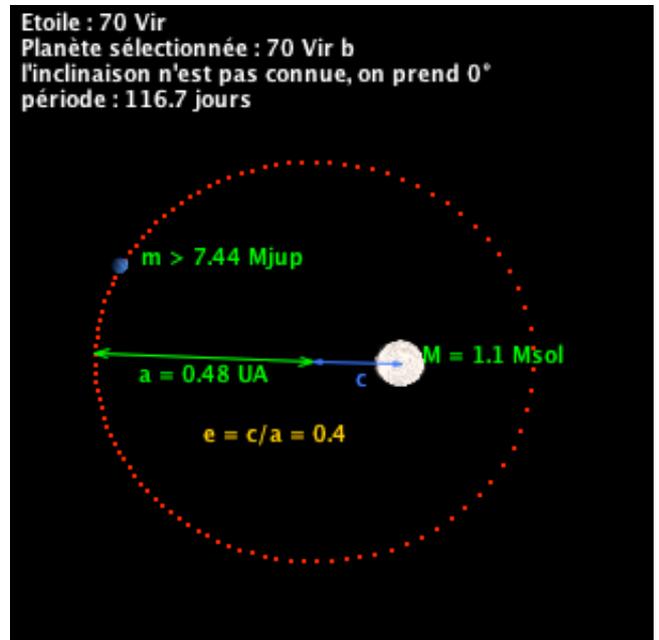


Crédit : Observatoire de Parigi / U.F.E.

Parametri dell'orbità

Gli elementi possono essere affigiati sul grafico:

- **orbita** : orbita del pianeta intorno al centro di massa (che è un po' spostato rispetto alla posizione della stella). I punti indicano la posizione del pianeta a degli intervalli costanti. Si nota anche per le orbite eccentriche, i punti sono più vicini l'uno all'altro (=il pianeta rallenta) nel posto più allontanato della stella.
- **semi-asse maggiore** : il pianeta descrive un'orbita ellittica, il semi-asse maggiore è la metà della distanza tra i due punti più allontanati dell'orbità.
- **inclinazione** (visualizza unicamente quando è conosciuta): inclinazione dell'orbità rispetto alla Terra. Un'inclinazione di 0° corrisponde a un'orbita vista dal di sopra mentre un'inclinazione di 90° corrisponde a un'orbita vista dal lato.
- **masse** : visualizza le masse della stella (M , in massa solare, cioè che 1 corrisponde alla massa del sole) e del pianeta (m , in massa di Giove, dunque 1 corrisponde alla massa di Giove). Non bisogna scordarsi che Giove è circa 1000 volte meno massiccio del Sole, e dunque anche i pianeti più grandi sono molto meno massicci della stella intorno alla quale gravitano.
- **eccentricità** : allungamento dell'ellisse dell'orbita. Un'orbita circolare ha un'eccentricità di 0. Il massimo è 1. La visualizzazione dell'eccentricità mostra il semi-asse maggiore (a) e la distanza tra il centro dell'ellisse e il centro di massa (c), l'eccentricità (e) essendo il rapporto c/a .
- **omega** : Uno degli angoli che corrisponde a l'orientamento dell'orbita nel cielo (vista dalla Terra). Un altro angolo (Ω con una maiuscola, l'orientamento della linea dei nodi) è in generale sconosciuta.
- **orbita 1 ua** : orbita che avrebbe un pianeta con un semi-asse maggiore di un'unità astronomica (la distanza Terra-Sole) e un'eccentricità quasi nulla.
- **zona abitabile** : zona intorno alla stella dove si può trovare dell'acqua allo stato liquido (e dunque più possibilità di trovare la vita). Questa opzione è disponibile soltanto se il pianeta si trova nella zona o al di là. I valori limiti utilizzati qui corrispondono alle orbite di Venere e Marte, tenendo conto del fatto che la zona abitabile è tanto più lontana dalla stella quanto quest'ultima è calda.



Crédit : Observatoire de Parigi / U.F.E.

Domande

- **Che significa "l'inclinazione non è conosciuta, si prende 0°" ?**

In diversi casi, non si conosce l'inclinazione dell'orbita. La simulazione visualizza la vista da sopra, cioè quella che corrisponde a un'inclinazione 0°.

- **Che significa "la massa della stella non è conosciuta, la si calcola" ?**

In certi casi, la massa della stella non è presente nei nostri basati. Si può nonostante ciò calcolarla a partire dai parametri dell'orbita utilizzando la terza legge di Kepler.

$M_{\star} = \frac{a^3}{T^2}$ con la massa della stella in masse solari, il semi-asse maggiore in ua, ed il periodo T in anni terrestri.

- **Perché si vedono i pianeti con un'orbita diversa da 0 cambiare di taglia apparente?**

Ci si posiziona per la simulazione a una distanza di due volte l'asse semi-maggiore del pianeta, rispetto alla stella. Si ha dunque un forte effetto di prospettiva. Visto dalla Terra, il pianeta non cambia la sua taglia apparente.

- **Come sono calcolate le "dimensioni reali" delle stelle e dei pianeti.**

La base dati dei pianeti extrasolari non contiene in generale i valori delle dimensioni delle stelle e dei pianeti. Infatti, in generale non sono conosciuti. Si può però calcolare una stima usando i modelli teorici. Per le stelle, si usa il tipo spettrale (il colore) per ottenere una densità approssimativa, e la massa. Per i pianeti gassosi, si suppone che il raggio è sempre circa quello di Giove qualunque sia la massa. In effetti, i pianeti gassosi più massicci si contrattano di più sotto l'effetto della gravità, questo gli fa conservare la stessa dimensione. Per i pianeti tellurici, la taglia varia leggermente con la massa, e si usa la formula:

$$R_{pl} = R_T M_{pl}^{0.2}$$

con $R_{pl} = R_T M_{pl}^{0.2}$ il raggio del pianeta, R_{pl} il raggio della Terra e R_T la massa del pianeta.

- **Da dove vengono le immagini delle stelle e dei pianeti ?**

Le immagini delle stelle vengono da un'immagine del Sole fatta da [SOHO](#), i cui colori sono stati cambiati per corrispondenza con le diverse stelle. Le immagini dei pianeti sono una visione d'artista (realizzate da Gilles Bessou, Osservatorio di Parigi).

- **Come cambiano le immagini dei pianeti ?**

Le immagini dei pianeti giganti cambiano in funzione della loro temperatura, che dipende essenzialmente dalla loro distanza alla stella. In effetti, la chimica delle parti alte delle atmosfere dei pianeti giganti, da dove si prendono i colori, dipende soprattutto dalla temperatura. Tutto ciò è ben spiegato in [Behind the speculations di extrasolar.net](#), ed è basato sull'articolo di Sudarsky [Albedo and Reflection Spectra of Extrasolar Giant Planets](#).

- **Perché le stelle di tipo G (come il Sole) sono in bianco, e quelle di tipo M in arancione?**

I colori scelti per visualizzare le stelle corrispondono al loro colore reale, visto dallo spazio. Dallo spazio, con un filtro per evitare di essere abbagliati ma che non cambierebbe il colore, il sole sarebbe visto più o meno bianco. I valori precisi utilizzati nella simulazione sono stati calcolati da Mitchell Charitu, e sono spiegati sul suo sito eccellente: [What color are the stars?](#).

- **Quali limiti sono utilizzati per la zona abitabile?**

Come non si conoscono esattamente i limiti della zona abitabile (dove si può trovare dell'acqua liquida), abbiamo utilizzato arbitrariamente le orbite corrispondenti a quelle di Venere e Marte per il sistema solare (queste orbite sono aggiustate in funzione della luminosità della stella).