

## Chapitre 7

### L'ATMOSPHÈRE ET L'ESPACE

# 56,7°C

Le plus haut maximum enregistré dans la vallée de la Mort, en Californie, le 10 juillet 1913.



# 174 000 000 000 000 000 J

L'énergie solaire reçue par la Terre chaque seconde.

En 1,3 s, la Terre reçoit plus d'énergie du Soleil que celle déployée par tous les essais nucléaires réalisés dans l'histoire de l'humanité.



# -92,3°C

La plus basse température relevée sur Terre, le 10 août 2010, en Antarctique.

# 5,3

Le nombre moyen de tornades au Québec par année.



# LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE

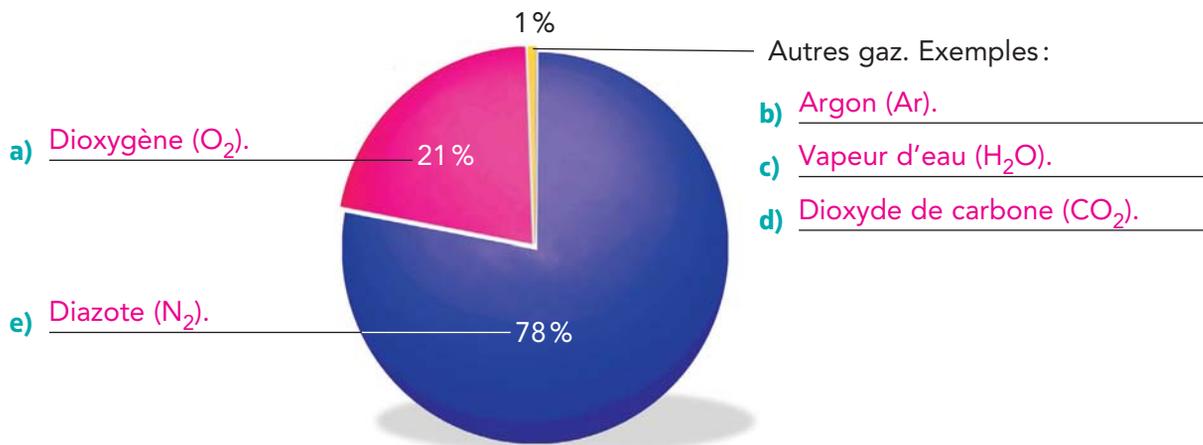


Pages 222 à 232

1 Que suis-je ?

- a) Je suis la couche d'air qui entoure la Terre. L'atmosphère.
- b) Je suis le gaz à l'origine de la formation des nuages et des précipitations. La vapeur d'eau.
- c) Je suis la force qui retient l'atmosphère autour de la Terre. La force d'attraction de la Terre.

2 Ce diagramme présente la composition de l'air en basse altitude. Complète-le.



3 Les gaz qui composent l'atmosphère jouent des rôles essentiels dans la vie sur Terre. Nomme trois de ces rôles. **Exemple de réponse.**

- Ces gaz bloquent certains rayons dangereux du Soleil.
- Ils assurent une certaine stabilité du climat terrestre en retenant la chaleur sur la Terre.
- Ils sont indispensables à la respiration cellulaire ainsi qu'à la photosynthèse des végétaux.

4 a) Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?

La pression atmosphérique est la pression de l'air dans l'atmosphère.

b) Au niveau de la mer, quelle est la valeur de la pression atmosphérique normale ? N'oublie pas d'indiquer l'unité de mesure.

101,3 kPa

c) Si tu descendais au fond d'une mine très profonde, comment la pression atmosphérique varierait-elle au fur et à mesure de ta descente ?

La pression atmosphérique augmenterait au fur et à mesure de ma descente.

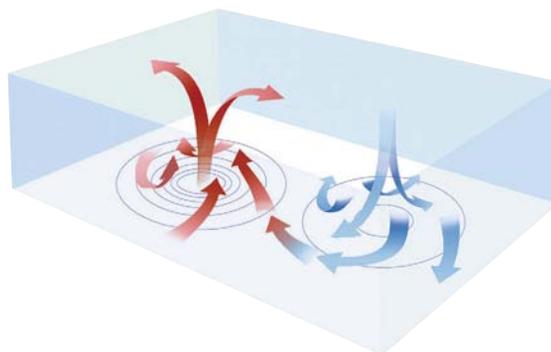
- 5 Lorsqu'on voyage en avion à très haute altitude, on doit régler la pression de l'air à l'intérieur de la cabine. Doit-on l'augmenter ou la diminuer? Explique ta réponse.

Plus on monte en altitude, plus la pression atmosphérique diminue. Si aucun réglage n'est fait, la pression à l'intérieur de la cabine deviendra trop basse, ce qui incommodera les passagers. Il faut donc augmenter la pression.

- 6 Cette illustration montre le mouvement des particules d'air dans une zone de haute pression et une zone de basse pression.

Complète les phrases à l'aide des termes suivants de manière à expliquer les mouvements de l'air.

Augmente	Basse pression
Diminue	Haute pression
Particules d'air	Pression atmosphérique
Température	Vents



- a) Les particules d'air vont des zones de haute pression vers les zones de basse pression. C'est ce qui donne naissance aux vents.
- b) Plus on s'élève dans l'atmosphère, plus la concentration des particules d'air diminue et plus la pression atmosphérique diminue.
- c) Plus on s'approche du niveau de la mer, plus la concentration de particules d'air augmente et plus la pression atmosphérique augmente.
- d) Plus la température de l'air augmente, plus l'air a tendance à monter, ce qui donne lieu à une zone de basse pression.
- e) Plus la température de l'air diminue, plus l'air a tendance à descendre, ce qui donne lieu à une zone de haute pression.
- 7 Pour qu'une montgolfière puisse s'envoler, il faut d'abord réchauffer l'air qu'elle contient au moyen de brûleurs. Explique pourquoi.

Lorsque l'air se réchauffe, sa masse volumique diminue, car les particules qui le composent ont tendance à s'éloigner les unes des autres. L'air à l'intérieur du ballon devient donc plus léger que l'air ambiant, ce qui permet à la montgolfière de s'élever dans les airs.

8 Que suis-je?

- a) Je suis une grande étendue atmosphérique dont la température et l'humidité sont relativement homogènes.
- b) Je suis une zone de circulation atmosphérique qui se déploie autour d'un centre de basse pression.
- c) Je suis une ligne de rencontre entre deux masses d'air.
- d) Je suis une zone de circulation atmosphérique qui se déploie autour d'un centre de haute pression.
- e) Je suis le mouvement, à l'échelle planétaire, de la couche d'air entourant la Terre.
- STE f) Je suis un grand courant atmosphérique qui souffle dans une direction donnée à l'échelle planétaire.

Une masse d'air.

Une dépression.

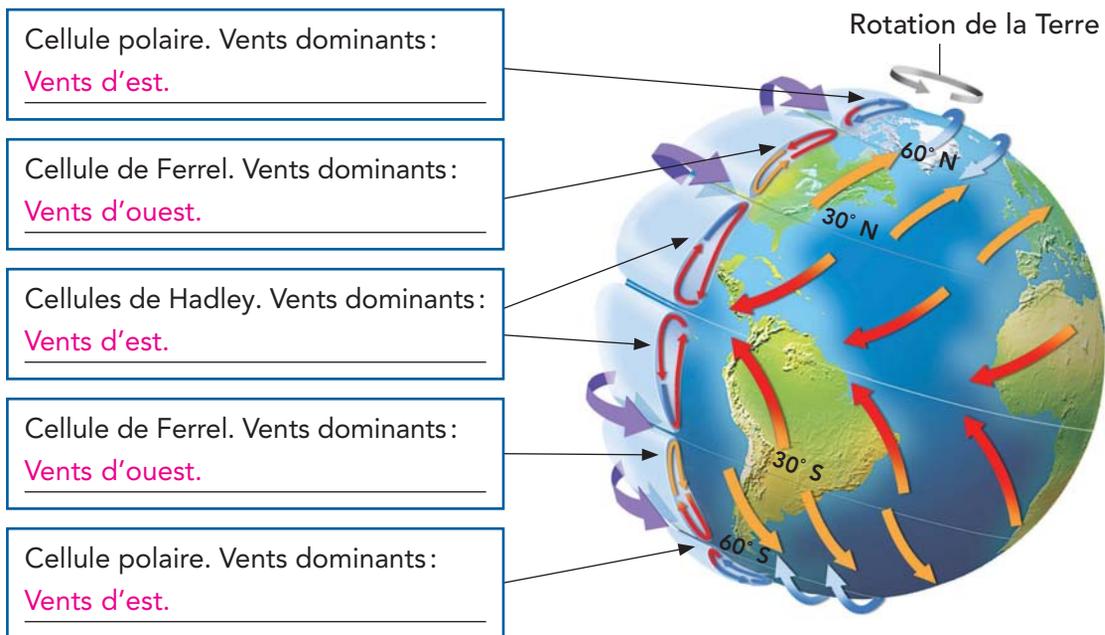
Un front.

Un anticyclone.

La circulation atmosphérique.

Un vent dominant.

STE 9 a) Pour chacune des cellules de circulation de la Terre, indique si les vents dominants sont des vents d'est ou des vents d'ouest.



b) Montréal, la métropole du Québec, est située sur le 45<sup>e</sup> parallèle nord. Dans quelle direction soufflent les vents dominants dans cette ville?

Ils soufflent d'ouest en est. OU Ce sont des vents d'ouest.

STE 10 Comment les vents dominants influent-ils sur la dispersion des polluants atmosphériques?

Les polluants atmosphériques sont majoritairement dispersés dans le même sens que les vents dominants.

**STE 11** Quel rôle les vents dominants jouent-ils dans le déplacement des systèmes météorologiques? Donne un exemple.

Les systèmes météorologiques, comme les anticyclones et les dépressions, se déplacent selon la direction des vents dominants. Par exemple, au Québec, où les vents dominants sont des vents d'ouest, la plupart des systèmes météorologiques se déplacent d'ouest en est.

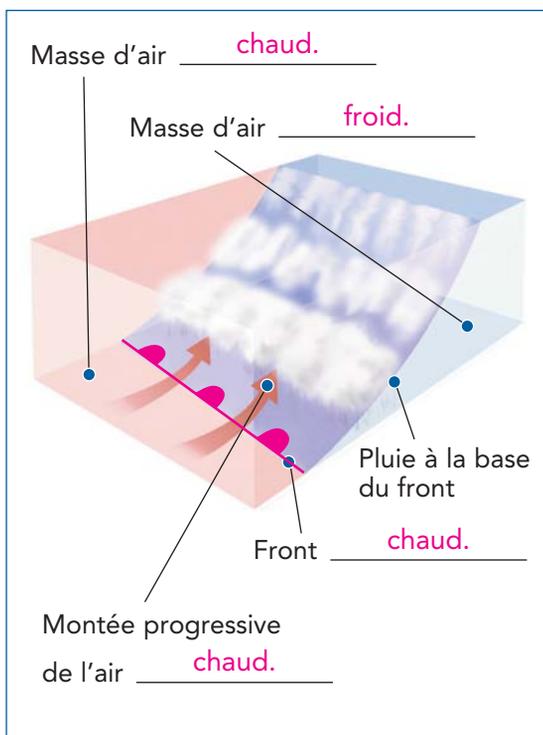
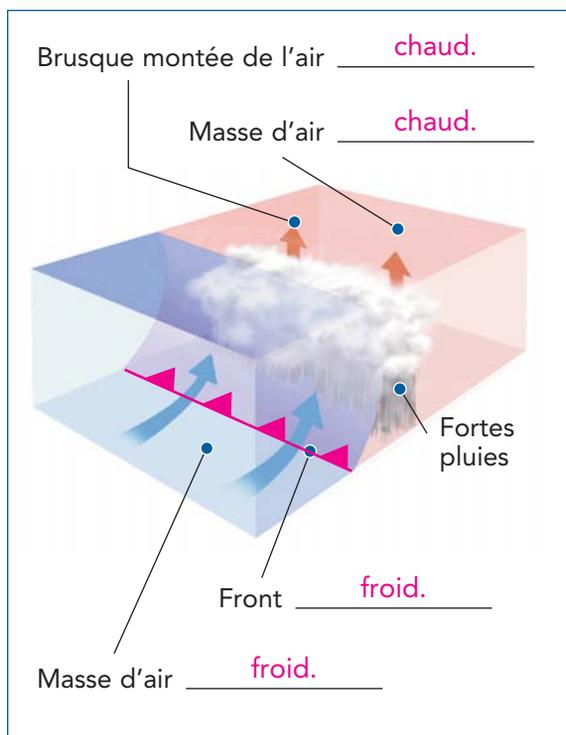
**12** Parmi les masses d'air qui agissent sur le climat du Québec, indique le numéro de celle qui correspond le mieux à chacun des énoncés suivants.

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Masse d'air continentale polaire. | 2. Masse d'air continentale tropicale. |
| 3. Masse d'air maritime polaire.     | 4. Masse d'air maritime tropicale.     |

- a) C'est une masse d'air froid chargée d'humidité. 3
- b) C'est une masse d'air chaud chargée d'humidité. 4
- c) C'est une masse d'air chaud relativement sec. 2
- d) C'est une masse d'air froid relativement sec. 1

**13** Comme le montrent les illustrations ci-après, la rencontre de deux masses d'air donne lieu à la formation d'un front chaud ou d'un front froid. Complète les illustrations à l'aide des termes « chaud » ou « froid » et des symboles de front chaud «  » ou de front froid «  ».

a) Formation d'un front froid.      b) Formation d'un front chaud.



© ERPI Reproduction interdite

- 14 Pourquoi les fronts sont-ils considérés comme des zones de transition?  
 Parce que la direction des vents, les températures et le taux d'humidité y changent rapidement.

- 15 L'effet de Coriolis agit sur le sens de rotation des anticyclones et des dépressions.

- a) Indique dans quel sens tourne l'air des anticyclones et des dépressions selon l'hémisphère concerné.

Zones	Hémisphère	Sens de rotation
Anticyclones	Nord	Horaire.
	Sud	Anti-horaire.
Dépressions	Nord	Anti-horaire.
	Sud	Horaire.

- b) Quelles conditions météorologiques sont associées aux anticyclones et aux dépressions?

Anticyclones: Ciel dégagé et temps stable. Sec et ensoleillé en été, froid en hiver.

Dépressions: Formation de nuages et précipitations.

- 16 Nomme les deux principaux facteurs responsables des mouvements de l'air dans l'atmosphère.  
 Les variations de température.

Les variations de pression.

- 17 Quel est l'effet de la circulation atmosphérique sur les écarts de température entre les pôles et l'équateur?

La circulation atmosphérique permet une certaine répartition de l'énergie reçue du Soleil.

Ainsi, l'air chaud équatorial se dirige vers les pôles et l'air froid polaire, vers l'équateur, ce qui réduit les écarts de température.

- STE 18 Nomme les deux phénomènes liés à la circulation atmosphérique qui permettent d'expliquer que la durée d'un vol d'avion Montréal/Paris est souvent plus courte que celle d'un vol Paris/Montréal. Explique ta réponse.

Ce sont les vents dominants et le courant-jet. De Montréal à Paris, l'avion profite des vents dominants de l'ouest et du courant-jet polaire. De Paris à Montréal, l'avion vole à contre-sens des vents dominants et évite d'approcher le courant-jet.

19 Vrai ou faux? Si l'énoncé est faux, corrige-le.

- a) Un front séjourne suffisamment longtemps dans une région pour acquérir une température et une humidité relativement homogènes.

Faux. Un front est une zone de transition dont la température et l'humidité changent rapidement.

- b) Quand deux masses d'air se rencontrent, elles se mélangent.

Faux. Lorsque deux masses d'air se rencontrent, elles ne se mélangent pas.

Généralement, l'air froid, plus dense, glisse sous l'air chaud.

- c) Un front chaud se déplace plus lentement qu'un front froid.

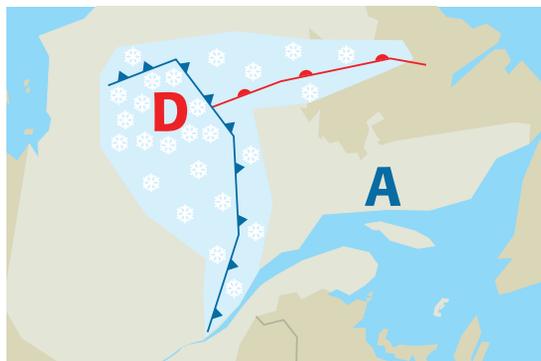
Vrai.

20 Observe la carte météorologique, puis réponds aux questions.

- a) Que signifient les lettres A et D sur une carte météorologique?

La lettre A signifie qu'il y a un anticyclone.

La lettre D signifie qu'il y a une dépression.



- b) Selon toi, dans la zone identifiée par la lettre A, doit-on s'attendre à du temps nuageux ou à du temps ensoleillé? Explique pourquoi.

Dans la zone identifiée par la lettre A, il faut s'attendre à du temps ensoleillé. Dans un anticyclone, les particules d'air ont tendance à descendre vers le sol, ce qui empêche la formation de nuages.

- c) Est-ce normal qu'il tombe de la neige dans la zone marquée par la lettre D? Explique pourquoi.

Oui, c'est normal. Dans une zone de dépression, l'air a tendance à monter. En montant, l'air se refroidit et la vapeur d'eau qu'elle contient se condense. Cela forme des nuages qui peuvent causer des précipitations.

- d) Que signifie le symbole en rouge sur cette carte météo? Explique ce qui se produit avec les masses d'air situées près de ce symbole.

Le symbole en rouge signale la présence d'un front chaud, c'est-à-dire d'une masse d'air chaud qui s'élève graduellement au-dessus d'une masse d'air froid.

# L'EFFET DE SERRE ET LA CONTAMINATION DE L'ATMOSPHÈRE

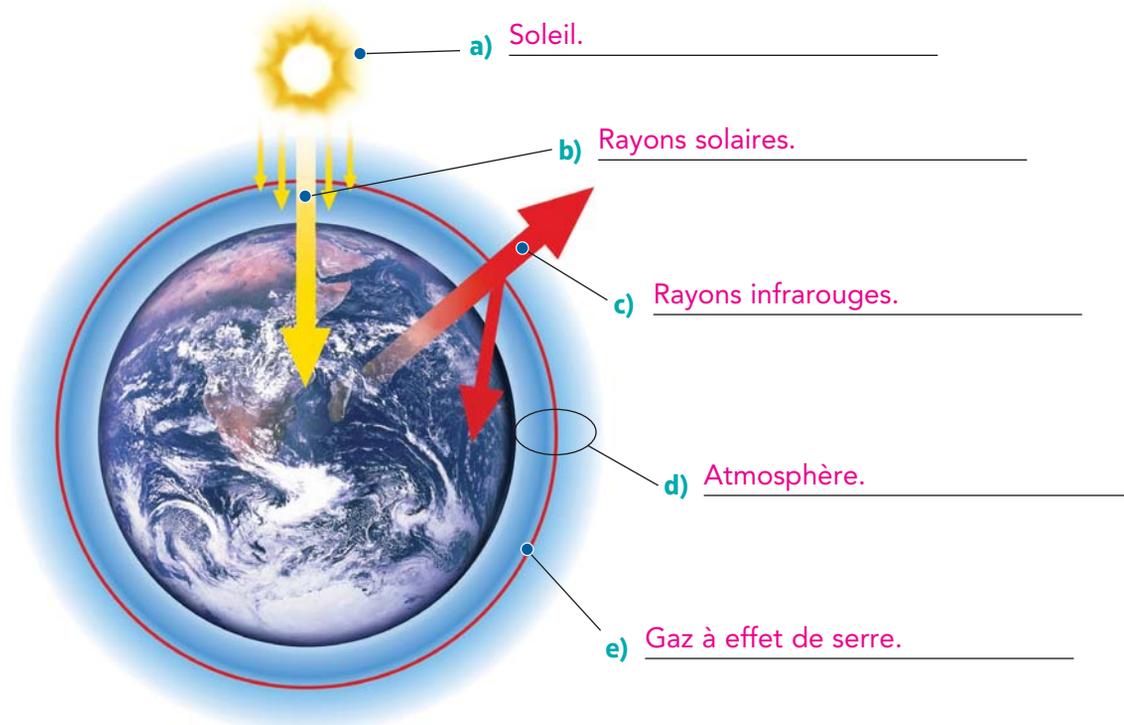


Pages 233 à 237

1 Qu'est-ce que l'effet de serre ?

C'est un processus naturel qui permet de retenir sur Terre une partie de la chaleur émise par le Soleil.

2 L'illustration ci-dessous résume le phénomène de l'effet de serre. Complète-la.



3 Les phrases suivantes décrivent le phénomène de l'effet de serre. Place-les en ordre en les numérotant de 1 à 3.

- A. Les gaz à effet de serre retiennent une partie des rayons infrarouges et les renvoient vers la Terre. 3
- B. La majorité des rayons solaires qui arrivent à la surface de la Terre sont absorbés par le sol. 1
- C. Une fois réchauffé, le sol émet des rayons infrarouges. 2

4 Coche les énoncés qui indiquent une conséquence possible de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre.

- |                                   |                                     |   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| A. Le refroidissement du climat.  | <input type="checkbox"/>            | B. Le réchauffement du climat.            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| C. Une fonte des glaciers.        | <input checked="" type="checkbox"/> | D. Une diminution du niveau des océans.   | <input type="checkbox"/>            |
| E. La perturbation d'écosystèmes. | <input checked="" type="checkbox"/> | F. Une augmentation du niveau des océans. | <input checked="" type="checkbox"/> |

- 5 Ce tableau illustre le lien entre diverses sources de gaz à effet de serre (GES) et les activités humaines. Complète-le. **Exemples de réponses.**

Gaz à effet de serre (GES)	Sources de GES
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Utilisation des combustibles fossiles. Déboisement des forêts.
Méthane (CH <sub>4</sub> )	Digestion des animaux d'élevage, décomposition des ordures ménagères, entreposage et gestion des fumiers, culture en rizière, distribution du gaz naturel.
Oxyde nitreux (N <sub>2</sub> O)	Épandage d'engrais contenant de l'azote. Certains procédés chimiques.

- STE 6 a) Outre les gaz à effet de serre, plusieurs substances peuvent modifier la composition de l'atmosphère. Ce tableau illustre le lien entre diverses sources de contaminants atmosphériques et les activités humaines. Complète-le. **Exemples de réponses.**

Contaminants atmosphériques	Sources de contamination atmosphérique
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) et oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	Utilisation de combustibles fossiles. Procédés industriels.
Métaux toxiques	Utilisation de combustibles fossiles. Incinération de déchets.
Chlorofluorocarbures (CFC)	Systèmes de réfrigération. Bombes aérosol.
Poussières et particules en suspension	Cheminées d'usines. Tuyaux d'échappement des véhicules.

- b) Parmi les contaminants présentés en a), lesquels contribuent à la fois à la formation des pluies acides et à celle du smog ?  
**Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).**

**STE 7** Que suis-je ?

- a) Je suis un mélange épais de brouillard, de fumée et de polluants atmosphériques.
- b) Je suis la partie de l'atmosphère qui contient une concentration élevée de molécules d'ozone et qui absorbe une partie des rayons ultraviolets émis par le Soleil.
- c) Nous sommes des composés chimiques à base de chlore (Cl) qui détruisent les molécules d'ozone.
- d) Je suis le polluant atmosphérique qui se combine à d'autres, comme le dioxyde d'azote ou le dioxyde de soufre, pour former le smog.
- e) Je suis la molécule bénéfique pour les êtres humains dans la stratosphère, mais néfaste dans la troposphère.

Le smog.

---

La couche d'ozone.

---

Les CFC.

---

L'ozone.

---

L'ozone.

---

**8** Vrai ou faux ? Si un énoncé est faux, corrige-le.

- a) L'augmentation actuelle de la concentration des gaz à effet de serre est un phénomène uniquement naturel.

Faux. Certaines activités humaines, comme celles qui exigent l'utilisation de combustibles fossiles, contribuent à amplifier le phénomène.

---

- b) Les végétaux terrestres et océaniques contribuent à l'absorption du CO<sub>2</sub>. Grâce à eux, la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère est demeurée presque constante pendant des millénaires.

Vrai.

---

- c) Une augmentation de la température moyenne de moins de 3 °C est négligeable et ne risque pas d'entraîner de changements climatiques.

Faux. Une augmentation de la température moyenne de 2 °C serait suffisante pour entraîner de graves perturbations du climat de la planète.

---

- d) Le méthane est un gaz à effet de serre 21 fois plus puissant, à concentration égale, que le dioxyde de carbone.

Vrai.

---

- STE e)** Les gaz à effet de serre et la couche d'ozone filtrent une partie des rayons ultraviolets émis par le Soleil.

Faux. Les gaz à effet de serre retiennent sur Terre une partie des rayons infrarouges et la couche d'ozone filtre une partie des rayons ultraviolets.

---

**STE 9** De quels contaminants atmosphériques s'agit-il?

a) Nous contribuons à la formation des pluies acides.

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).

b) Nous détruisons les molécules d'ozone dans la troposphère.

Les CFC.

c) Nous sommes en partie responsables des problèmes d'asthme et de la pollution de l'air.

Les poussières et les particules en suspension dans l'air.

d) Nous sommes des métaux toxiques.

Le mercure, l'arsenic et le plomb.

**STE 10** Quel phénomène météorologique est le plus propice à la formation de smog : une zone de basse pression ou une zone de haute pression? Explique ta réponse.

Une zone de haute pression, parce que ce système empêche l'air de monter dans l'atmosphère. Les polluants stagnent alors au sol, créant ainsi le smog.

**STE 11** Précise la cause des situations suivantes. Choisis parmi les phénomènes de la liste ci-dessous.

Amincissement de la couche d'ozone

Effet de serre

Pluies acides

Smog

a) Ce phénomène touche plusieurs micro-organismes du sol, surtout là où la capacité tampon est faible.

Pluies acides.

b) Ce phénomène augmente les risques de développer un cancer de la peau.

Amincissement de la couche d'ozone.

c) Ce phénomène est responsable de nombreux problèmes respiratoires.

Smog.

d) Il s'agit d'un des principaux responsables du réchauffement climatique.

Effet de serre.

## COMMENT

### ÇA

### MARCHE ?

Après la Californie, le Québec est le deuxième État en Amérique du Nord à avoir instauré une bourse du carbone. On appelle cette bourse ainsi parce que le carbone est très présent dans les gaz à effet de serre (GES). Les entreprises visées reçoivent des allocations d'émissions de GES du gouvernement du Québec. Après un certain temps, si l'entreprise émet moins de GES que prévu, elle peut vendre ses allocations excédentaires à d'autres entreprises. Au contraire, une entreprise qui émet plus de GES, soit par négligence, soit parce qu'elle produit plus de biens ou de services, doit se procurer plus d'allocations.



# LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES DE L'ATMOSPHÈRE



1 Qu'est-ce l'énergie éolienne ?

C'est l'énergie que l'on peut tirer du vent.

2 a) À quoi les éoliennes servent-elles ?

Elles servent à convertir l'énergie éolienne du vent en énergie électrique.

b) Nomme deux avantages et deux inconvénients liés à l'utilisation d'éoliennes.

Avantages: Exemple de réponse. L'énergie éolienne est une énergie renouvelable. Elle ne produit aucun gaz à effet de serre durant sa vie utile.

Inconvénients: Exemple de réponse. Certains trouvent que les éoliennes nuisent à la beauté du paysage. Il est impossible de prédire à quelle heure ou à quelle vitesse le vent soufflera.

3 L'énergie éolienne pourrait-elle devenir un jour la seule source d'énergie du Québec ? Explique ta réponse.

Non, parce que le vent ne souffle pas toujours et qu'on ne peut pas stocker l'énergie qu'on en tire. Il faut donc disposer d'une source d'énergie complémentaire pour remplacer l'énergie produite par les éoliennes lorsqu'il n'y a pas de vent.

## À QUOI ÇA SERT ?

L'utilisation du vent comme source d'énergie ne date pas d'hier. Au cours de son histoire, l'humain a rapidement compris que le vent pouvait servir à sécher plus rapidement des objets mouillés. Les cordes à linge témoignent encore de cette utilisation. La découverte de l'Amérique par les Européens s'est aussi réalisée grâce aux vents, qui ont servi à gonfler les voiles des bateaux. Le vent sert également dans les loisirs. L'utilisation d'un cerf-volant en est un exemple. Bref, l'énergie du vent constitue une ressource très utilisée par l'humanité, et pas uniquement pour produire de l'électricité !



# L'ÉMISSION D'ÉNERGIE PAR LE SOLEIL



Pages 239 à 242

**1** Le Soleil est indispensable à la vie sur Terre.

a) Quelles sont les caractéristiques du Soleil ?

Composition: Le Soleil est composé de 75% d'hydrogène (H) et de 25% d'hélium (He).

Température (au centre): Au cœur du Soleil, la température est de 15 millions de degrés Celsius.

Source de l'énergie émise: La température élevée en son centre entraîne des réactions nucléaires qui transforment l'hydrogène en hélium et qui libèrent une quantité énorme d'énergie.

b) Quels types d'ondes électromagnétiques émises par le Soleil parviennent jusqu'à la Terre ?  
Des rayons infrarouges, des rayons ultraviolets et de la lumière visible.

c) À l'aide de deux exemples, montre que le rayonnement solaire est d'une importance capitale pour la Terre.

Exemples de réponses. Les rayons solaires réchauffent l'atmosphère, les océans et le sol.

La lumière visible éclaire la Terre. Le Soleil est indispensable à toutes les chaînes alimentaires, car il rend possible la photosynthèse.

**2** a) Qu'est-ce que l'énergie solaire ?

C'est l'énergie que dispense le Soleil par son rayonnement à travers l'atmosphère.

b) Nomme trois avantages et deux inconvénients liés à l'exploitation de l'énergie solaire.

Avantages: Exemple de réponse. L'énergie solaire est renouvelable. Elle ne produit pas de gaz à effet de serre. Elle permet d'alimenter en électricité des endroits isolés.

Inconvénients: Exemple de réponse. La quantité d'énergie disponible varie constamment selon la position du Soleil dans le ciel et la présence de nuages. Les coûts d'exploitation de l'énergie solaire sont très élevés.

**3** Pourquoi le Soleil brille-t-il ?

Parce qu'il produit de l'énergie qui se disperse dans l'espace sous forme de rayonnement.

4 Nomme la technologie tirant profit de l'énergie solaire dont il est question dans les énoncés suivants.

a) Certains matériaux, comme le béton, absorbent la chaleur émise par le Soleil au cours de la journée. La nuit, cette chaleur peut être transférée dans le bâtiment.

Système de chauffage passif.

b) Pour chauffer l'eau d'une piscine, des dispositifs peuvent être installés sur les toits afin de capter la chaleur du Soleil.

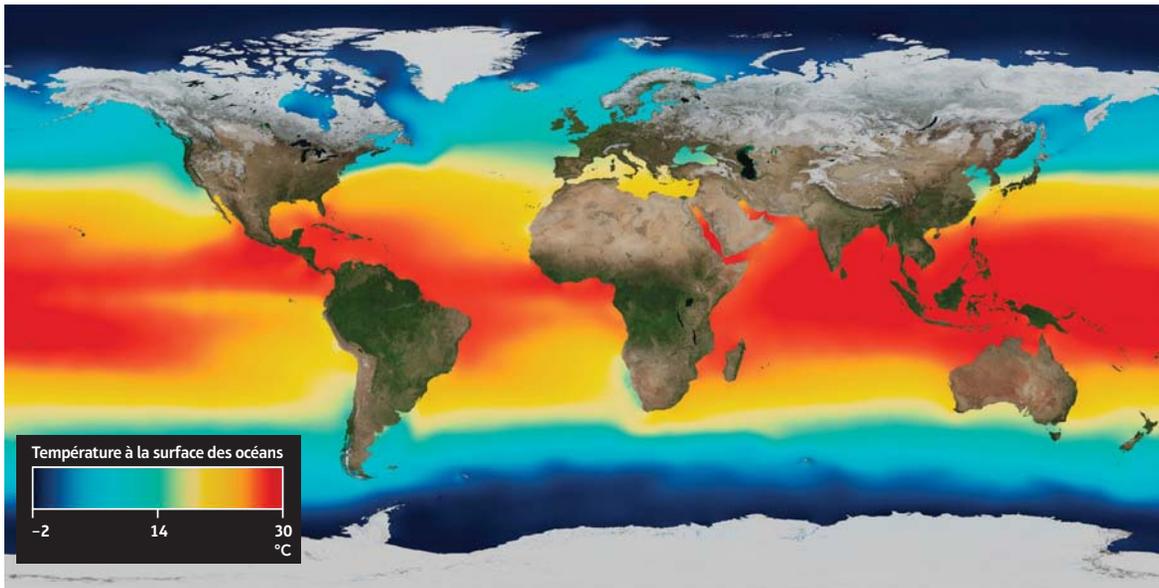
Capteurs solaires.

c) Pour alimenter en électricité certains panneaux de signalisation, des dispositifs faits de silicium transforment l'énergie solaire en électricité.

Panneaux photovoltaïques.



5 Cette image présente la température des océans à la surface de notre planète.



a) D'après cette image, dans quelle région de la Terre la température des océans est-elle la plus élevée ?

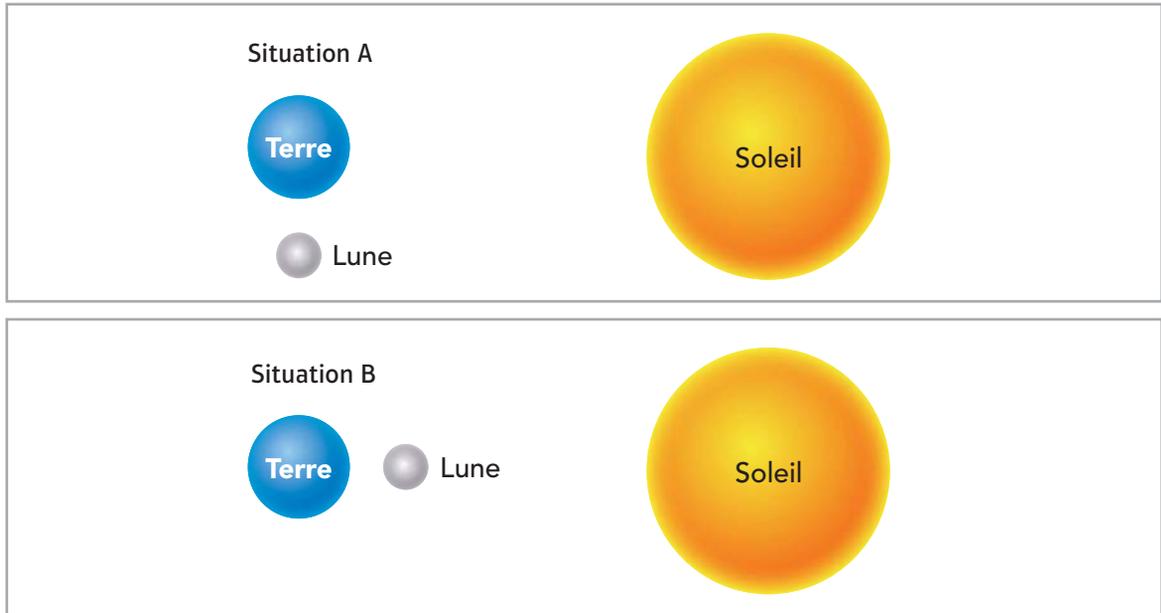
Dans la région de l'équateur.

b) Pourquoi la température des océans est-elle plus élevée dans cette région ?

Parce que c'est la région qui reçoit la plus grande quantité de rayons solaires.

# LE SYSTÈME TERRE-LUNE ET LES MARÉES

- 1 Voici deux schémas montrant la position de la Lune et du Soleil par rapport à la Terre. (Ces schémas ne sont pas à l'échelle.)



Laquelle de ces deux situations correspond à une marée d'amplitude maximale ? Explique pourquoi.

C'est dans la situation B que l'amplitude des marées est maximale. En effet, puisque le Soleil et la Lune sont alignés par rapport à la Terre, l'effet de leur champ gravitationnel est combiné, offrant une plus grande force d'attraction sur l'eau.

- 2 a) Qu'est-ce que l'énergie marémotrice ?

C'est l'énergie que l'on tire de la force des marées qui montent et descendent.

- b) Nomme trois avantages et deux inconvénients liés à la production de l'énergie marémotrice. Exemples de réponses.

Avantages: L'énergie marémotrice est une énergie renouvelable. Elle produit peu de gaz à effet de serre et elle est prédictible.

Inconvénients: La construction des usines est complexe et coûteuse. De plus, les sites propices à leur construction sont rares.

# BILAN DU CHAPITRE 7

1 Quels types de centrale de production d'électricité ne contribuent pas à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre ?

- A. Les centrales hydroélectriques.       B. Les centrales nucléaires.   
C. Les éoliennes.       D. Les centrales au charbon.   
E. Les centrales marémotrices.

2 Laquelle des affirmations suivantes est une conséquence du fait que le Soleil ne réchauffe pas la surface de la Terre également ?

- A. Il y a plus d'évaporation de l'eau entraînant la formation des nuages.   
B. Il y a des différences de pression dans l'atmosphère entraînant une circulation atmosphérique.   
C. Il y a formation de marées d'amplitude maximale et minimale.   
D. Il y a amincissement de la couche d'ozone.

3 Dans chacune de ces situations, précise si la pression atmosphérique est élevée ou faible. Explique ta réponse.



La pression atmosphérique est faible  
parce que la pression baisse avec  
l'altitude.

---

---



La pression atmosphérique est faible  
puisque le temps nuageux et pluvieux  
est associé à une zone de dépression.

---

---

- 4 En tant que météorologue-climatologue, tu dois répondre aux questions des auditeurs lors d'une tribune téléphonique.

a) Qu'est-ce qu'un front? Comment les fronts froids et les fronts chauds se forment-ils?

Un front est une frontière entre deux masses d'air qui se déplacent. On parle de « front froid » lorsqu'une masse d'air froid rencontre une masse d'air chaud et de « front chaud », lorsqu'une masse d'air chaud rencontre une masse d'air froid.

- STE b) Pourquoi dit-on que les polluants atmosphériques émis par les usines des Grands Lacs ont des effets au Québec?

Les Grands Lacs sont situés à l'ouest du Québec. Or, les vents dominants des Grands Lacs et du Québec soufflent de l'ouest vers l'est. Les contaminants émis dans l'atmosphère voyagent donc vers le Québec.

- STE c) Je désire effectuer la traversée du Canada en ballon, et ce, très rapidement. Dois-je aller de l'Atlantique vers le Pacifique, ou l'inverse?

Il serait préférable de faire la traversée du Pacifique vers l'Atlantique, puisque les vents dominants au Canada sont des vents d'ouest, autrement dit, des vents qui soufflent de l'ouest vers l'est.

- 5 Voici la température maximale atteinte la journée du 30 septembre à Trois-Rivières et à Boston.

Température maximale atteinte et taux d'humidité lors de la journée du 30 septembre		
Ville	Température maximale atteinte	Taux d'humidité
Trois-Rivières	24 °C	32 %
Boston	5 °C	85 %

Parmi les quatre types de masses d'air de l'Amérique du Nord, indique celle qui a agi sur chacune de ces deux villes le 30 septembre.

a) Trois-Rivières: Masse d'air continentale tropicale.

b) Boston: Masse d'air maritime polaire.

- 6 Lors des chaudes journées ensoleillées d'été, il est conseillé de porter des vêtements aux couleurs pâles, plutôt que des vêtements noirs ou de couleur foncée. Quelle est l'utilité de porter des vêtements plus pâles lorsqu'il fait chaud?

Les vêtements aux couleurs foncées ont tendance à absorber les rayons solaires. Au contraire, les vêtements aux couleurs pâles ont plutôt tendance à les réfléchir. Ainsi, des vêtements clairs absorbent moins de rayons solaires et nous avons moins chaud.

- STE 7** Dans cette illustration, plusieurs éléments contribuent à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre ou participent autrement à la contamination de l'atmosphère.



- a) Nomme trois gaz à effet de serre, ainsi que les éléments qui contribuent à l'augmentation de leur concentration.

Exemple de réponse.

Le  $\text{CO}_2$  émis par les autos, les usines, la coupe de forêts et le volcan.

Le méthane ( $\text{CH}_4$ ) émis par les vaches.

L'oxyde nitreux ( $\text{N}_2\text{O}$ ) produit par l'épandage d'engrais sur les terres agricoles.

- b) Nomme deux contaminants de l'atmosphère, ainsi que leurs sources.

Exemple de réponse.

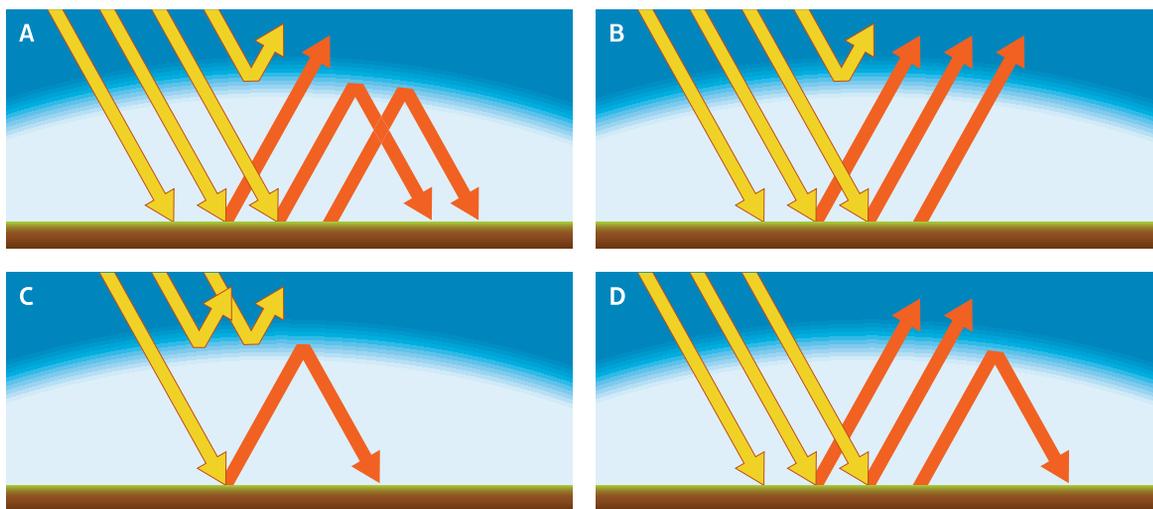
Les poussières et les particules en suspension émises par les voitures, les cheminées des usines et le volcan.

Les métaux toxiques émis par les autos et les usines.

8 Parmi ces énoncés, lequel décrit un anticyclone ?

- A. Un anticyclone est une zone de haute pression dans laquelle l'air frais descend vers le sol, ce qui empêche la formation de nuages. Un anticyclone est toujours associé à une dépression.
- B. Un anticyclone est une zone de haute pression dans laquelle l'air frais descend vers le sol, ce qui empêche la formation de nuages. Un anticyclone n'est jamais associé à une dépression.
- C. Un anticyclone est une zone de haute pression dans laquelle l'air frais descend vers le sol, ce qui favorise la formation de nuages. Un anticyclone est toujours associé à une dépression.
- D. Un anticyclone est une zone de basse pression dans laquelle l'air frais descend vers le sol, ce qui empêche la formation de nuages. Un anticyclone est toujours associé à une dépression.
- E. Un anticyclone est une zone de basse pression dans laquelle l'air frais descend vers le sol, ce qui favorise la formation de nuages. Un anticyclone n'est jamais associé à une dépression.

9 Félix souhaite illustrer l'effet de serre. Il propose quatre dessins. Lequel choisirais-tu ? Pour chaque dessin que tu rejettes, explique les raisons de ton refus.



Je choisirais l'illustration A. Dans l'illustration B, aucun rayon provenant de la surface n'est redirigé à nouveau vers le sol. On croirait qu'il n'y a aucun effet de serre. En C, on croirait qu'aucun rayon provenant de la surface n'est redirigé vers l'espace, ce qui est faux.

Enfin, en D, aucun rayon provenant du Soleil n'est redirigé vers l'espace par l'atmosphère avant qu'il ne touche le sol.

---



---



---



---



---

10 Au cours d'une mission humanitaire, Laurie doit trouver un moyen d'alimenter en électricité un village isolé. Dans ce lieu situé en plein cœur du continent, sans accès aux combustibles fossiles, le soleil plombe, le puits est presque à sec et il vente rarement.

a) Quelle forme d'énergie devrait-elle exploiter? Explique ta réponse.

Exemple de réponse. L'énergie solaire, puisque le Soleil est très présent. Les éoliennes sont à proscrire, puisqu'il vente rarement, de même que les centrales hydroélectriques et marémotrices, puisqu'il y a peu d'eau. L'absence de combustibles fossiles élimine la construction de centrales utilisant cette source d'énergie. Enfin, une centrale nucléaire produirait beaucoup trop d'électricité pour un seul village isolé.

b) Quelle technologie, quel type d'usines ou quels appareils pourrait-elle utiliser?

Les cellules photovoltaïques.

11 Vrai ou faux? Si un énoncé est faux, corrige-le.

a) Le Soleil influe sur les marées.

Vrai.

b) La marée haute se produit seulement du côté de la Terre qui fait face à la Lune.

Faux. La marée haute se produit du côté de la Terre qui fait face à la Lune et sur la face opposée de la Terre.

c) Le phénomène des marées est provoqué par la rotation de la Lune sur elle-même.

Faux. Le phénomène des marées est provoqué par la rotation de la Terre sur elle-même et par la révolution de la Lune autour de la Terre.

d) Tous les jours, on observe une seule marée haute et une seule marée basse.

Faux. Tous les jours, on observe deux marées hautes et deux marées basses.

e) Les heures des marées et leur amplitude sont difficiles à prévoir dans les régions où les conditions climatiques sont très variées.

Faux. Les heures des marées et leur amplitude sont parfaitement prédictibles grâce à l'étude de la position de la Lune et du Soleil.