

Le système solaire

→ Informations pratiques



Quelques faits

Tranche d'âge : 10-14 ans

Période nécessaire : 50-60 min

Matière principale concernée :

Mathématique

Préparation : Obtenir le matériel

Type d'activités : Fabrication d'un modèle et lien avec les mathématiques

Coût du matériel : 5-10 euros

Matériel nécessaire : Pics en bois/cure dents, plasticine, panneaux carton

Description

Cette activité a pour objectif de faire travailler les élèves sur les opérations de proportionnalité, les calculs du périmètre d'un cercle et d'introduire la notion de vitesse.

Le tout en réalisant une activité permettant d'illustrer le système solaire afin de faire travailler la représentation 2D.

Les socles de compétences

Formation Mathématique

3.2. Les solides et figures

Tracer des figures simples.

3.3. Les grandeurs

Comparer des grandeurs de même nature et concevoir la grandeur comme une propriété de l'objet, la reconnaître et la nommer.

Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes.

Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.

Guide pour l'activité

En groupes de 4-5, les élèves reçoivent un dossier d'informations qui contient :

- La fiche découverte ;
- La fiche d'analyse d'un système planétaire ;
- La fiche d'informations sur le système planétaire (par défaut le système solaire mais il y a en annexe 5 autres systèmes exoplanètes disponibles dont TRAPPIST, le système découvert par une équipe belge).

On demande aux élèves de faire un modèle de leur système planétaire. Pour cela, chaque groupe aura besoin :

- D'un panneau de polystyrène ou de carton d'environ 55 x55 cm ;
- Des cure-dents ;
- De la plasticine ;
- D'une règle et d'un compas ;
- D'un stylo/crayon.

Les élèves sont invités à réfléchir à la manière de tracer le système à l'aide de questions guidées afin de réaliser les opérations de proportionnalités nécessaires aux calculs des rayons à tracer. Il peut être bon de rappeler la manière de réaliser les calculs de proportionnalité.

Finalement, il leur est demandé de réfléchir sur la zone habitable de l'étoile afin de réaliser un lien avec la 1^{ère} activité.

Il est également demandé de calculer la valeur du périmètre et de la mettre en relation avec le temps de l'orbite pour illustrer la vitesse de rotation de l'étoile. Il faudra peut-être rappeler la formule utilisée pour le calcul du périmètre : $2 \cdot \pi \cdot \text{rayon}$.



Les unités présentées dans les fiches peuvent paraître compliquées (années-lumières, UA, masses exprimées en Soleil ou Terre). En réalité, il s'agit de simplification pour éviter les chiffres trop longs. Pour retrouver les unités standards, il suffit d'appliquer une proportion :
1 année-lumière = $9,461 \times 10^{15}$ m 1 Terre = $5,97 \times 10^{24}$ kg 1 Soleil = $1,989 \times 10^{30}$ kg

Extensions possibles

Vous pouvez proposer aux élèves de comparer entre eux les systèmes, de comparer avec un système que vous auriez réalisé. Il est possible de réaliser un système de démo et de les laisser faire les autres systèmes disponibles en annexe. La fiche d'analyse est assez générique que pour permettre de simplement changer la feuille de description de la planète. Libre à vous de choisir votre préférence.

TRAPPIST

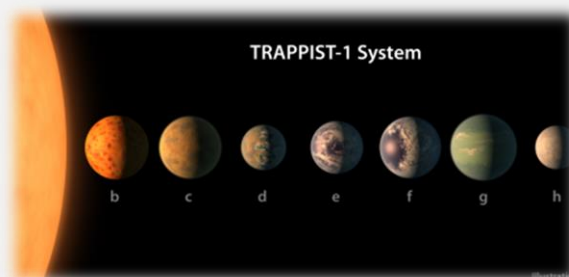
L'étoile

Distance avec la Terre : 39,5 années lumières

Masse : 0,08 Terre

Type d'étoile : Naine brune

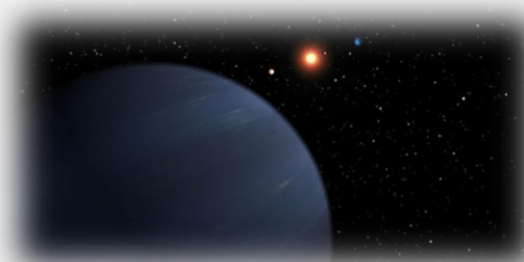
Zone habitable : 0,016 UA à 0,034 UA



Les planètes

Name	Rayon (UA)	Masse (Terre)	Orbite (Jour)	Type
Trappist-1 b	0,011	0,79	1,51	Rocheuse
Trappist-1 c	0,015	1,38	2,42	Rocheuse
Trappist-1 d	0,021	0,33	4,05	Rocheuse
Trappist-1 e	0,028	0,24	6,10	Rocheuse
Trappist-1 f	0,037	0,36	9,20	Rocheuse
Trappist-1 g	0,045	0,57	12,35	Rocheuse
Trappist-1 h	0,086	0,086	18,765	Rocheuse

55 Cancri



L'étoile

Distance avec la Terre :	44 années lumières
Masse :	0,95 Soleil
Type d'étoile :	Naine jaune
Zone habitable :	0,56 UA à 1,2 UA

Les planètes

Name	Rayon (UA)	Masse (Terre)	Orbite (Jour)	Type
55 Cancri e	0,04	11	2,8	Super Terre
55 Cancri b	0,12	262	14,6	Géante gazeuse
55 Cancri c	0,24	54	43,9	Géante gazeuse
55 Cancri f	0,78	46	260	Géante gazeuse
55 Cancri d	5,77	1219	5218	Géante gazeuse

HR 8799

L'étoile

Distance avec la Terre : 129 années lumières

Masse : 1,47 Soleil

Type d'étoile : Naine jaune

Zone habitable : 1,55UA à 3,32UA



Les planètes

Name	Rayon (UA)	Masse (Terre)	Orbite	Type
d	24	3178	100 ans	Géante Gazeuse
c	38	3178	190 ans	Géante Gazeuse
b	68	2224	460 ans	Géante Gazeuse

Gliese 581

L'étoile



Distance avec la Terre : 20,3 années lumières

Masse : 0,31 Soleil

Type d'étoile : Naine rouge

Zone habitable : 0,08UA à 0,17UA

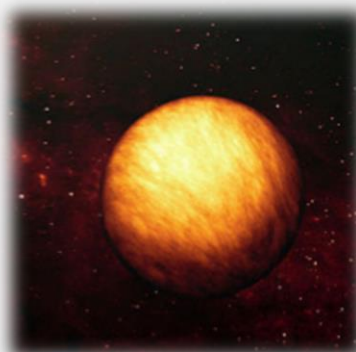
Les planètes

Name	Rayon (UA)	Masse (Terre)	Orbite (Jour)	Type
e	0,03	2,5	3,1	Super Terre
b	0,04	23	5,4	Géante Gazeuse
c	0,07	7,9	12,9	Super Terre
d	0,22	10,4	66,8	Super Terre

Upsilon Andromedae

L'étoile

Distance avec la Terre :	44 années lumières
Masse :	1,28 soleil
Type d'étoile :	Naine blanc-jaune
Zone habitable :	1,29UA à 2,76UA



Les planètes

Name	Rayon (UA)	Masse (Terre)	Orbite (Jour)	Type
b	0,06	213	4,6	Géante gazeuse
c	0,83	610	241	Géante gazeuse
d	2,53	1313	1278	Géante gazeuse