

29 Objectif BAC Rédiger une synthèse de documents

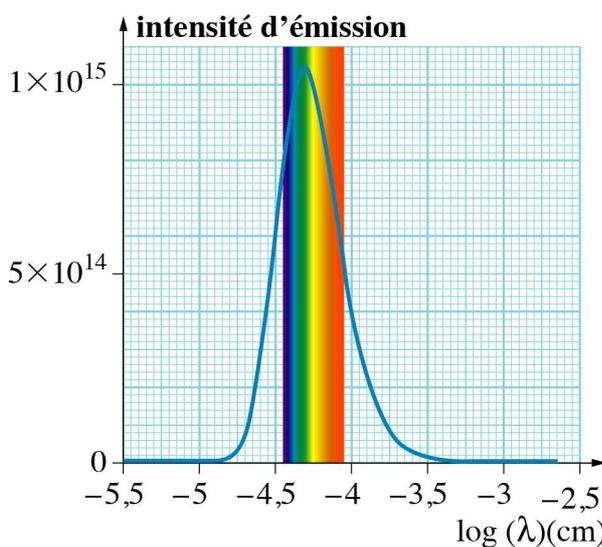
Ce dossier comporte :

- les spectres d'émission du Soleil et de la Terre ;
- le spectre d'absorption de l'atmosphère ;
- un document sur le principe de l'effet de serre ;
- un document sur les conséquences de l'effet de serre.

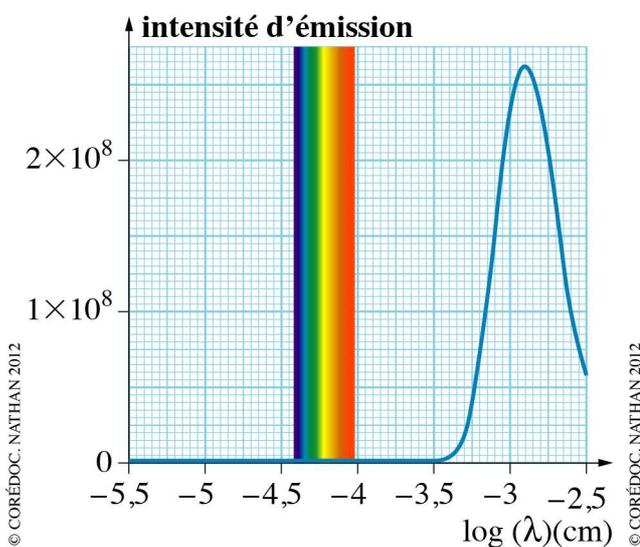
- a. Quelle est la température moyenne à la surface de la Terre, en °C ?
- b. L'atmosphère absorbe-t-elle le rayonnement solaire et/ou le rayonnement tellurique ?
- c. Quelle molécule présente dans l'atmosphère absorbe massivement le rayonnement ultraviolet émis par le Soleil ?
- d. L'activité humaine est-elle à l'origine de l'effet de serre ?
- e. Rédiger une synthèse de l'ensemble de ces documents afin de mettre en évidence le rôle de quelques gaz dans l'effet de serre.

DOCUMENT 1. Principe du rayonnement des corps (noirs)

Tout corps (céleste ou non) émet un rayonnement polychromatique dont l'intensité et la longueur d'onde correspondant au maximum d'intensité d'émission dépendent de la température de sa surface. On donne ci-dessous les spectres d'émission du Soleil ($T_{\text{surface}} = 6\,000\text{ K}$) et de la Terre ($T_{\text{surface}} = 288\text{ K}$, en moyenne) :



Spectre d'émission solaire



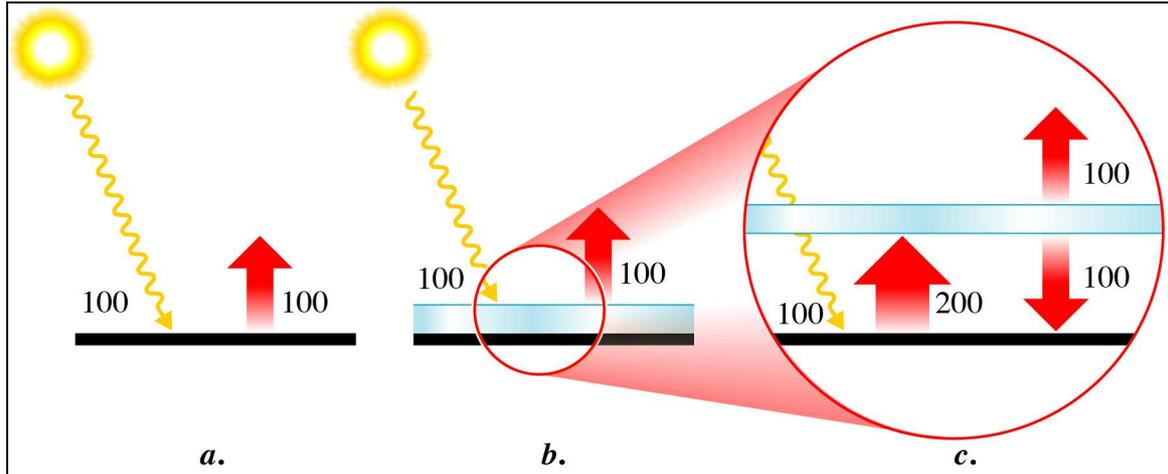
Spectre d'émission tellurique

29 Objectif BAC Rédiger une synthèse de documents

DOCUMENT 2. Mécanisme de l'effet de serre (analogie avec la serre)

L'effet de serre repose sur le fait que certains matériaux ont des propriétés très différentes dans ces deux domaines spectraux. C'est notamment le cas des matériaux utilisés pour les vitres (verre, plexiglas, polycarbonate...) qui sont transparents au rayonnement solaire mais qui absorbent le rayonnement infrarouge.

Prenons une plaque noire dont la face arrière est isolée thermiquement. On ne considère que les échanges radiatifs (les échanges par convection et conduction sont supposés négligeables).



a. Si la plaque est seule, elle reçoit et absorbe le rayonnement solaire. Cette puissance absorbée vaut 100 dans une unité arbitraire. À l'équilibre thermique, les puissances reçues et perdues par la plaque sont égales, et la puissance du rayonnement infrarouge émis par la plaque vaut également 100 dans nos unités.

b. On recouvre la plaque par une vitre parfaitement transparente au rayonnement solaire et parfaitement opaque au rayonnement infrarouge lointain. À l'équilibre thermique, le système "vitre-plaque" perd comme précédemment autant d'énergie qu'il en gagne. La seule différence est que maintenant c'est la vitre qui a émis le rayonnement infrarouge car, comme elle est parfaitement opaque à ce rayonnement, aucun rayonnement émis par la plaque ne peut être reçu à l'extérieur.

c. Regardons maintenant les échanges à l'intérieur du système "vitre-plaque". Si la vitre émet 100 vers l'extérieur, par raison de symétrie elle émet également 100 vers la plaque. Celle-ci reçoit donc en plus du rayonnement solaire le rayonnement infrarouge émis par la vitre. À l'équilibre thermique, la plaque doit perdre par rayonnement infrarouge autant d'énergie qu'elle en gagne, c'est-à-dire 200 dans nos unités. On peut vérifier que la vitre est alors aussi en équilibre : elle reçoit 200 et émet 200 (100 vers l'extérieur, 100 vers la plaque).

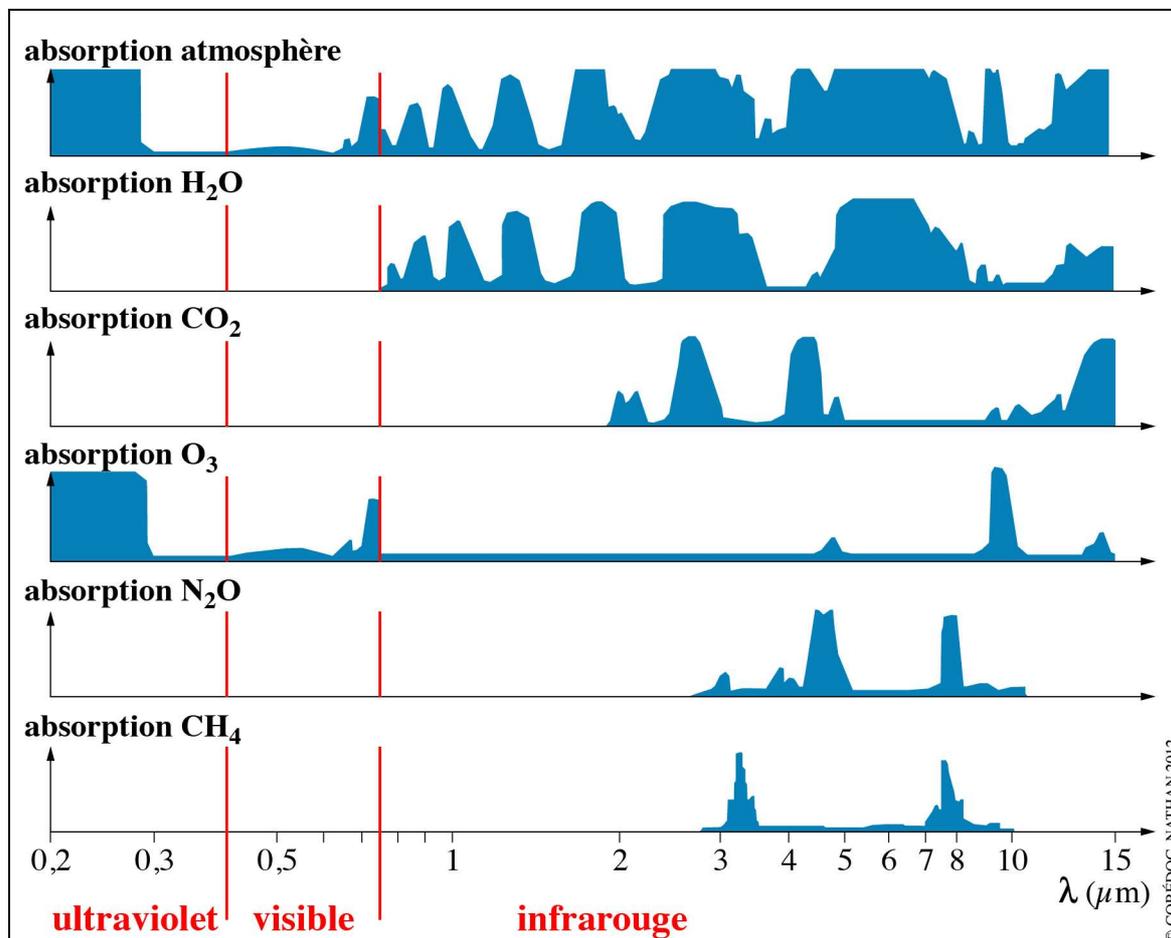
Ainsi un observateur qui regarde de loin n'est pas capable de savoir si notre plaque est recouverte ou non par une vitre car dans les deux cas il reçoit un même rayonnement infrarouge. La situation de la plaque est très différente puisque dans le cas **a.**, elle émet 100 alors que dans le cas **b.**, elle émet 200. Et cette émission plus importante se fait via une augmentation de la température de la plaque.

D'après le site <http://planetterre.ens-lyon.fr/planetterre/XML/db/planetterre/metadate/LOM-effet-de-serre.xml>
 « La physique du climat » dans Graines de Sciences 2, Le Pommier, 2000.

29 Objectif BAC Rédiger une synthèse de documents

DOCUMENT 3. Propriétés absorbantes de l'atmosphère terrestre

On présente ci-dessous les spectres d'absorption de l'atmosphère dans sa globalité, puis de certains de ses composants qui présentent une absorption notable.



DOCUMENT 4. Conséquences de l'effet de serre

Rôle positif de l'effet de serre

Grâce à l'effet de serre, la température moyenne à la surface de la Terre est de 15 °C au lieu de - 22°C s'il n'existait pas. Ce phénomène est donc vital pour notre planète.

Dangers de l'effet de serre

Étant donné que les concentrations en gaz à effet de serre augmentent, l'énergie absorbée devient de plus en plus importante. Par conséquent, la température augmente à la surface de la Terre ce qui entraîne des changements climatiques aujourd'hui et pour ces prochaines décennies. Plusieurs modèles climatiques sont étudiés afin de prévoir le climat de ces prochains siècles. Tous concluent vers des bouleversements climatiques ce qui entraînera inexorablement des bouleversements écologiques mais aussi sociaux et économiques.

D'après le site <http://acces.inrp.fr/acces/terre/CCCIC/ressources/effetradgazserre>