

Cahier Découverte **Astronomie**

Isabelle Huau



*APPRENDRE
L'ASTRONOMIE
EN S'AMUSANT*



Cahier Découverte
Astronomie

Direction de l'ouvrage : Nathalie Weil

Conception graphique, réalisation et illustrations : Xavier Crauffon

Correction : Alice Breuil

ISBN : 978-2-7598-0359-0

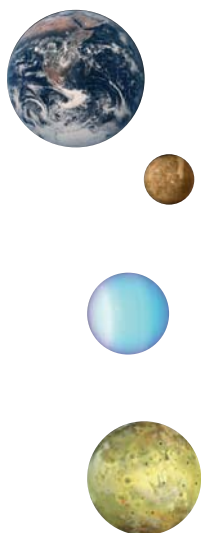
Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

© EDP Sciences 2009

Cahier Découverte **Astronomie**

Isabelle Huau



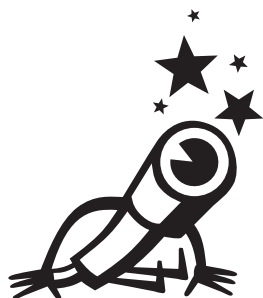


INTRODUCTION



Avec ses théories compliquées et sa technologie sophistiquée, l'astronomie semble souvent inaccessible au commun des mortels. Et pourtant, sans le savoir, vous avez sûrement des notions. Mettez-les donc à l'épreuve... vous vous étonnerez vous-même !

Le cahier découverte astronomie vous propose 20 thèmes, des planètes aux galaxies, de la conquête spatiale à la mort des étoiles. Entrez dans ces sujets avec deux pages « Testez vos connaissances » : elles proposent des quiz, des jeux, des schémas à compléter, des questions de culture générale, des itinéraires à dessiner, etc. Vous trouverez les réponses sur les deux pages suivantes ainsi que des informations détaillées. Au bout du compte, aucune question soulevée n'est laissée sans explication.

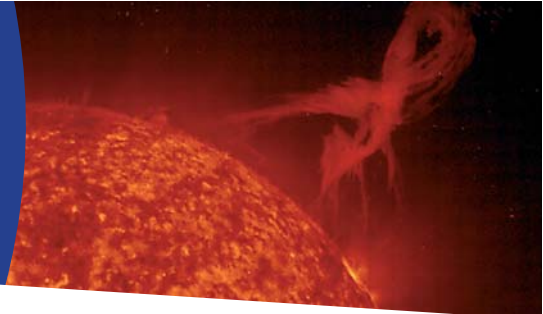


Une manière ludique de progresser et de naviguer dans une discipline passionnante. Vous pouvez jouer seul, en famille, avec des amis, avec ou sans vos enfants, avec ou sans vos parents ! Vous pouvez écrire vos réponses directement sur le cahier ou bien sur une feuille volante. À la fin de l'ouvrage, reportez vos points dans un tableau et calculez votre score. Certains exercices sont faciles, d'autres beaucoup plus difficiles... mais ce qui compte, c'est de partager un agréable moment et de rêver un peu aux étoiles ! ●



SOMMAIRE

| | | |
|--|---|----|
| Le Soleil | ▶ | 6 |
| La vie d'une étoile | ▶ | 10 |
| Le système solaire | ▶ | 14 |
| Notre galaxie | ▶ | 18 |
| Au-delà de notre galaxie | ▶ | 22 |
| Ciel de nuit | ▶ | 26 |
| Balade dans les étoiles (1 ^{re} partie) | ▶ | 30 |
| Balade dans les étoiles (2 ^e partie) | ▶ | 34 |
| La ronde du zodiaque | ▶ | 38 |
| Méli-mélo des beautés du ciel | ▶ | 42 |
| Les planètes rocheuses | ▶ | 46 |
| Les planètes géantes | ▶ | 50 |
| La Lune | ▶ | 54 |
| Les satellites naturels | ▶ | 58 |
| Astéroïdes et comètes | ▶ | 62 |
| La lumière, messagère des étoiles | ▶ | 66 |
| Comment mesurer la distance des étoiles ? | ▶ | 70 |
| Fusées et satellites | ▶ | 74 |
| La conquête spatiale | ▶ | 80 |
| La vie dans l'univers | ▶ | 86 |
| Comptez vos points ! | ▶ | 92 |



VRAI OU FAUX

V F

- ▶ Le Soleil est une étoile.
- ▶ Le Soleil est au centre de l'univers.
- ▶ Le Soleil s'éteint la nuit.
- ▶ Le Soleil a la même taille que la Lune (la preuve : lors des éclipses de Soleil, la Lune cache complètement le Soleil).

V F

- ▶ La lumière du Soleil nous arrive instantanément.
- ▶ Le Soleil est notre moyen de chauffage.

LA BONNE RÉPONSE

A Si l'on mettait le Soleil à la place de la Terre, il irait :

- ▶ jusqu'à la Lune.
- ▶ 2 fois plus loin que la Lune.
- ▶ 10 fois plus loin que la Lune.

B Pour parcourir 150 millions de kilomètres (distance Terre-Soleil), il faudrait faire le tour de la Terre environ :

- ▶ 400 fois.
- ▶ 4 000 fois.
- ▶ 40 000 fois.

C Si l'on réduisait le Soleil à la taille d'une orange, la Terre aurait la taille :

- ▶ d'un grain de couscous.
- ▶ d'un petit pois.
- ▶ d'une cerise.
- ▶ d'une citrouille.

D Par quelle distance seraient-ils alors séparés ?

- ▶ 1 m.
- ▶ 8 m.
- ▶ 100 m.

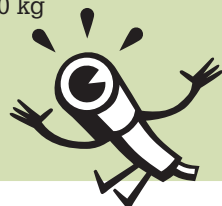
OU FAUX

V F

- ▶ Le Soleil est une énorme boule de roche en fusion.
- ▶ Le Soleil est une boule de feu.
- ▶ Le Soleil est une boule de gaz.
- ▶ Le Soleil chauffe grâce au charbon qui brûle à l'intérieur.
- ▶ La température à la surface du Soleil est de 100 °C.

V F

- ▶ Il y a un grand trou au centre du Soleil.
- ▶ La masse du Soleil est de 2 000 000 000 000 000 000 000 000 000 kg



COMPLÉTEZ

Complétez les phrases par les mots suivants :

matière, comprimée, surface, purée, chaleur, intérieur, froides, chaudes.

- Ça chauffe et ça bouillonne à l'..... de notre bonne étoile ! Comme une casserole dans laquelle on ferait une gigantesque : ça saute, ça explose, ça projette de la On peut voir à la du Soleil des zones sombres : les taches solaires qui sont des zones un peu plus que les autres : 4 500 °C contre 5 500 °C pour les plus La matière est tellement au cœur du Soleil qu'il faut un million d'années pour que la et l'énergie se frayent un chemin et sortent du Soleil. ●

CULTURE GÉNÉRALE

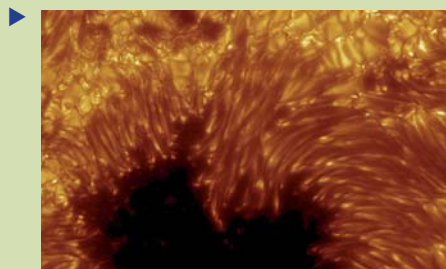
Complétez par l'époque ou les dates suivantes :

1992, 1543, jamais, 1610, 1633.

- Quand le premier homme a-t-il posé le pied sur le Soleil ?
C'était en...
- Copernic révolutionne la vision du monde en déclarant que ce n'est pas la Terre qui est au centre de l'univers mais le Soleil. Il ne publie son traité sur les mouvements planétaires qu'à 70 ans, par peur de l'Inquisition.
C'était en...
- Galilée fait de remarquables découvertes scientifiques en braquant pour la première fois vers le ciel une lunette grossissant 20 fois.
C'était en...
- Galilée est condamné par l'Église.
C'était en...
- La réhabilitation officielle de Galilée par l'Église est due au pape.
C'était en...

QUE C'EST ?

Sachez que le Soleil est représenté sur chaque photo.





VRAI OU FAUX

- ▶ Vrai.
- ▶ Faux. L'univers n'a pas de centre, ni de points privilégiés.
- ▶ Faux.
- ▶ Faux. Il est 400 fois plus gros que la Lune, mais 400 fois plus loin de la Terre.
- ▶ Faux. La lumière circulant à la vitesse de 300 000 km/s, il lui faut environ 8 mn pour parcourir la distance Soleil-Terre.
- ▶ Vrai (même si la chaleur interne de la Terre joue un petit rôle également).

▶ Ça chauffe et ça bouillonne à l'**intérieur** de notre bonne étoile ! Comme une casserole dans laquelle on ferait une gigantesque **purée** : ça saute, ça explose, ça projette de la **matière**... On peut voir à la **surface** du Soleil des zones sombres : les taches solaires qui sont des zones un peu plus **froides** que les autres : 4 500 °C contre 5 500 °C pour les plus **chaudes**. La matière est tellement **comprimée** au cœur du Soleil qu'il faut un million d'années pour que la **chaleur** et l'énergie se frayent un chemin et sortent du Soleil.

TROUVEZ LA BONNE RÉPONSE

- ▶ 2.
- ▶ 2. La circonférence de la Terre est de 40 000 km.
- ▶ 1.
- ▶ 2.

CULTURE GÉNÉRALE

- ▶ Jamais.
- ▶ En 1543. Le traité de Copernic s'intitule *La Révolution des sphères célestes*.
- ▶ En 1610. Galilée confirme alors la vision du monde de Copernic.
- ▶ En 1633. Galilée renie à genoux le fait que la Terre tourne autour du Soleil.
- ▶ En 1992. C'est le pape Jean-Paul II qui réhabilite Galilée.

VRAI OU FAUX

- ▶ Faux.
- ▶ Faux.
- ▶ Vrai.
- ▶ Faux.
- ▶ Faux. La surface du Soleil est à 5 500 °C.
- ▶ Faux.
- ▶ Vrai.

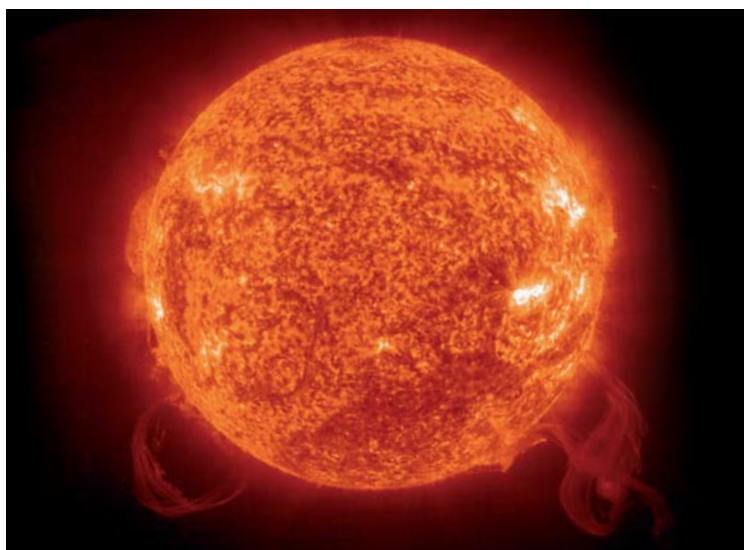
QU'EST-CE QUE C'EST ?

- ▶ La planète Vénus devant le Soleil. Lorsque cette planète passe juste entre la Terre et le Soleil, elle est visible de la Terre sous forme d'un petit disque noir qui se déplace devant le Soleil pendant quelques heures.
- ▶ Des taches solaires. Ce sont des zones moins chaudes et donc moins lumineuses. Elles se forment par intermittence et sont le signe d'une partie de l'activité interne du Soleil.
- ▶ Des protubérances solaires. Ce sont d'immenses boucles de gaz très chaud qui s'élancent de la surface du Soleil.

Une activité débordante

LOIN DES YEUX...

C'est le Soleil qui nous chauffe et nous éclaire. Mais comment fait-il, ce petit disque tout jaune ? En réalité, son diamètre atteint 1 392 000 km, soit plus de 100 fois le diamètre de la Terre... et il se trouve à 150 millions de kilomètres de nos yeux. Comme toutes les étoiles, le Soleil est une énorme boule qui brille par elle-même, alors que les planètes sont plus petites et ne dégagent pas de lumière. On les voit parce qu'elles sont éclairées par une étoile.



Deux gigantesques protubérances solaires à la surface du Soleil. Photo prise dans l'ultraviolet par le satellite *Soho*.



INSOLITE !

Planète ou étoile ?

Une étoile est une boule de gaz très dense et très chaud qui émet de la lumière par elle-même, alors qu'une planète est un astre suffisamment massif pour avoir une forme sphérique mais qui n'émet pas de lumière : il réfléchit la lumière du Soleil autour duquel il tourne.

UNE BOULE DE GAZ

Le Soleil est principalement formé d'hydrogène, qui est un gaz, comme l'oxygène que l'on respire mais beaucoup plus léger. En son centre, la pression et la chaleur sont insupportables (15 millions de degrés) car toute la matière « appuie » dessus – tout comme l'air que l'on comprime dans une pompe à vélo s'échauffe. Les petits « grains » ou atomes d'hydrogène sont tellement serrés et excités que certains réussissent à se coller, quatre par quatre. Ils se transforment ainsi en un atome d'hélium qui est plus léger que les quatre de départ. La masse « manquante » a été transformée en énergie suivant la célèbre formule d'Einstein $E = mc^2$. Cette transformation, qui ne peut se faire qu'à des conditions extrêmes, est appelée « fusion nucléaire ». Chaque seconde, 4 millions de tonnes d'hydrogène se volatilisent en énergie folle qui nous réchauffe et nous éclaire. ●

LA VIE
D'UNE ÉTOILE

VRAI OU FAUX

V F

- ▶ Les étoiles sont immortelles.
- ▶ Les étoiles ont toujours existé.
- ▶ Notre Soleil s'éteindra un jour.
- ▶ Les étoiles se forment grâce à la gravitation.
- ▶ Une étoile se forme en quelques mois.

LA BONNE RÉPONSE

On peut associer 4,6 milliards :

- ▶ à la distance en kilomètres de l'étoile la plus proche de la Terre.
- ▶ au nombre d'années d'existence de notre Soleil.
- ▶ au nombre d'étoiles de l'univers.
- ▶ au prix en dollars d'un aller-retour Terre-Soleil.

OU FAUX

V F

- ▶ La durée de vie d'une étoile est complètement inconnue.
- ▶ Le Soleil est la plus grosse étoile connue.
- ▶ Le Soleil est environ à la moitié de sa vie.
- ▶ Il y a des étoiles 1 000 fois plus petites que le Soleil.

V F

- ▶ C'est la masse d'une étoile qui détermine son avenir.
- ▶ Les étoiles les plus grosses brillent plus longtemps.
- ▶ Les étoiles ont des couleurs.

LA(OU LES) BONNE(S) RÉPONSE(S)

A Une étoile comme le Soleil est composée à 73 % :

- ▶ de métaux lourds comme le plomb, le fer.
- ▶ d'hydrogène.
- ▶ d'or fondu.

B À la fin de leur vie, les étoiles :

- ▶ explosent.
- ▶ se refroidissent de plus en plus.
- ▶ se transforment en trou noir.



Formation d'étoiles dans la nébuleuse d'Orion.

COMPLÉTEZ

Complétez les phrases par les mots suivants :

hydrogène, fusion, contraction, rouge, fin, blanche, dilatent.

- Quand le carburant (.....) fait défaut dans le cœur d'une étoile de petite masse, la est proche. L'énergie dégagée n'est plus suffisante pour contrebalancer la Le cœur de l'étoile se ratatine. La de l'hydrogène se produit encore quelque temps dans les couches autour du centre. Ces couches se L'étoile devient une géante Les couches externes se dilueront dans l'espace et le cœur, appelé naine, se refroidira lentement jusqu'à s'éteindre et mourir. ●

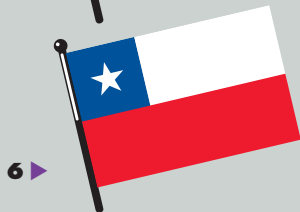
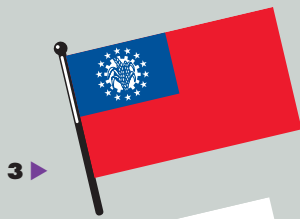
CULTURE GÉNÉRALE

Retrouvez le nom des pays qui ont un soleil ou une étoile dans leur drapeau :

- Argentine
- Australie
- Birmanie
- Cameroun
- Chili
- Chine
- Jordanie
- Namibie



Explosion d'une étoile.



VRAI OU FAUX

- ▶ Faux.
- ▶ Faux.
- ▶ Vrai.
- ▶ Vrai. La gravitation est la force qui nous fait tenir sur la Terre, sans nous envoler dans l'espace. C'est cette même force qui fait se rassembler un nuage de gaz et de poussières en une énorme boule.
- ▶ Faux. Il faut plusieurs millions d'années.

TROUVEZ LA BONNE RÉPONSE

- ▶ 2.

VRAI OU FAUX

- ▶ Faux. Des calculs permettent de prédire la durée de vie d'une étoile en fonction de sa masse et de sa luminosité.
- ▶ Faux. L'étoile la plus massive a environ 100 fois la masse du Soleil.
- ▶ Vrai. Le Soleil s'est formé il y a 4,6 milliards d'années et a une durée de vie prévue de 10 milliards d'années.
- ▶ Faux. La chaleur ne serait pas assez grande pour que les réactions nucléaires se déclenchent.
- ▶ Vrai. De la masse dépend la température atteinte en son cœur.
- ▶ Faux. Leur température étant plus élevée, elles brûlent plus vite leur carburant.
- ▶ Vrai. Les étoiles les plus chaudes émettent plus de lumière dans le bleu, les plus froides dans le rouge. Notre Soleil émet plus dans le... vert. Il émet également dans le rouge et le bleu. Pour notre œil, la superposition de ces couleurs donne du blanc.

LA(OU LES) BONNE(S) RÉPONSE(S)

- ▶ 2.
- ▶ 1, 2, 3. Les étoiles les plus massives explosent et leur cœur peut se transformer en trou noir ; les moins massives refroidissent lentement.

COMPLÉTEZ

▶ Quand le carburant (**hydrogène**) fait défaut dans le cœur d'une étoile de petite masse, la **fin** est proche. L'énergie dégagée n'est plus suffisante pour contrebalancer la **contraction**. Le cœur de l'étoile se ratatine. La **fusion** de l'hydrogène se produit encore quelque temps dans les couches autour du centre. Ces couches se **dilatent**. L'étoile devient une géante **rouge**. Les couches externes se dilueront dans l'espace et le cœur, appelé naine **blanche**, se refroidira lentement jusqu'à s'éteindre et mourir.

CULTURE GÉNÉRALE

| | |
|-----------|----------|
| Argentine | 2 |
| Australie | 4 |
| Birmanie | 3 |
| Cameroun | 8 |
| Chili | 6 |
| Chine | 7 |
| Jordanie | 5 |
| Namibie | 1 |

Une question d'équilibre

UNE ÉTOILE EST NÉE

C'est une belle histoire qui commence pour notre Soleil, il y a 4,6 milliards d'années : un nuage gigantesque de gaz et de poussières flotte dans l'espace. Un phénomène violent se produit à proximité – une explosion d'étoile par exemple –, qui va tout précipiter. Déstabilisés, le gaz et les poussières tourbillonnent. Des zones plus denses se forment, attirant de plus en plus la matière par gravitation. En quelques dizaines de millions d'années, le nuage se réduit et, en son centre, grossit une boule. Sa température augmente en flèche du fait de la pression de plus en plus grande. Lorsque les 15 millions de degrés sont atteints, les réactions de fusions nucléaires se déclenchent. La boule brille... Une étoile est née !

QUELLE DURÉE DE VIE ?

Les étoiles beaucoup plus massives que le Soleil ont une vie courte et mouvementée ! Leur température centrale, plus élevée, permet à d'autres réactions de se déclencher. Les atomes d'hélium fusionnent pour former du carbone, qui à son tour formera de l'azote... jusqu'à former du fer durant 10 à 100 millions d'années. Elles sont si chaudes qu'elles émettent beaucoup de lumière dans le bleu. On les appelle « géantes bleues ».

À l'opposé, les étoiles de petite masse vont dégager tranquillement leur énergie durant 20 à 30 milliards d'années.

LA FIN D'UNE ÉTOILE

Pour les étoiles très massives, la fin arrive lorsque du fer se forme – il ne peut pas fusionner avec d'autres atomes en dégageant de l'énergie. Leur cœur se contracte brutalement, provoquant une onde de choc qui expulse toutes les couches externes : c'est l'explosion de supernova. Le cœur voit sa matière se transformer et il devient une « étoile à neutrons » de quelques dizaines de kilomètres ou, pour les plus gros, un trou noir.

Plus calme est la fin des étoiles comme le Soleil : lorsqu'elles n'ont plus de carburant, leur cœur se contracte, augmentant ainsi leur température, et les couches externes se dilatent, virant au rouge. On a alors une « géante rouge ». L'enveloppe est expulsée dans l'espace : il ne reste qu'un cœur qui se refroidit lentement, une « naine blanche ». ●



Région de formation d'étoiles dans la nébuleuse de l'Aigle.



Mort d'une étoile.

LE SYSTÈME
SOLAIRE

VRAI OU FAUX

V F

- ▶ Il y a toujours des planètes autour d'une étoile.
- ▶ Le Soleil est la seule étoile du système solaire.
- ▶ La gravitation retient les corps autour du Soleil.
- ▶ Seuls les corps du système solaire peuvent voir le Soleil.
- ▶ Tous les corps du système solaire tournent dans le même sens autour du Soleil.

LA BONNE RÉPONSE

A On appelle « système solaire » :

- ▶ l'intérieur du Soleil.
- ▶ l'ensemble Soleil-Terre-Lune.
- ▶ le Soleil et les corps qui tournent autour.

B « Ma vieille tante me jette souvent un noyau de prune » est une phrase qui permet :

- ▶ de comprendre la formation des planètes.
- ▶ de se souvenir de l'ordre des planètes.
- ▶ de comprendre la gravitation.
- ▶ C'est complètement idiot.

C Le Soleil contient à lui seul :

- ▶ 3 % de la masse du système solaire.
- ▶ 25,8 % de la masse du système solaire.
- ▶ 50 % de la masse du système solaire.
- ▶ 99,8 % de la masse du système solaire.

OU FAUX

V F

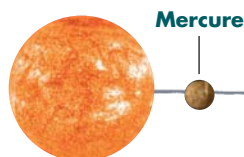
- ▶ Plus les planètes sont grosses, plus elles sont attirées par le Soleil et donc proches de lui.
- ▶ Les planètes tournent toutes dans le même plan autour du Soleil.
- ▶ Certaines planètes sont principalement formées de gaz.
- ▶ Certaines planètes sont principalement formées de roches.
- ▶ Les planètes ont presque toutes la même taille.

COMPLÉTEZ LE DESSIN

Tous les corps suivants gravitent autour du Soleil.

Positionnez-les sur la droite ci-dessous en fonction de leur distance par rapport au Soleil :

- ▶ **Jupiter, Neptune, Mars, Uranus, Mercure, Saturne, Vénus, la Terre**
(les 8 planètes du système solaire)
- ▶ **Pluton, Cérés, Éris**
(les 3 planètes naines)
- ▶ la **ceinture d'astéroïdes**
(formée de petits corps rocheux)
- ▶ la **ceinture de Kuiper**
(formée d'objets glacés).



COMPLÉTEZ

Complétez les phrases par les mots suivants :

Terre, Neptune, Mercure, courte, proche, force, vite, allonge.

- Toutes les planètes ne font pas le tour du Soleil, comme la , en une année. Plus on s'éloigne du Soleil, plus ce temps s' En effet, du fait de sa très grande masse, le Soleil attire les planètes. Cette attraction est d'autant plus grande que la planète est La planète ne tombe pas sur le Soleil car elle a une vitesse suffisante pour contrebalancer cette et rester sur son orbite. Ainsi, plus la planète est proche du Soleil, plus elle tourne , c'est-à-dire plus la durée d'un tour est : 88 jours pour , 165 ans pour ●

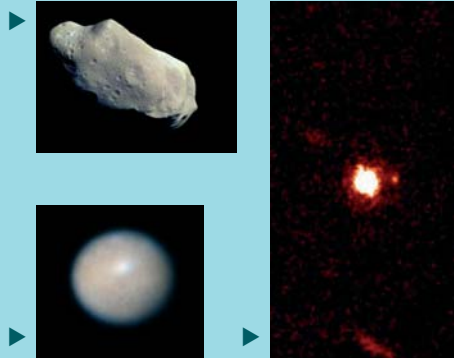
FAITES LE CALCUL

La durée d'une année n'étant pas la même pour toutes les planètes, quel âge auriez-vous si vous habitiez sur :

- Mercure ?
..... années mercuriennes.
- Neptune ?
..... années neptuniennes.

QU'EST-CE QUE C'EST ?

Voici trois objets du système solaire. Retrouvez les planètes naines Cérès, Éris et l'astéroïde Ida.





VRAI OU FAUX

- ▶ Faux.
- ▶ Vrai.
- ▶ Vrai. C'est la masse énorme du Soleil qui attire et retient tous les corps du système solaire.
- ▶ Faux. Si l'on s'éloigne du système solaire, le Soleil est visible dans le noir de l'espace comme une autre étoile.
- ▶ Vrai. Seuls quelques petits objets, comme des comètes, tournent dans l'autre sens.

TROUVEZ LA BONNE RÉPONSE

- ▶ 3.
- ▶ 2. **Ma Vieille Tante Me Jette Souvent Un Noyau de prune : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune** (Pluton est maintenant classée parmi les planètes naines, qui sont définies comme des objets dont la taille intermédiaire est comprise entre celle d'une planète et celle d'un petit corps céleste).
- ▶ 4.

VRAI OU FAUX

- ▶ Faux. Les planètes massives sont plus attirées, mais ne sont pas obligatoirement plus proches.
- ▶ Vrai. La plupart des planètes circulent sur une orbite très proche de l'« écliptique », qui est le plan de l'orbite de la Terre.
- ▶ Vrai. Les planètes géantes comme Jupiter sont principalement constituées d'hydrogène.
- ▶ Vrai. Les planètes comme la Terre sont dites « rocheuses » ou « telluriques ».
- ▶ Faux. Jupiter a un diamètre 30 fois plus grand que celui de Mercure.

- ▶ **Terre**, en une année. Plus on s'éloigne du Soleil, plus ce temps s'**allonge**. En effet, du fait de sa très grande masse, le Soleil attire les planètes. Cette attraction est d'autant plus grande que la planète est **proche**. La planète ne tombe pas sur le Soleil car elle a une vitesse suffisante pour contrebalancer cette **force** et rester sur son orbite. Ainsi, plus la planète est proche du Soleil, plus elle tourne **vite**, c'est-à-dire plus la durée d'un tour est **courte** : 88 jours pour **Mercure**, 165 ans pour **Neptune**.

FAITES LE CALCUL

- ▶ âge x 365/88
Ex. : pour 20 ans sur Terre, vous auriez 83 années mercuriennes sur Mercure.
- ▶ âge/165
Ex. : pour 20 ans sur Terre, vous auriez 0,12 année neptunienne sur Neptune, soit 1 mois neptunien (0,12 x 12).

QU'EST-CE QUE C'EST ?

- ▶ L'astéroïde Ida photographié par la sonde *Galileo* à une distance de 10 000 km. Il se trouve dans la ceinture d'astéroïdes et sa longueur est de 56 km.
- ▶ Cérès, vue depuis le télescope spatial *Hubble*. D'un diamètre de 950 km, c'est le plus gros objet connu de la ceinture d'astéroïdes.
- ▶ Éris, vue depuis le télescope spatial *Hubble*, circule bien au-delà de l'orbite de Pluton. La perspective de découvrir d'autres planètes semblables poussa les astronomes à créer en 2005 une nouvelle catégorie : les planètes naines.

COMPLÉTEZ LE DESSIN

(Les distances ne sont pas respectées.)



* Elle inclut Cérès (le plus grand objet de la ceinture, avec 1 000 km de diamètre).

** La plus grande planète naine connue, avec 2 500 km de diamètre.

Des poussières aux planètes

LES COMPAGNES DU SOLEIL

Revenons à notre Soleil... né de la contraction d'un nuage de gaz et de poussières. Autour de la toute jeune étoile, un disque de matière tourbillonne. Les particules se croisent, se heurtent sans cesse ; selon leur vitesse, elles se « collent », formant petit à petit des grumeaux, ou se pulvérisent. Au cours de milliers d'années, ces collisions donnent naissance à des planétésimaux, de la taille de quelques kilomètres, qui vont alors, par gravitation, capturer la matière autour d'eux et atteindre, en quelques millions d'années supplémentaires, le stade de planète. L'espace entre les planètes se nettoie, de moins en moins de petits corps circulent.

DES ROCHEUSES ET DES GAZEUSES

Les premiers rayonnements du Soleil naissant ont chauffé la matière du disque, ce qui a déterminé la composition des planètes. Près de l'astre, où les températures sont élevées, et où l'« agitation thermique » de la matière est grande, le gaz s'échappe du disque. Seuls demeurent les éléments plus lourds comme les silicates (roches), le carbone, le fer... Ainsi, près du Soleil, des planètes rocheuses verront le jour, comme la Terre. Loin du Soleil, autour d'un noyau dur de silicates, de fer... et de glace s'accumule une énorme enveloppe de gaz qui donnera naissance à une planète très volumineuse, essentiellement constituée d'hydrogène : ainsi sont apparues les quatre planètes gazeuses. ●



INSOLITE !

Entre Mars et Jupiter naviguent des millions de petits corps rocheux (des astéroïdes). Du fait de la présence proche de la grosse Jupiter tous ces corps ne se sont pas agglomérés sous forme de planète. Ils continuent leur course autour du Soleil indépendamment et entrent en collision occasionnellement.

Formation du système solaire (vue d'artiste).



VRAI OU FAUX

V F

- ▶ Une galaxie est un immense groupe d'étoiles.
- ▶ La Voie lactée est le nom d'une boisson déshydratée pour astronaute.
- ▶ La Voie lactée est le nom que l'on donne parfois à l'univers.

V F

- ▶ Le Soleil est la plus grosse étoile de notre galaxie.
- ▶ La sonde qui a photographié la Voie lactée de l'extérieur a mis dix ans pour y parvenir.

LA BONNE RÉPONSE

A *Notre galaxie fait un tour sur elle-même en :*

- ▶ 24 heures.
- ▶ 1 an.
- ▶ 250 millions d'années.
- ▶ 13 milliards d'années.

B *Si on réduisait le système solaire à une pièce de 1 euro, le diamètre de notre galaxie représenterait la distance :*

- ▶ Paris-Versailles.
- ▶ Paris-Marseille.
- ▶ Paris-New York.
- ▶ Paris-la Lune.

C *Qui a découvert la théorie de la gravitation ?*

- ▶ Galilée.
- ▶ Newton.
- ▶ Einstein.
- ▶ Ma vieille tante qui jette un noyau.

D *Toutes les étoiles que nous voyons la nuit appartiennent :*

- ▶ au système solaire.
- ▶ à la Voie lactée.
- ▶ La plupart se trouvent en dehors de la Voie lactée.

OU FAUX

La gravitation est une loi physique expliquant que :

V F

- ▶ Deux corps s'attirent sous l'effet de leur masse et en fonction de leur distance.
- ▶ On « tombe » amoureux.

V F

- ▶ Les habitants de l'autre côté de la Terre nous paraissent marcher la tête en bas.
- ▶ Si ma vieille tante jette un noyau suffisamment fort, il ne retombera pas sur Terre.

COMPLÉTEZ

Complétez les phrases par les mots suivants :

épaisseur, intérieur, noires, blanc, poussières, centre, claire, en dehors.



► Comme nous sommes à l'..... de la Voie lactée, il est difficile d'en sortir pour voir sa forme ! Mais, la nuit, nous pouvons observer une bande plus dans le ciel. C'est l'..... de notre galaxie que nous voyons et si nous regardons dans la direction de la constellation du Sagittaire, nous « plongeons » notre regard vers le de la galaxie... Plus le ciel est, plus il y a d'étoiles. Cependant, on peut observer de nombreuses zones dans la Voie lactée, nuages de qui absorbent la lumière des étoiles qui sont situées derrière eux. Si notre regard se porte de cette bande blanche, nous voyons moins d'étoiles car nous ne regardons plus dans la direction de l'épaisseur de la galaxie. ●

CHOISISSEZ LA BONNE IMAGE

Retrouvez ce que l'on voit la nuit quand on regarde le ciel vers :

- le centre de la Voie lactée.
- l'espace extragalactique.



GÉNÉRALE

- Ce petit bonhomme déjà très costaud rejeta un jour le biberon que lui tendait sa nourrice et fit cette énorme traînée blanche dans le ciel.

Il s'appelait...

- En 1610, il tourna sa lunette vers la Voie lactée. Il fut le premier à s'apercevoir que celle-ci était constituée d'une myriade d'étoiles.

Il s'appelait...

- En 1785, c'est en comptant les étoiles dans des directions différentes qu'il a pu déterminer la forme générale de notre galaxie : un système aplati dont le Soleil occupait le centre.

Il s'appelait...

- En 1917, étudiant la position d'amas d'étoiles particuliers, il montra que la très grande majorité des étoiles se situent dans le disque de la galaxie et que le Soleil ne se trouve pas au centre de ce disque.

Il s'appelait...

Toutes les photos proviennent du site Nasa Images.
Les photos des pages 67 (haut et bas), 70 et 72 proviennent du site Esa Images.

Imprimé en France.