Professeur Têtenlair : pourquoi le ciel est-il bleu ? Ah ah, j’te titille, hein ?

écrit par Professeur Tetenlair | 3 mars 2021

INTRODUCTION

Tu te demandes (ben…tiens !) souvent d’où vient la couleur du ciel, du soleil. Le soleil joue-t-il un rôle majeur dans la

couleur du ciel.

La couleur du ciel vient en effet directement du Soleil. De ce fait, le ciel est bleu uniquement durant la journée, mais il peut toutefois devenir orange ou rouge au moment du coucher de soleil, puis noir pendant la nuit…

Mais alors, si le Soleil est jaune, alors pourquoi le ciel est-il de couleur bleue ? Ce phénomène est facilement explicable avec les couleurs primaires.

QU’EST-CE QUE LA LUMIERE ?

La lumière qui nous vient du Soleil est blanche, et non pas jaune (le soleil vu hors de la Terre par les astronautes est de couleur blanche). La lumière du Soleil est constituée d’un mélange de toutes les couleurs de l’arc-en-ciel.

Chaque couleur de la lumière du Soleil voyage avec des caractéristiques physiques qui lui sont propres, et appelées longueur d'onde. **Chaque couleur a donc sa propre longueur d'onde**. La lumière voyage en ligne droite jusqu'à ce qu'elle rencontre un obstacle qui la renvoie dans une autre direction.

Donc, en réalité, **le soleil envoie de la lumière blanche**. Même si nous le voyons jaune, sa vraie couleur est le blanc. Le blanc comme le noir ne sont à proprement parler pas des couleurs : le noir étant l'absence de couleur et le blanc la superposition (somme) des différentes couleurs du spectre (qui

sont les couleurs de l’arc en ciel).

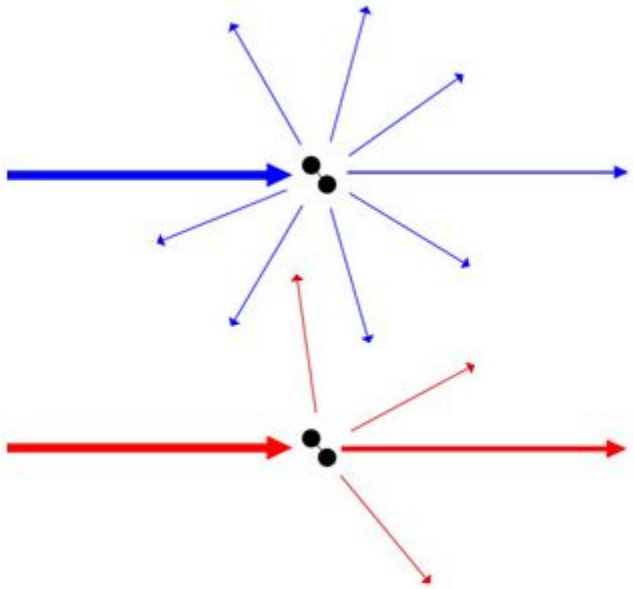
Pour comprendre la couleur blanche du Soleil (et non jaune), il faut décomposer la lumière blanche. Les trois couleurs primaires sont le rouge, le vert et le bleu. En mélangeant ces couleurs par deux, nous obtenons alors les couleurs secondaires. Et en cumulant les trois on obtient la couleur blanche. La couleur blanche du soleil est donc l’accumulation des trois couleurs fondamentales (= primaires). Si l’on retire le bleu, on obtient alors le résultat du mélange entre le vert et le rouge, soit la couleur jaune…

C’est pas beau, tout ça, ma cousine préférée ? Allez, on continue…

ENTREE DES RAYONS SOLAIRES DANS L’ATMOSPHERE TERRESTRE

Quand les rayons solaires entrent dans l’atmosphère, ils rencontrent les atomes, les molécules d’air, les gouttes d’eau et la poussière dont est constitué l’atmosphère. Les molécules d’air ont la bonne dimension pour diffuser les plus courtes longueurs d’ondes de la lumière, soit les violet, bleu et vert en l’occurrence. Les longueurs d’ondes plus longues, telles que les rouges, ne sont à peu près pas diffusées par ces molécules d’air.

Cette diffusion des différentes longueurs d’onde porte le nom de « diffusion de Rayleigh » (1842-1919, physicien anglais, Prix Nobel de Physique en 1904).



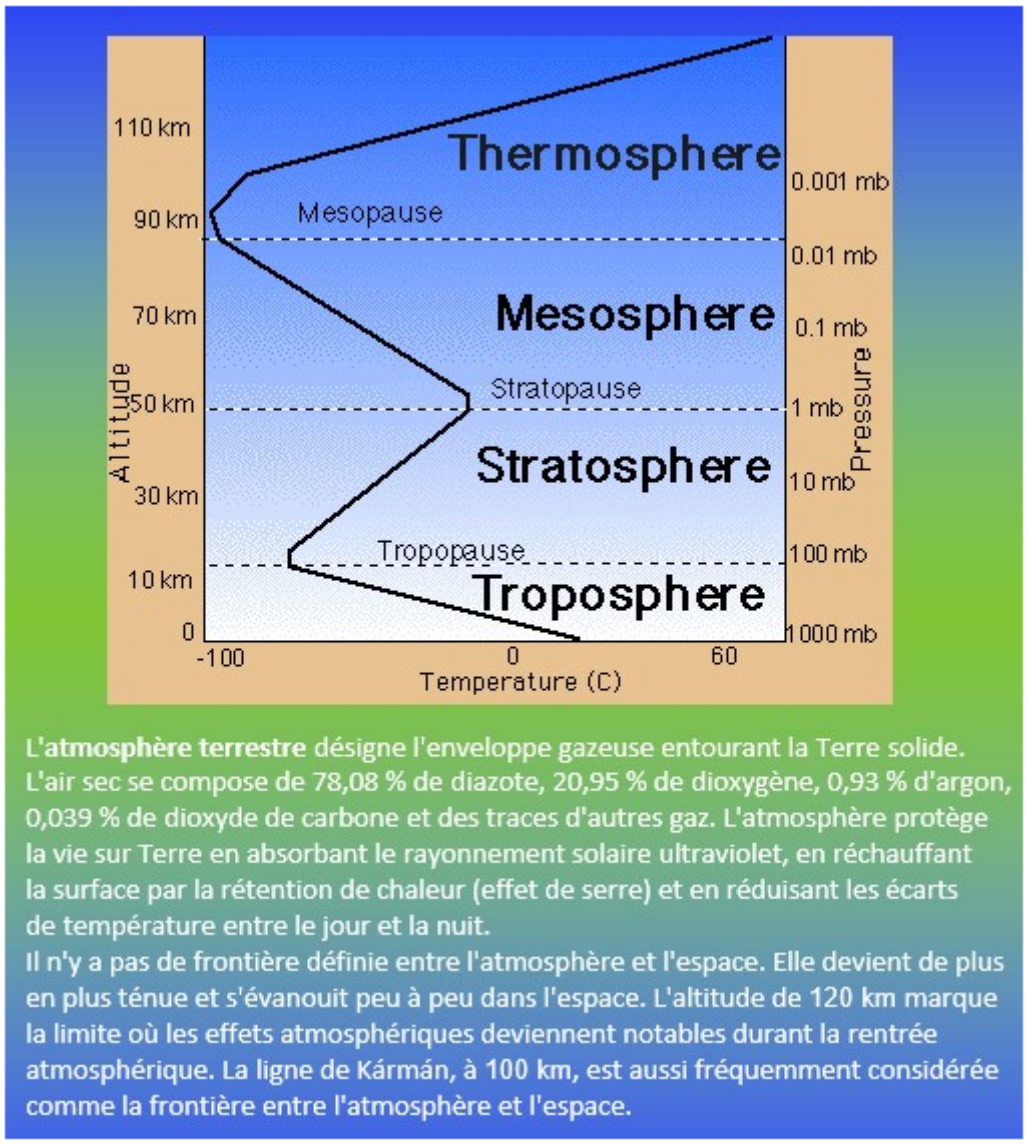
Considérons un rayon de lumière blanche en provenance du Soleil. En entrant dans l’atmosphère (voir ses différentes couches en fin d’article), il a de fortes chances de heurter une molécule. Si c’est le cas, le rayon sera diffusé, c’est-à--dire éparpillé dans l’atmosphère.

De ce fait, en regardant le ciel, tu verras beaucoup de rayons bleus (les plus soumis à la diffusion de Rayleigh) diffusés par les molécules de l’air, alors que peu de rayons rouges (les moins soumis à la diffusion de Rayleigh) auront été diffusés.

Tu piges, mon neveu ?

Dans le petit film ci-dessous on t’explique ce phénomène de ciel bleu. Et dans la foulée, tu sauras aussi pourquoi le Soleil est jaune. Pas beau, ça ? Ca dure 9’58 ».

Les différentes couches de l’atmosphère



*

Bon, ben, notre (modeste) article est maintenant terminé. Pour les développés du bulbe, voici, ci-dessous, quelques détails supplémentaires. Mais t’es pas obligé de les lire…

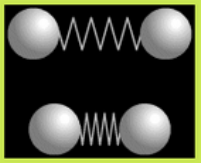
Bye, bye !

Professeur Têtenlaire

La composition de l'atmosphère

L'atmosphère terrestre est composée principalement de molécules de dioxygène et de diazote, ces molécules se composent chacune de deux atomes, ce sont des molécules diatomiques.

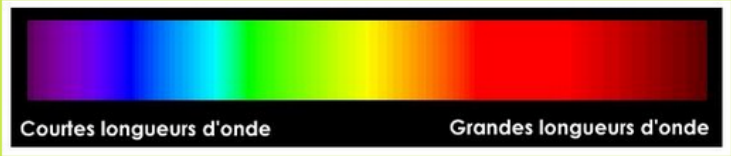
La distance séparant les deux atomes n'est pas fixe, elle varie au cours du temps, la molécule vibre. La vibration de la molécule, très rapide, a une propriété très particulière, elle diffuse (disperse) la lumière.



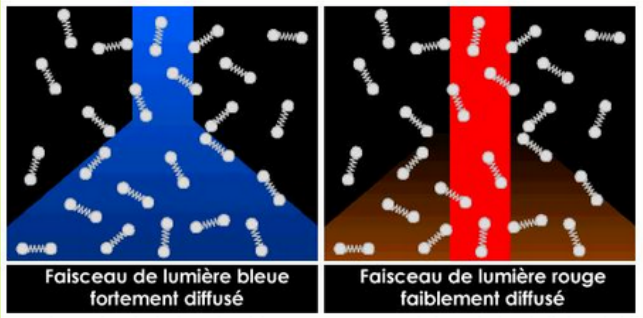
Diffusion de la lumière

Lorsque la lumière traverse l'atmosphère, elle est donc diffusée dans toutes les directions, conformément à la diffusion de Rayleigh (Robert John Rayleigh (1875-1947), physicien anglais, fut un précurseur dans le domaine de l'optique atmosphérique).

L'importance de cette diffusion est liée à la longueur d'onde de la radiation lumineuse. La longueur d'onde des radiations lumineuses va croissante du bleu vers le rouge, la lumière solaire est constituée de la somme d'une infinité de couleurs du rouge au bleu, qui constituent le spectre de la lumière blanche.



Il s'avère que la lumière bleue est diffusée de manière beaucoup plus importante que les radiations de plus grandes longueurs d'ondes. De manière générale, le bleu est plus diffusé que le vert qui est plus diffusé que le jaune lui même plus diffusé que le rouge.



Une grande partie de la lumière bleue nous arrivant du soleil est d'abord diffusée par l'atmosphère alors que les couleurs verte, jaune et rouge nous parviennent directement.

Le ciel apparaît donc bleuté et la lumière qui nous parvient directement du soleil, à laquelle il manque une partie de sa composante bleue, nous semble légèrement plus jaune qu'elle ne l'est avant d'avoir traversé l'atmosphère. Vu en dehors de l'atmosphère notre soleil émet donc une lumière plus blanche que celle qui est perçue sur terre.

La couleur du ciel et l'altitude

La couleur du ciel varie énormément avec l'altitude. Le ciel est d'une couleur bleu foncé en altitude alors qu'il est beaucoup plus clair au niveau de la mer.

La raison en est fort simple, à basse altitude, la lumière qui nous parvient a rencontré un grand nombre de molécules (la moitié de la masse de l'atmosphère se situe en dessous de 5500 m), la diffusion est importante. A haute altitude au contraire, la lumière n'ayant pas encore traversé les zones denses de l'atmosphère, la diffusion de la lumière bleue est relativement limitée, le ciel est plus sombre.

Photographie du chateau de la faye (Auvergne) à 600 m d'altitude

Le sommet de l'everest (photo prise aux environs de 7000 m d'altitude)