

CHANGEMENT CLIMATIQUE - Fiche activité 1

Les climats de la Terre

Notre planète reçoit l'essentiel de son énergie du Soleil. Pourtant, un rapide survol d'un atlas géographique montre l'extrême diversité des climats de la planète : des déserts de glace, de sable, de pierre et d'eau, aux forêts tropicales, en passant par le climat tempéré, continental ou océanique dont nous jouissons en France. Cette diversité climatique est due à différents mécanismes qui mettent en jeu les interactions entre les rayonnements solaires, l'atmosphère et la surface du globe.

Pourquoi le climat n'est pas le même partout sur la planète ? Quel processus est à l'origine de la différence de température entre les pôles et l'équateur ?

Public : <table border="1"><tr><td>Cycle 2 (5-7 ans)</td><td>Cycle 3 (8-11 ans)</td></tr><tr><td>Collège</td><td>Lycée</td></tr></table>	Cycle 2 (5-7 ans)	Cycle 3 (8-11 ans)	Collège	Lycée	Résumé : Observation du comportement du rayonnement solaire sur la planète Terre (réflexion, transmission, absorption, étalement de la lumière) à travers la fabrication de modèles simulant le Soleil et la Terre.
Cycle 2 (5-7 ans)	Cycle 3 (8-11 ans)				
Collège	Lycée				
Durée : 1h30	Objectif : Comprendre certains phénomènes physiques liés aux rayonnements solaires qui sont à l'origine de la diversité des climats sur la Terre et de leurs interactions multiples avec la surface de la Terre et l'atmosphère.				

Matériel : <u>Étape 1 :</u> <ul style="list-style-type: none">- un miroir- un livre coloré- une règle en plastique transparente (non colorée)- une lampe de poche <u>Étape 2 :</u> <ul style="list-style-type: none">- une lampe de poche- des feuilles blanches- du carton épais (taille inférieure à celle de la lampe)- une paire de ciseaux pointue- du ruban adhésif- des livres- une balle- un crayon- une règle- un verre large et lourd	Préparation : <u>Étape 1 :</u> <ul style="list-style-type: none">- Poser le miroir verticalement sur une table.- Éteindre la lumière de la pièce. <u>Étape 2 :</u> <ul style="list-style-type: none">- Découper un trou de 5 mm au centre du carton.- Poser la balle sur le verre.
---	--

▪ Déroulement de l'activité

Étape 1 : Que deviennent les rayons du soleil lorsqu'ils rencontrent la Terre et l'atmosphère ?

- Allumer la lampe de poche et orienter son faisceau de lumière vers le miroir, de façon à ce que le faisceau arrive à l'intersection entre le miroir et la table.
- Comment se comporte le faisceau de lumière ?
- Faire la même expérience en remplaçant le miroir par la règle en plastique, puis par le livre.

- Qu'observe-t-on ?

Étape 2 : Quelle est la raison du refroidissement des températures, de l'équateur vers les pôles ?

a) Faisceau de lumière sur une surface plane

- Poser la lampe de poche sur une table, puis éclairer une feuille de papier tenue à la verticale (donc perpendiculaire au faisceau de lumière) à 20 cm de la lampe. Dessiner le contour de la tâche lumineuse sur la feuille.
- Incliner ensuite la feuille blanche sans modifier son emplacement (la lampe reste à la même distance de la feuille). Dessiner d'une autre couleur le nouveau contour de la tâche lumineuse sur la feuille. Puis recommencer l'expérience avec une nouvelle inclinaison. Identifier la tâche d'une autre couleur.
- Comparer les différentes tâches.

b) faisceau de lumière sur surface sphérique

- Scotcher le carton troué devant la lumière de la lampe de poche. Si la lampe a un petit diamètre, il ne sera pas utile de mettre le carton troué.
- La poser ensuite à 5 cm du verre, sur des livres pour qu'elle soit face à la balle. Allumer la lampe de poche et éteindre la lumière de la pièce.
- Dessiner le contour de la tâche lumineuse sur la balle.
- Déplacer ensuite la lampe parallèlement à la position initiale, en conservant la même distance entre la lampe et la balle, pour éclairer le sommet de la balle. Puis dessiner à nouveau le contour de la tâche de lumière.
- Les deux tâches sont-elles identiques ?

Conclusion de l'étape 1

Dans le premier cas, on observe sur la table la trace de 2 faisceaux de lumière, celui qui provient de la lampe et celui qui est renvoyé par le miroir. Le miroir renvoie une grande partie de la lumière dans une direction, on dit qu'il est réfléchissant. Il en absorbe également une petite partie.

Dans le second cas, on observe que le faisceau de lumière traverse la règle en plastique : on voit sa trace blanche sur la table devant et derrière la règle. Comme le verre ou le plexiglas, le matériau de la règle est transparent et laisse passer une partie de la lumière ; il en renvoie et en absorbe une petite partie également.

Dans le troisième cas, le faisceau de lumière ne se retrouve que sur le livre où l'on observe une tâche lumineuse. Le livre est un matériau opaque, il absorbe une partie de la lumière et en réfléchit une autre, mais cette fois dans toutes les directions.

L'interaction entre la matière (solide, liquide ou gazeuse) et le rayonnement solaire donne lieu à différents comportements. On distingue la réflexion, comme avec le miroir ; la transmission comme avec la règle en plastique et l'absorption, de tout ou partie du rayonnement.

Notre planète reçoit les rayons du Soleil qui l'éclairent et la réchauffent. La Terre et l'atmosphère vont, comme dans l'expérience, réfléchir, transmettre ou absorber le rayonnement solaire reçu en proportions différentes en fonction de la nature et la composition de l'atmosphère et de la surface terrestre. Il y aura donc une incidence sur l'éclairage et le réchauffement. Le bilan énergétique global qui est à l'origine des climats résulte de l'équilibre entre les rayons solaires réfléchis, transmis et absorbés par la matière.

On peut ainsi comprendre que toute modification de la surface d'un sol (par exemple la déforestation ou encore la fonte des glaces) va avoir des conséquences sur le comportement de cette surface vis-à-vis de la lumière et donc sur le climat.

Conclusion de l'étape 2

a) Lorsque le faisceau de lumière est envoyé sur une surface qui lui est perpendiculaire, celui-ci forme une tâche ronde. Lorsqu'il est envoyé sur une surface inclinée, il forme une tâche ovale qui est plus étalée.

Plus l'inclinaison de la surface est importante, plus la tâche est étalée : le faisceau éclaire une surface plus importante. L'énergie contenue dans le faisceau de lumière se répartit donc sur une plus grande surface. Ainsi, plus la surface est inclinée, plus l'énergie du faisceau est dispersée et moins les différentes parties de la zone éclairée recevront d'énergie.

b) On observe que la tâche lumineuse est ovale et plus étalée lorsque la lumière éclaire le haut de la balle que lorsqu'elle éclaire son centre ; ce qui veut dire que l'énergie apportée par le faisceau de lumière sera répartie sur une plus grande surface en haut (ou en bas) de la balle qu'au centre. Ainsi, les parties situées aux extrémités de la balle recevront moins d'énergie que dans la partie centrale.

Notons que la forme sphérique de la balle fait que la lumière s'étale sur une plus grande surface en haut de la balle qu'au milieu.

La lampe de poche simule le Soleil, et la balle notre planète. De la même façon, un faisceau de lumière arrivant aux pôles éclairera et chauffera une plus grande surface que s'il arrivait entre l'équateur et les tropiques. Ainsi, la même surface (1 m²), située aux pôles, recevra moins de chaleur que celle située à l'équateur. C'est pourquoi la température est plus élevée à l'équateur qu'aux pôles.

▪ Pour aller plus loin

Travailler sur le changement climatique :

- Le climat varie géographiquement mais également à travers le temps. L'histoire de la Terre nous montre effectivement que son climat a toujours varié. Les pistes évoquées pour expliquer ces changements sont par exemple l'inclinaison de l'orbite terrestre, la chute de météorites, la variation de l'activité volcanique et solaire, le mouvement des plaques continentales à la surface de la Terre. Toutes ces causes sont à priori naturelles.
- Aujourd'hui on parle de réchauffement climatique essentiellement dû aux activités humaines. Quelles sont-elles ? Pourquoi engendrent-elles un réchauffement du climat, par quels mécanismes ? (Voir la fiche sur l'effet de serre)

▪ Ressources

- Ministère de l'Écologie et du Développement Durable : www.environnement.gouv.fr
- Groupe International d'Experts sur le Changement Climatique (GIEC) : www.ipcc.ch

- Météo France : www.meteo.fr
- Agence Environnement Développement (AED) : www.aed-dmf.com
- Le grand Atlas du monde. éd. Atlas, 1999, 232 p.