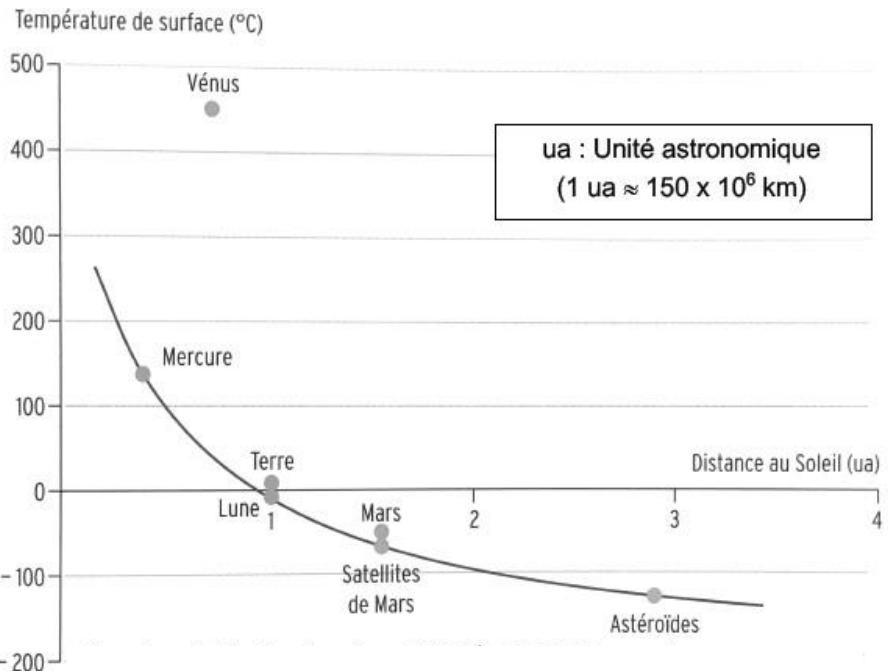


Contexte : La planète Vénus.

Vénus est la deuxième planète la plus proche du Soleil. On l'appelle souvent la « planète jumelle » de la Terre. Leur taille, leur masse et leur composition sont très similaires, mais elles sont par ailleurs très différentes l'une de l'autre. Les scientifiques pensent qu'au commencement du Système solaire, Vénus était peut-être semblable à la Terre actuelle et même qu'il y avait de l'eau liquide à sa surface. La température moyenne de Vénus est particulièrement élevée : +460 °C.



Question : A partir des documents suivants, vous expliquerez pourquoi la température de Vénus est particulièrement élevée par rapport aux courbes théoriques.

Document 1 : Epaisseur et composition de l'atmosphère des planètes telluriques.

	Epaisseur de l'atmosphère (km)	Principaux constituants
Mercure	Quasi inexistante	-
Vénus	350	CO ₂ (96 %), N ₂ (3,5 %), vapeur d'eau (0,002 %)
Terre	500	N ₂ (78 %), O ₂ (21 %), CO ₂ (0,03 %), vapeur d'eau (2 à 7 %)
Mars	100	CO ₂ (95 %), N ₂ (2,7 %), vapeur d'eau (0,03 %)

Document 2 : Epaisseur et composition de l'atmosphère des planètes telluriques.

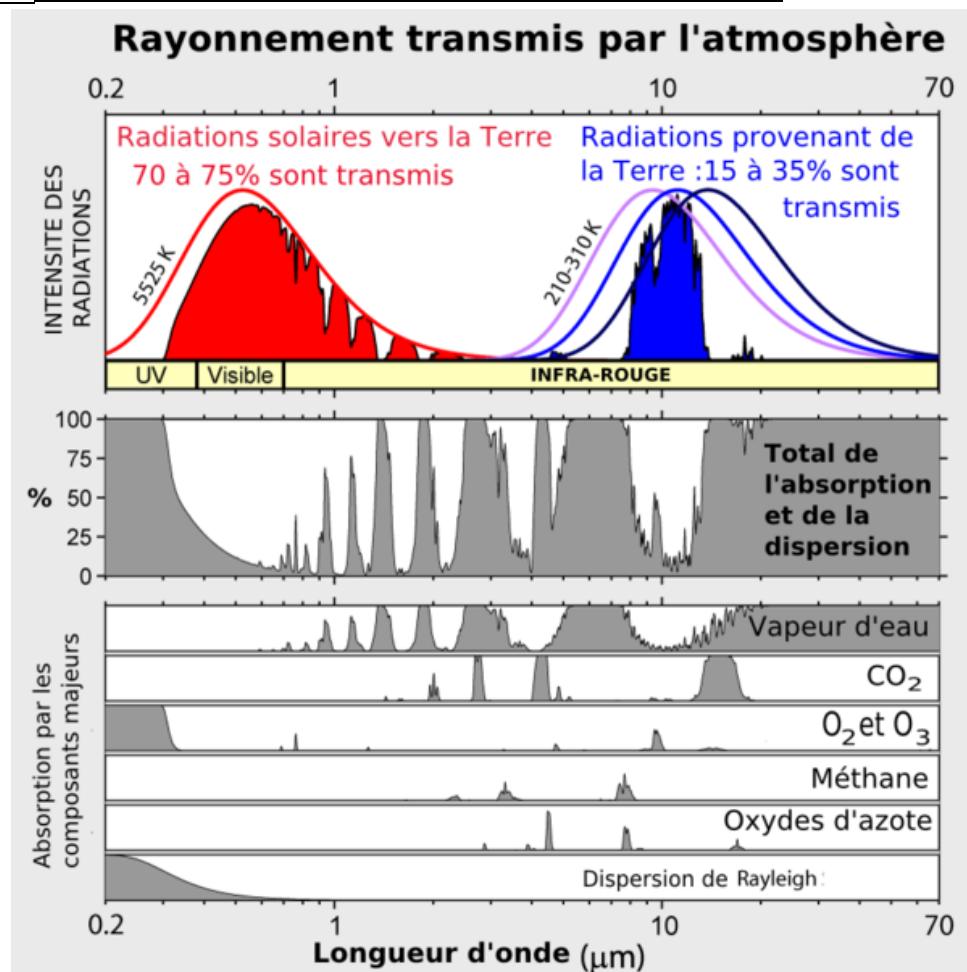
Les propriétés d'absorption des gaz atmosphériques du doc. 3 ont été étudiées dès 1859 par le physicien irlandais John Tyndall. Il a travaillé notamment sur les « gaz et vapeurs parfaitement incolores et invisibles », aujourd'hui qualifiés de gaz à effet de serre. Ses conclusions se sont concentrées sur l'eau H₂O, le dioxyde de carbone CO₂ et l'ozone O₃. Ses expériences ont démontré que ces gaz avaient un fort impact sur la température de surface de la Terre. Il a illustré ses conclusions en affirmant que, sans vapeur d'eau, la surface de la Terre serait « rapidement prise dans un état de glace ».

Au-delà de son atmosphère, les instruments en orbite autour de la Terre sont capables de mesurer une puissance surfacique de 240 W·m⁻² qui s'échappe de la Terre en direction de l'espace. Pourtant, d'après la loi de Stefan-Boltzmann, la température moyenne de la surface terrestre, à savoir 15 °C, implique que le sol émet en moyenne 390 W·m⁻² sous forme de rayonnement infrarouge. Comment expliquer un tel écart ? Pour y répondre, il faut savoir qu'une grande partie du rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre



est absorbée par l'atmosphère. Ainsi réchauffée, l'atmosphère émet son propre rayonnement infrarouge, vers le sol d'une part, et l'espace d'autre part. Ce phénomène est appelé « l'effet de serre ».

Document 3 : Epaisseur et composition de l'atmosphère des planètes telluriques.



Document 4 : Epaisseur et composition de l'atmosphère des planètes telluriques.

La Terre reçoit le rayonnement du Soleil, en renvoie une partie, et en absorbe une autre. La partie absorbée est réémise sous forme d'infrarouge [1]. Certains gaz de l'atmosphère absorbent une partie du rayonnement infrarouge. Cela a pour conséquence de provoquer l'échauffement de l'atmosphère et donc l'émission d'un nouveau rayonnement infrarouge par l'atmosphère dans toutes les directions : à la fois vers l'espace [2] et vers la surface de la Terre [3]. L'émission du rayonnement infrarouge est appelée effet de serre. L'effet de serre est responsable d'un réchauffement supplémentaire de la surface de la Terre.

