

L'Univers dans ma poche



La couleur du ciel



N° 24

Julieta Fierro
Institut d'astronomie,
UNAM, Mexique

La couleur du ciel

T'es-tu déjà demandé pourquoi le ciel est parfois bleu, ou gris, ou même orange pendant les couchers de soleil ? Es-tu curieux de savoir quelle serait la couleur du ciel si tu étais un cosmonaute explorant la Lune ou Mars ? Dans ce mini-livre, tu trouveras les réponses à ces questions. La lumière du Soleil est un mélange de toutes les couleurs. Tu peux le constater en regardant un arc-en-ciel, car les gouttelettes d'eau qui dispersent la lumière du Soleil montrent sa gamme de couleurs. Les objets absorbent une partie de la lumière, ce qui détermine leur couleur. Le noir absorbe toutes les couleurs ; un miroir réfléchit toutes les couleurs. Les nuages sont blancs lorsqu'ils sont légers et reflètent toutes les couleurs mélangées de la lumière du Soleil. Mais ils sont gris quand il va pleuvoir, car ils sont alors plus épais et empêchent toute la lumière qu'ils reçoivent du Soleil de les traverser.

La lumière du Soleil se décompose en différentes couleurs à la surface d'un détergent liquide.



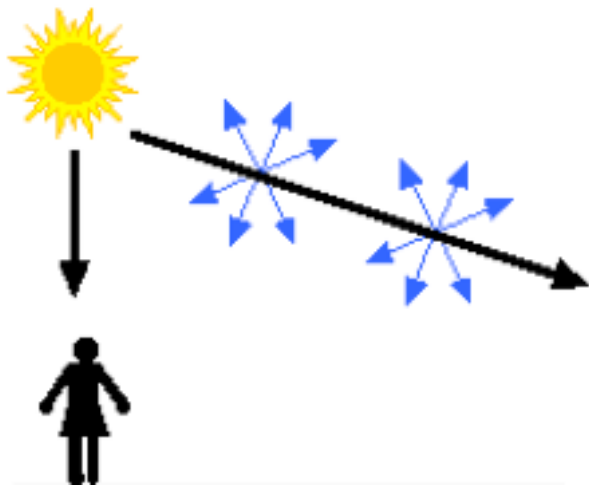
2

3

La couleur des objets dépend de la lumière qu'ils absorbent ou réfléchissent.

Les fleurs de fraisier sont blanches car elles reflètent toute la lumière du Soleil, les feuilles et les fruits sont verts ou rouges car ils absorbent toutes les couleurs sauf celles que nous voyons.





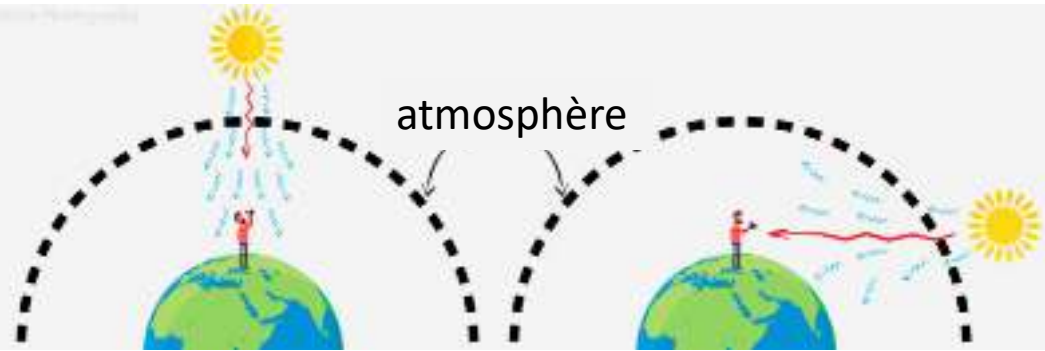
Le ciel est bleu en journée parce que les molécules d'oxygène et d'azote diffusent le plus fortement la lumière bleue du Soleil. Nous recevons donc de la lumière bleue de partout dans le ciel.

Ciel bleu et coucher de Soleil rouge

Lorsque la lumière du Soleil atteint la Terre, elle traverse l'atmosphère. Les molécules d'oxygène et d'azote de l'atmosphère diffusent la lumière dans toutes les directions, mais elles ne diffusent pas toutes les couleurs de la même manière. C'est le bleu qu'elles diffusent le plus. Et donc la lumière bleue du Soleil, au lieu de passer directement comme la lumière jaune ou rouge, rebondit partout avant d'atteindre nos yeux, et c'est pourquoi tout le ciel semble bleu.

Au coucher du Soleil, le ciel devient rouge et orange car la lumière suit un plus long chemin dans l'atmosphère. Le long de ce chemin, la lumière bleue et verte est dispersée, ne laissant que l'orange et le rouge. C'est pourquoi le ciel est si coloré.

Lorsque le Soleil se lève ou se couche, sa lumière traverse une plus grande épaisseur d'atmosphère que lorsqu'il est au zénith. Ainsi le Soleil levant ou couchant est orange ou rouge, mais il est jaune lorsqu'il est haut dans le ciel.



Au coucher du Soleil, la lumière du Soleil doit traverser une couche d'atmosphère plus épaisse et ses molécules d'oxygène et d'azote dispersent toute la lumière bleue et verte hors de la ligne de visée, ne laissant passer que l'orange et le rouge.

Les aurores boréales

Le Soleil s'évapore produisant un vent solaire qui remplit tout le Système solaire. La Terre est comme un énorme aimant. Son champ magnétique canalise les particules du vent solaire vers les pôles de la Terre. Lorsqu'elles frappent l'atmosphère de la Terre, elles la font briller, produisant les aurores boréales.

Les couleurs des aurores dépendent de l'énergie des particules du vent solaire, de leur vitesse et de la région de l'atmosphère où elles entrent en collision. Si les particules sont énergétiques et entrent en collision avec des atomes d'oxygène, les aurores sont vertes et parfois jaunes ; si elles sont moins énergétiques et en collision avec des ions d'azote plus haut dans l'atmosphère, les aurores sont rouges, et parfois violettes ou bleues.

Jupiter et Saturne aussi produisent des aurores. Toutes deux ont des atmosphères étendues et d'intenses champs magnétiques.

Le Soleil s'évapore et produit le vent solaire. Ce vent est très diffus et ne peut donc

être détecté qu'avec des détecteurs de particules dans l'espace.

L'image ci-dessus est une vision d'artiste du vent solaire depuis le Soleil jusqu'à l'endroit où il rencontre le champ magnétique de la Terre, la magnétosphère. (L'image n'est pas à l'échelle).

Les aurores se forment lorsque le vent solaire entre en collision avec la magnétosphère de la Terre, qui canalise ces particules dans l'atmosphère près des pôles.



Il y a aussi des aurores sur Jupiter et Saturne.

Les aurores de Saturne changent d'apparence d'un jour à l'autre.





Lorsque l'air est sec et que tu te brosses les cheveux ou que tu les frottes avec un ballon, ils se chargent d'électricité et se soulèvent de façon rigolote.



Un ciel d'orage.



La foudre frappe à des endroits élevés et pointus. Les paratonnerres conduisent l'électricité de la foudre vers la Terre où elle ne cause pas de dégâts.

8

Le ciel pendant un orage

En général, les orages s'accompagnent de tonnerre et d'éclairs qui illuminent le ciel. Tu as peut-être vu des étincelles sur tes couvertures ou sur ta chemise lorsque tu l'enlèves dans le noir. L'éclair est une étincelle très intense. Les étincelles sont produites lorsque le tissu frotte contre ton corps en produisant une charge électrique et que la charge se déplace. Une charge électrique qui se déplace est un courant électrique ; si le courant traverse l'air, il le réchauffe et le fait briller.

Lorsqu'un grand volume d'air est soudainement chauffé il gonfle brusquement, produisant une explosion : c'est le tonnerre. D'énormes nuages remplis de gouttes de pluie se déplacent et se chargent d'électricité. L'électricité peut voyager entre les nuages et jusqu'à la surface de la Terre. Lorsque la décharge est forte, on voit des éclairs.

9

Sur Terre, le ciel de jour s'assombrit à haute altitude, car la densité y est plus faible. Il y a trop peu de particules pour disperser suffisamment la lumière et donner au ciel une couleur claire.



En savoir plus sur la couleur du ciel

Sur les plus hauts sommets de la Terre, le ciel que les alpinistes voient est bleu foncé car la densité y est plus faible.

Le ciel est noir la nuit car l'atmosphère n'est pas éclairée et il n'y a pas de lumière solaire à disperser. Sur Mercure et la Lune, il n'y a pas d'atmosphère, donc il n'y a pas de lumière diffusée, et le ciel est toujours noir, même pendant la journée.

Quand il y a des tempêtes de sable dans les zones désertiques de la Terre, le ciel peut être orange car le sable disperse la lumière rouge et jaune du Soleil. La même chose se produit sur Mars, car il y a là aussi des tempêtes de sable et de poussière.

D'un autre côté, il y a aussi une poussière très fine dans l'atmosphère de Mars qui est juste de la bonne taille pour que la lumière bleue du Soleil pénètre efficacement dans l'atmosphère. C'est pourquoi, lors de son coucher sur Mars, le Soleil semble bleu. 1 1

Le ciel sur la Lune est noir car il n'y a pas d'atmosphère. Sans atomes pour disperser la lumière, le ciel ne peut pas avoir de couleur.

Les couleurs du ciel sur Mars sont l'inverse de ce qu'elles sont sur Terre.

Lorsque le Soleil est haut, le ciel de Mars est orange, à cause de la poussière en suspension dans son atmosphère. Le point lumineux est la Terre vue depuis Mars.

Un coucher de soleil sur Mars produit une faible lumière bleue.

10





Il n'existe pas d'images du ciel depuis les profondeurs de l'atmosphère de Jupiter, mais on pense qu'il est bleu.

Cette image est une vision artistique de ce à quoi il pourrait ressembler.



Sur les planètes et les satellites qui tournent autour d'autres étoiles que le Soleil, la couleur du ciel pourrait avoir des teintes fabuleuses qui restent à découvrir. Voici une vue imaginaire de ce à quoi ressemblerait le ciel depuis l'une des planètes du système TRAPPIST-1.

La couleur du ciel sur d'autres mondes

Le ciel n'a pas été observé depuis de nombreuses planètes. Cependant, les scientifiques pensent que des planètes comme Jupiter et Saturne, qui sont des mondes presque entièrement gazeux, doivent avoir des atmosphères présentant une grande variété de teintes.

Si sur Terre, le ciel acquiert tant de nuances, imagine un peu la diversité de couleurs que le ciel peut présenter sur toutes les planètes extrasolaires que l'on découvre maintenant en grande quantité. Sur ces mondes dont l'atmosphère est différente de la nôtre, ou qui sont en orbite autour d'étoiles de couleur différente du Soleil, le ciel doit être vraiment surprenant.

Comment faire l'expérience

Une expérience
que tu peux faire chez toi
pour découvrir les couleurs
de la lumière du Soleil



Prends un CD. Tiens-le près d'une fenêtre par où entre la lumière du Soleil. Tu verras apparaître toute une gamme de couleurs.

Maintenant, approche le disque de plusieurs lampes allumées, et regarde les couleurs qui se forment à la surface.

Tu remarqueras que les lampes essaient de reproduire autant que possible les couleurs de la lumière du Soleil.

Regarde par la fenêtre. De quelle couleur est le ciel ? Pourquoi ?



Instructions au verso

L'Univers dans ma poche N° 24

Ce mini-livre a été écrit en 2022 par Julieta Fierro de l'Institut d'Astronomie de la UNAM, à Mexico et révisé par Grażyna Stasińska de l'Observatoire de Paris et Michael Richer de l'Institut d'Astronomie de la UNAM, à Ensenada.

Image de couverture : La couleur du ciel sur Terre peut changer tout au long de la journée ; cela dépend de l'endroit où nous nous trouvons, ou des saisons de l'année. Stefan Corfidi.

Crédits : Pg. 2 Julieta Fierro, Carrousell ; Pg. 4. steadyrun/Learn and Grow, Dale Grible Photography, Pg. 6 spaceweatherlive.com, CNN, NASA ; Pg. 8 DK FindOut, Concept/Definition, grupolasser.com ; Pg. 10 Wikipedia, NASA, JPL/NASA ; Pg. 12 Quora ; Université de Cambridge ; Pg. 16 Julieta Fierro.



Pour en savoir plus sur cette collection et les sujets présentés dans ce mini-livre, consultez le site <http://www.tuimp.org>.

Traduction : Grażyna Stasińska
TUIMP Creative Commons

