

CO_e

Class Zero Emission
cahier d'exercices



En mars 2009, l'International Polar Foundation (IPF) a ouvert la Classe Zero Emission (CZE). CZE se présente sous la forme d'un atelier animé et emmène les élèves à travers 4 espaces thématiques : changements climatiques, régions polaires, sciences & expéditions polaires et développement durable. Cet atelier pédagogique accueille les élèves de 10 à 18 ans issus des communautés flamande et française.

Dans le cadre de ce projet, une série d'outils pédagogiques ont été conçus : 6 dossiers pédagogiques, 1 CD-ROM et 1 cahier d'exercices.

Ce cahier d'exercices contient une série d'exercices « prêts à l'emploi » destinés aux élèves de 10 à 14 ans. Ce dernier se calque sur les thématiques développées dans l'atelier CZE. Vous y trouverez des exercices variés tels que : un texte lacunaire, des expériences, des jeux ou encore une analyse de texte. Le cahier d'exercices est un outil CZE mais il peut aussi être utilisé indépendamment. Certains exercices peuvent être préparés à l'aide des animations flash de l'IPF. Celles-ci sont disponibles gratuitement sur le site éducatif de l'IPF, www.educapoles.org, dans la rubrique « Multimédia ».

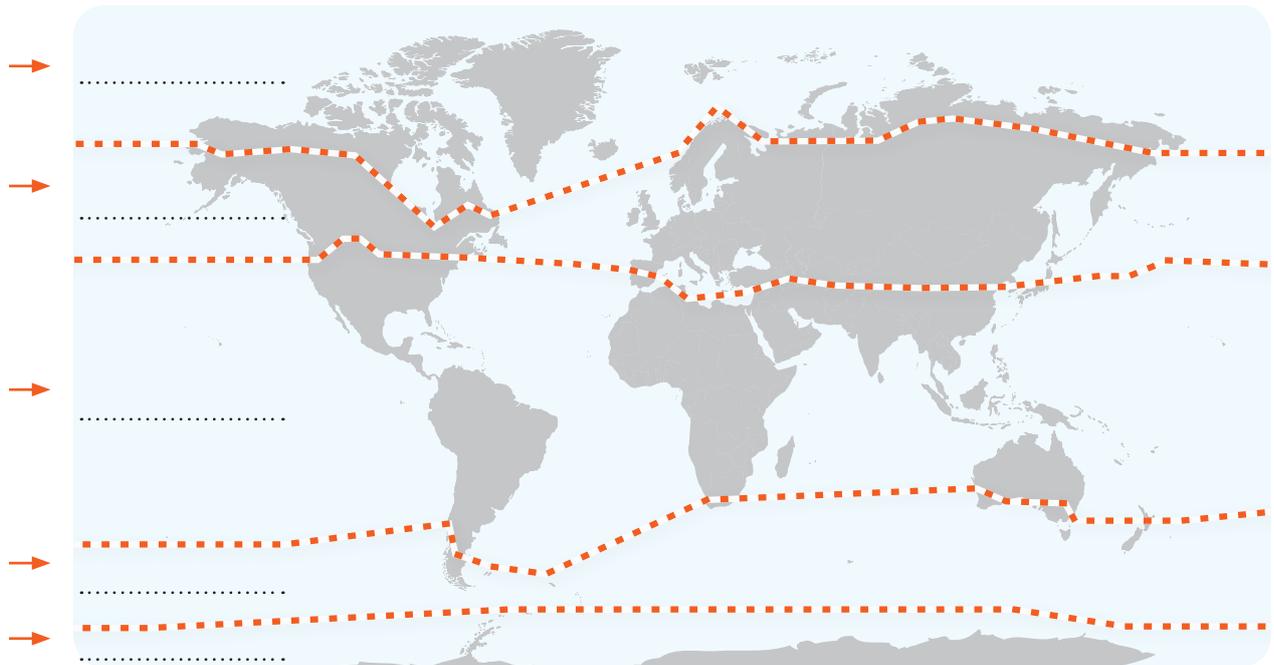


Changements Climatiques	1
01 Les climats	1
02 Les changements climatiques	2
03 Expérience sur l'effet de serre	3
04 Les effets du changement climatique actuel sur moi ...	4
Régions Polaires	5
05 Quel est le goût d'un iceberg ?	5
06 Activité : la vie des manchots	6
07 Les animaux des pôles	7
08 En 2050, combien d'espèces auront disparu ?	8
Sciences Polaires	9
09 Crayon ou glace, lequel est le plus fort ?	9
10 Eau douce ou eau salée, laquelle gèle en premier ?	10
11 En route vers l'Antarctique...	11
12 Quel scientifique polaire aimerais-tu être ?	12
Développement durable	13
13 De l'empreinte écologique ... au concept «zero emission»	13
14 Prépare ton menu «zero emission»	14
15 Lucas ou Henri: qui est le plus proche d'une vie «zero ...	15
16 Analyse de texte: la consommation d'eau	16
Réponses	17



Changements Climatiques

01 Les climats



Zone climatique chaude, tempérée ou froide ?

- A** Ecris sur les pointillés, le terme correspondant à chaque zone climatique (chaude, froide ou tempérée). Un même terme peut être utilisé plusieurs fois.
- B** Pour chaque zone climatique, invente un dessin (=légende), puis reproduis-le sur la carte.

Zone chaude Zone tempérée Zone froide

- C** Les 3 zones climatiques (chaude – tempérée – froide) regroupent plusieurs climats. Relie chaque climat à sa zone.

- a. Océanique
- b. Tropical
- c. Polaire
- d. Continental
- e. Désertique

- 1. Zone climatique chaude
- 2. Zone climatique tempérée
- 3. Zone climatique froide



02 Les changements climatiques¹

A Texte lacunaire: Qu'est-ce que l'effet de serre naturel ?

L'effet de serre est un mécanisme qui se produit en plusieurs étapes. Le soleil envoie de sous forme de à la terre. Une fois réchauffée, la Terre rejette la chaleur vers La chaleur est retenue par des gaz présents dans l'atmosphère, les On les appelle ainsi, car comme dans une serre de jardin, ils l'énergie et la renvoie vers la Terre. Sans cela, la température sur Terre serait de au lieu de

Mots à remplacer dans le texte:

-18°C / gaz à effet de serre / l'espace / rayonnements / naturel / 15°C / emprisonnent / l'énergie

B VRAI ou FAUX ? Entoure V pour VRAI et F pour FAUX

- Il y a toujours eu des changements climatiques dans l'histoire du climat. V / F
- La fonte des icebergs est une des causes principales du changement climatique actuel. V / F
- A chaque fois que l'on change de saison, il y a un changement climatique. V / F
- L'homme est victime du changement climatique actuel. V / F
- L'homme n'est pas responsable du changement climatique actuel. V / F
- Depuis le début de ce siècle la température sur Terre a augmenté de 5,4°C en moyenne. V / F
- L'effet de serre est un mécanisme qui se produit une fois par an. V / F
- Les gaz à effet de serre sont présents naturellement dans l'atmosphère. V / F
- Il existe un lien entre la température moyenne qu'il fait sur Terre et la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère. V / F
- L'homme produit des gaz à effet de serre qui s'additionnent à la quantité de gaz à effet de serre déjà présents naturellement dans l'atmosphère. V / F

C L'effet de serre additionnel

Sur l'image il y a quatre activités responsables de l'effet de serre additionnel créé par l'homme. Trouve-les et écris leur nom sur les pointillés.

1

.....

2

.....

3

.....

4

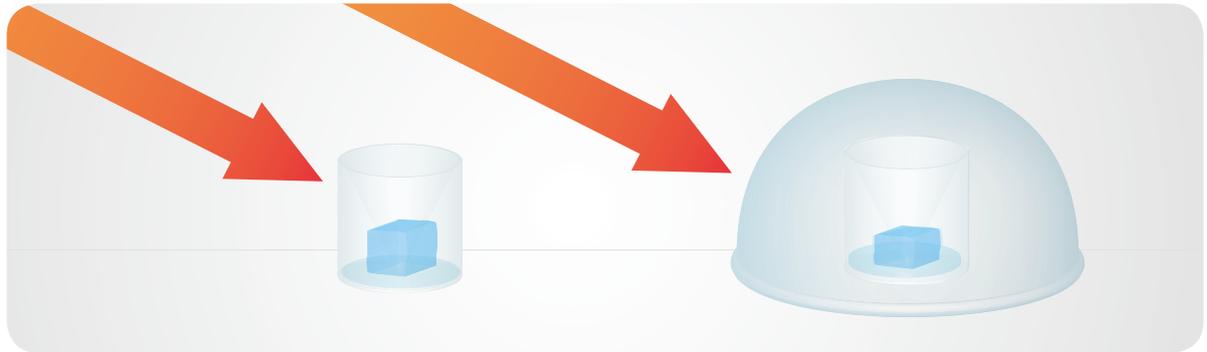
.....



¹ Cet exercice peut être préparé en visionnant l'animation « L'homme, victime et responsable du changement climatique actuel »



03 Expérience sur l'effet de serre²



Matériel:

- 2 petits récipients (type bocal) ou verres
- 1 petite plaque de verre (ou une cloche en verre)
- 2 glaçons

Marche à suivre

- Place un glaçon dans chacun des 2 récipients.
- A l'aide de la plaque en verre (ou de la cloche), recouvre un des deux récipients et laisse l'autre à l'air libre.
- Place ensuite les deux récipients près d'une fenêtre pour qu'ils soient exposés aux rayons du soleil.

Conseils

- Pour que l'expérience fonctionne, elle doit être réalisée un jour ensoleillé.
- Ne pas prendre des glaçons trop grands afin qu'ils ne mettent pas trop longtemps à fondre.
- Place les récipients autant que possible au soleil et évite de les mettre près d'un radiateur, car cela fausserait les résultats de l'expérience.

Observations

A Quel glaçon a fondu le plus vite ?

.....

B Pourquoi ?

.....

C Quel parallèle peux-tu faire entre l'expérience et le climat de la Terre ?
(Petit indice : l'effet de serre)

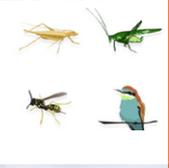
.....

² © : Expérience adaptée d'une leçon sur le changement climatique réalisée par l'IBGE. Cette expérience peut être préparée en utilisant l'animation flash «L'homme, victime et responsable du changement climatique actuel»



04 Les effets du changement climatique actuel sur moi et le monde³

Le climat est en train de se réchauffer. Ce réchauffement a plusieurs effets sur la nature, les animaux, les végétaux et sur l'homme. Tu y as déjà réfléchi ? Le tableau ci-dessous présente plusieurs effets causés par le changement climatique actuel. Parmi ceux-ci, choisis-en 4 et essaye d'imaginer quel(s) impact(s) ces effets auront sur toi et sur le monde qui t'entoure.

Effets du changement climatique actuel	Conséquences sur moi	Conséquences sur le monde qui m'entoure
	Augmentation de la température	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Hausse du niveau des océans	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Modification du rythme des espèces	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Déplacement des espèces	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Fonte de la banquise	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Aggravation de la sécheresse	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Augmentation de la fréquence des catastrophes naturelles	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

³ Activité adaptée de « Des idées fraîches à l'école. Activités et projets pour contrer les changements climatiques. » de Tim Grant et Gail Littlejohn.

Regions Polaires

05 Quel est le goût d'un iceberg ?⁴

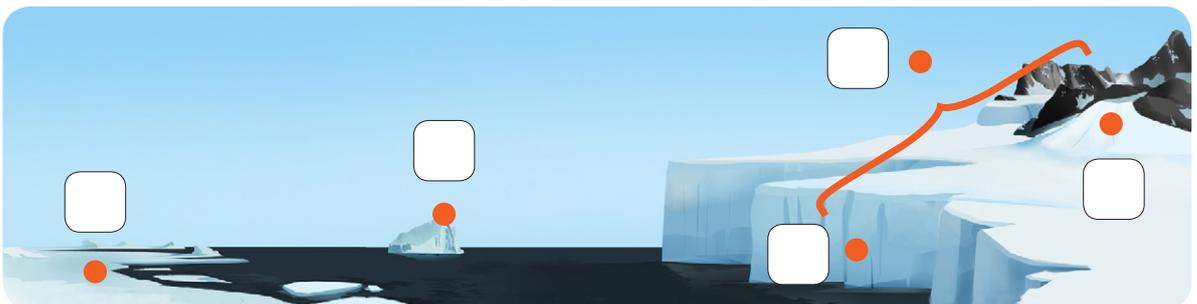
Si tu réponds à toutes ces questions, tu sauras quel goût a la glace d'un iceberg ! Bonne chance !

A Relie chacun de ces mots à la définition qui lui correspond :

- a. Banquise b. Iceberg c. Glacier d. Ice shelf e. Calotte

- | | | | | |
|---|---|---|--|---|
| 1.
Glace terrestre formée à partir de l'accumulation de neige sur une montagne. Cette glace forme une sorte de rivière qui s'écoule vers le bas. | 2.
Glace formée à partir de l'eau de mer qui gèle. | 3.
Partie d'un glacier qui s'écoule sur l'océan et qui flotte sur l'eau. | 4.
Morceau de glace qui s'est détaché de la calotte et flotte seul sur l'océan. | 5.
Immense étendue de glace formée à partir de l'accumulation de neige sur un pays ou un continent. On y trouve des glaciers et des ice shelf sur les côtes. |
|---|---|---|--|---|

B Sur le dessin, écris dans chaque encadré la lettre qui correspond à ce type de glace (voir exercice précédent).



C Dessine une flèche sur ce dessin pour montrer dans quel sens s'écoule la glace des glaciers (dans la zone montagneuse).

D Utilise les réponses précédentes **A**, **B**, **C** pour répondre à cette question : la glace d'un iceberg a-t-elle un goût salé ou non ?

⁴ Cet exercice peut être préparé en visionnant l'animation « Les régions polaires, premières zones touchées par les changements climatiques »



06 Activité : la vie des manchots



Les manchots sont des oiseaux très particuliers :

- ils ne volent pas, mais ils nagent très bien.
- ils vivent dans l'hémisphère Sud, pour la plupart dans des régions glaciales.

A Réflexion: comment font-ils pour avoir chaud ?

Imaginez que vous êtes un groupe de manchots en Antarctique et qu'il fait -52°C . Quelle technique pourriez-vous utiliser pour vous tenir chaud ?
Proposez une ou plusieurs solutions.

B Jeu: comment gardent-ils les oeufs au chaud ?

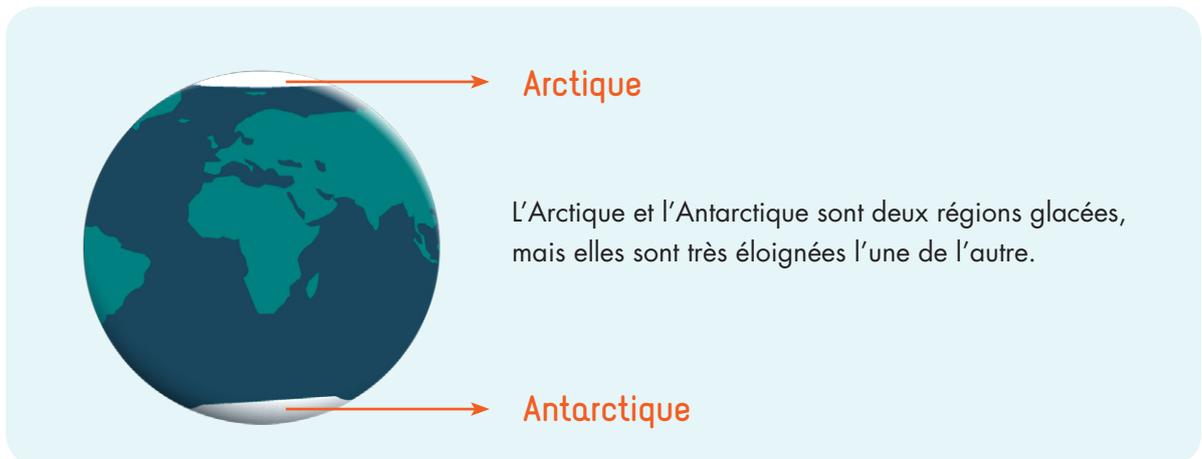
Matériel : deux ballons

Les manchots gardent les œufs au chaud en les plaçant en équilibre sur leurs pattes, à l'abri sous leurs plumes. Et ce n'est pas facile ! Faites le test.

- a. Divisez les participants en 2 équipes
- b. Chaque équipe se met en ligne, avec 1.5 mètre entre chaque personne.
- c. La première personne de la ligne prend le ballon sur ses pieds, puis avance à petits pas (en se dandinant comme les manchots) vers la prochaine personne. L'objectif est de lui passer le ballon sans le faire tomber: si l'œuf tombe il risque de geler !
- d. Les règles du jeu :
 - seule la personne qui a le ballon sur les pieds a le droit de se déplacer
 - le ballon doit être maintenu en équilibre sur les pieds, sans l'aide des mains
 - si le ballon tombe, on peut remettre le ballon sur ses pieds avec les mains, mais l'équipe en question perd un point
- e. L'équipe qui arrive en premier à passer le ballon jusqu'à la dernière personne de la ligne gagne 10 points.
- f. On y soustrait le nombre de points perdus lorsque le ballon est tombé. L'équipe qui a le plus de points a gagné. (p. ex. équipe A : $10-12 = -2$ / équipe B : -1)

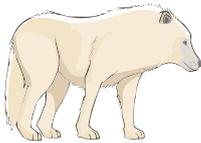


07 Les animaux des pôles⁵



A Parmi les animaux suivants:

- Entoure en bleu ceux qu'on peut observer en Antarctique
- Entoure en vert ceux qu'on peut observer en Arctique
- Entoure en rouge les animaux qu'on peut observer à la fois en Arctique et en Antarctique.



Loup blanc



Manchot



Morse



Orque



Ours blanc



Phoque



Renne



Krill

B Peux-tu retracer la chaîne alimentaire dans chaque région (c'est-à-dire décrire qui mange qui) ? Associe les prédateurs et leur proie avec des flèches sur une autre page. Tu peux soit découper les animaux de cette page pour les disposer comme tu veux, soit écrire leur nom pour les représenter dans le diagramme.

⁵ Cet exercice peut être préparé en visionnant les animations « Ours blancs et manchots » et « La faune et la flore polaires ».



08 En 2050, combien d'espèces auront disparu ?



La Baleine grise et la Baleine à bosse,
Le Rorqual commun et le Rorqual boréal,
Le Grand cachalot, le Dauphin bleu et blanc,
L'Orque, le Narval et le Bélouga

ses cousins;

ont la profonde tristesse de vous faire part du décès de

LA BALEINE BLEUE

apparue dans l'OCEAN il y a 12 millions d'années
et disparue en 2036

La baleine bleue était l'un des plus grands mammifères ayant jamais vécu sur terre (20 à 34 mètres et de 100 à 190 tonnes). Seuls les dinosaures ont approché sa taille. Ce géant pacifique ne se nourrissait cependant que de krill et de petits poissons. Après la chasse à la baleine durant la première moitié du 20^e siècle, elle s'était déjà presque éteinte. Elle avait été inscrite, dès 1967, sur la liste des animaux protégés, ce qui lui avait permis de parcourir à nouveau toutes les mers du globe.

"À tout jamais, tu nous manqueras."

Le Manchot à ailerons blancs et le Manchot pygmée,
Le Manchot du Cap, le Manchot de Humboldt et le Manchot de Magellan,
Le Manchot Adélie,

le Manchot papou et le Gorfou sauteur

ses cousins dévoués;

ainsi que toute la famille proche

nous prie de vous annoncer le décès du

MANCHOT DES GALÁPAGOS

décédé, entouré par l'affection des siens aux Galápagos, en 2023

Le Manchot des Galápagos était le manchot qui vivait le plus au nord. Son habitat se situait aux Îles Galápagos sur l'équateur. Comme tous ses cousins, il ne pouvait pas voler, mais c'était un nageur et plongeur expert qui se nourrissait de poissons. Peu méfiant, il se laissait facilement approcher par l'Homme. Au cours de ses dernières années, l'introduction de nouveaux prédateurs sur son territoire (chiens et chats sauvages), le manque de nourriture dû à la surpêche, la pollution et une présence humaine accrue lui ont été fatales.

Souvenons-nous de lui.

IN MEMORIAM

LEOPARD DES MERS

Disparu en 2054, en Antarctique

Le Léopard des mers était la seule espèce parmi les phoques, otaries ou morsés à se nourrir essentiellement d'animaux à sang chaud (manchots, jeunes phoques ou jeunes éléphants de mer). Il chassait essentiellement en mer et pouvait nager jusqu'à une vitesse de 30 km/h. Les mâles adultes pouvaient peser jusqu'à 450 kg et mesurer jusqu'à 3,50 m. La longévité de ces animaux pouvait dépasser 26 ans.

Adieu Léopard...

Avec amour et comblés par tant de souvenirs partagés,

nous disons au revoir à :

L'ALBATROS HURLEUR

Apparu il y a 13 millions d'années - disparu en 2024.

L'Albatros hurleur (aussi appelé « grand Albatros ») était un véritable oiseau de mer, puisqu'il ne revenait à terre que pour se reproduire. Il pouvait mesurer jusqu'à 3,5m (taille des ailes déployées), ce qui faisait de lui l'oiseau à la plus grande envergure d'ailes du monde. Il pouvait vivre jusqu'à 80 ans, mais n'avait qu'un seul petit tous les 2 ans. Il effectuait rarement sa première nidification avant l'âge de 7 ou 8 ans, pouvant même attendre jusqu'à 15 ans avant de s'accoupler. Une fois composé, le couple restait uni jusqu'à la mort d'un des deux partenaires. La survie de cette espèce a été mise en danger, entre autre, par les filets ou les palangres des pêcheurs dans lesquels ils restaient coincés, ce qui provoquait souvent leur mort.

Son dernier cri restera à jamais gravé dans nos coeurs.

"Il sentit une grande paix l'envahir, le crépuscule s'effacer et il entra dans le mystère du silence..."

Le Grizzli et l'Ours brun,

L'Ours noir d'Amérique,

L'Ours lippu et l'Ours à lunettes,

ses cousins;

Vous font part de la disparition de

L'OURS BLANC

Décédé en 2032

L'Ours blanc (ou Ours polaire) était le plus grand des ours. Il pouvait faire 3m de haut et pesait entre 400 et 500 kg. Il possédait une épaisse couche de graisse ainsi qu'une fourrure qui l'isolait du froid. Sa proie favorite était le phoque, qu'il pouvait flairer à 1km. C'était un champion de natation, mais la fonte de la banquise l'a obligé à entreprendre de longues et dangereuses expéditions à la nage auxquelles plus d'un ont succombé. L'ours blanc était inscrit depuis 2006 sur la liste des animaux menacés.

A ceux qui souhaitent venir se recueillir et partager une dernière pensée pour lui, une réunion du souvenir aura lieu, lundi au coucher du soleil, au bord de l'océan Arctique.

Pour l'instant, ceci n'est qu'une fiction. Mais c'est ce qui se produira si nous ne réagissons pas: l'environnement et les animaux sont en danger et il faut s'en occuper!

Choisis ton animal préféré, et présente-le à ta classe.

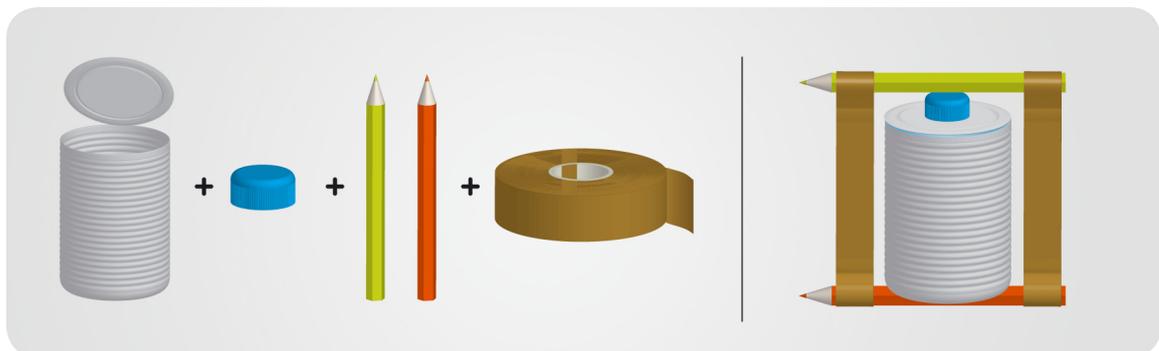


Sciences Polaires

09 Crayon ou glace, lequel est le plus fort ?

La glace est-elle plus forte qu'un crayon ?

Fais le test ci-dessous et tu trouveras la réponse !



Matériel :

- 1 boîte de conserve vide avec le couvercle encore attaché sur au moins 1cm
- 1 bouchon de bouteille en plastique
- 2 vieux crayons
- 1 rouleau de papier collant solide (de préférence du gros brun)

Marche à suivre :

- Remplis la boîte de conserve d'eau jusqu'à ras bord.
- Referme la boîte à l'aide du couvercle et dépose le bouchon de bouteille dessus.
- Place un des crayons sur le bouchon afin que le milieu du crayon repose sur le bouchon.
- Pose la boîte avec le bouchon et le crayon sur le deuxième crayon.
- Demande à un autre élève de bien tenir la construction.
- Attache du papier collant des deux côtés, autour des crayons.
- Place la construction au congélateur durant quelques heures.

Observations:

A Qu' observes-tu ? Comment peux-tu expliquer cela ?

.....

.....

B A ton avis, pourquoi rentre-t-on les plantes fragiles quand il gèle en hiver ?
(Repense à l'expérience.)

.....



10 Eau douce ou eau salée, laquelle gèle en premier ?

Fais cette expérience et découvre comment l'eau douce et l'eau salée gèlent.



Matériel :

- Une cuillère
- Du sel
- De l'eau
- 2 gobelets en plastique
- Un marqueur

Marche à suivre :

- Remplis les deux gobelets avec la même quantité d'eau.
- Marque un des deux gobelets du signe S pour « sel ».
- Ajoutes-y 4 cuillères de sel.
- Mets les deux gobelets au congélateur.
- Compare les gobelets toutes les heures, pendant 4 heures, et puis laisse-les au congélateur jusqu'au lendemain.

Observations:

A Qu'observes-tu ? Comment peux-tu expliquer cela ?

.....

.....

B Où ce phénomène peut-il être observé, dans la nature ? Donne un exemple.

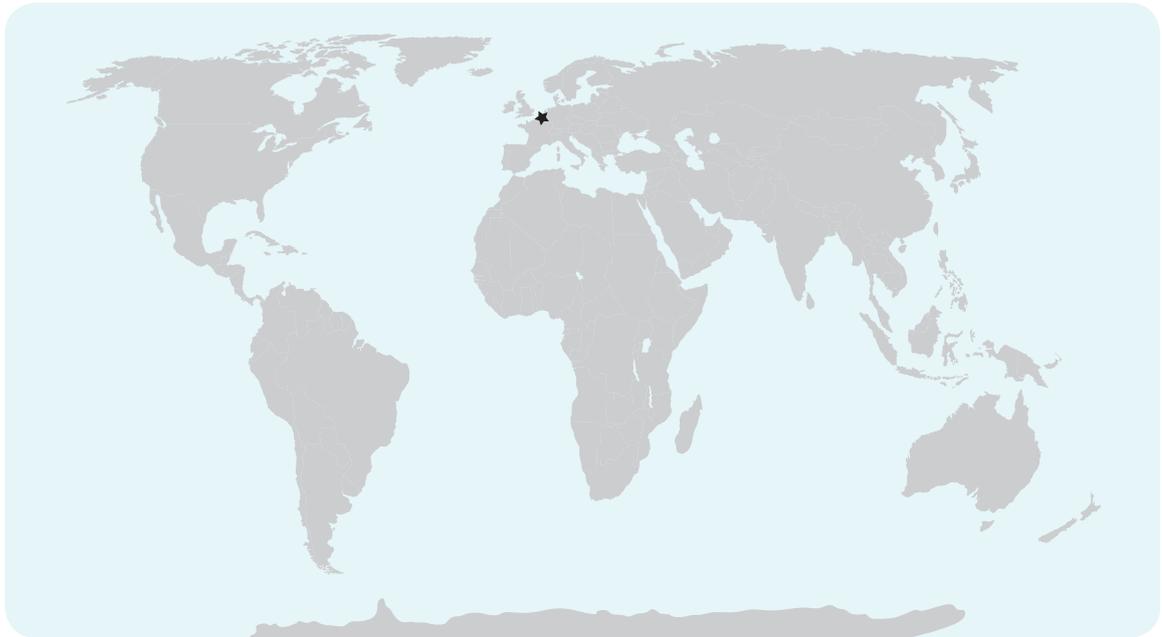
.....

.....

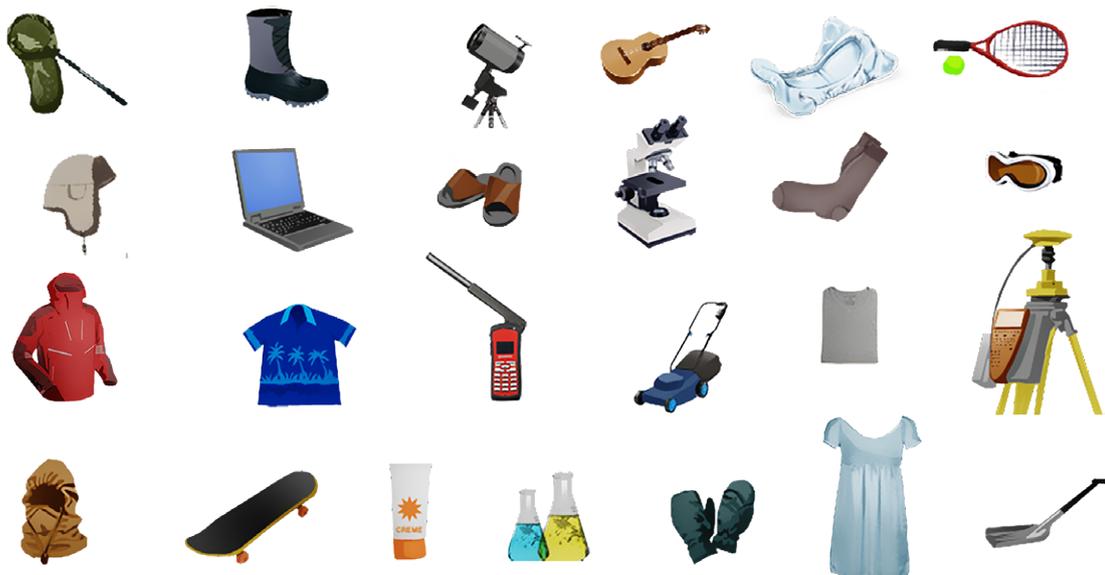


11 En route vers l'Antarctique...⁶

- A** Lorsqu'un scientifique belge se rend à la station Princess Elisabeth, quel trajet doit-il parcourir ? A l'aide d'un atlas, retrace son itinéraire sur la carte en prenant comme point de départ Bruxelles, sachant qu'il fait escales au Cap et à la base russe Novolazarevskaya en Antarctique ?



- B** Parmi ces objets, entoure ceux qui doivent être emportés dans une expédition polaire.



⁶ Cet exercice peut être préparé en visionnant l'animation : « Les pôles, des laboratoires scientifiques uniques au monde ».



12 Quel scientifique polaire aimerais-tu être ?⁷

Découvre les nouvelles offres pour les scientifiques polaires.

Parmi ces offres d'emploi, choisis celle qui te correspond le mieux.

Opportunité à saisir pour les glaciologues!

Profil recherché:

Si tu aimes la glace, ceci est le job idéal pour toi. Tu passeras le plus clair de ton temps dans la glace. Ton lieu de travail principal sera l'Antarctique et tu dormiras dans des tentes.

Compétences requises:

Tu dois être capable de mesurer l'épaisseur de la glace des glaciers avec précision et d'analyser à quelle vitesse les glaciers bougent. Tu dois savoir comment définir l'âge d'un échantillon de glace à l'aide de matériel simple ou de matériel high-tech.

Outils de travail:

Un radar de glace et un système GPS qui te permettront de calculer l'épaisseur des glaciers de montagne de la chaîne Sør Rondane (montagnes autour de la station Princess Elisabeth), ainsi que la vitesse à laquelle ils bougent.

Travail pour météorologues passionnés!

Profil recherché:

Tu trouves génial de tout apprendre à propos des pôles? Tu mèneras tes recherches depuis la base Princess Elisabeth.

Compétences requises:

Tu as un esprit mathématique. Tu contrôleras beaucoup d'appareils et feras de longs calculs.

Outils de travail:

Des appareils satellites afin que tu puisses garder un œil sur la taille du trou dans la couche d'ozone. Une station météorologique automatique pour mesurer la température et l'accumulation de la neige autour de la station.

Job incroyable pour géologues marins!

Profil recherché:

Tu trouves cela fantastique de naviguer sur un navire de recherche pendant quelques semaines pour examiner le fond des mers ?

Compétences requises:

Tu n'as pas le mal de mer et sais travailler en équipe. Tu maîtrises bien les programmes informatiques et tu as de bonnes connaissances des processus géologiques.

Outils de travail:

L'appareillage acoustique avec lequel tu peux cartographier les fonds marins inconnus. Appareillage pour récolter des échantillons de sédiments marins.

Base brillante pour biologistes!

Profil recherché:

Le monde des oiseaux n'a pas de secret pour toi et tu es curieux de la façon dont les petits oiseaux survivent en Antarctique.

Compétences requises:

Tu aimes partir seul à l'aventure. Tu perds la notion du temps en observant les oiseaux.

Outils de travail:

Des jumelles, un système GPS et un appareil photo pour pouvoir localiser et cartographier les pétrels des neiges dans les montagnes autour de la station Princess Elisabeth. Un petit avion peut également être mis à disposition.

⁷ Cet exercice peut être préparé en visionnant l'animation «Les pôles, des laboratoires scientifiques uniques au monde».



Développement durable

13 De l'empreinte écologique ... au concept «zero emission»⁸

Sais-tu que...

- ... la plupart de nos activités (fabriquer, utiliser, construire ou jeter) utilisent des ressources naturelles et ont un impact sur la nature.
- ... l'on peut calculer l'empreinte écologique d'un produit, d'une personne, d'un pays, d'une ville... et donc aussi de ta classe ou de ton école.
- ... l'empreinte se mesure en terme de superficie (nombre d'hectares de terre) dont on a besoin.
- ... si l'on divisait toutes les terres fertiles du monde entre tous les habitants de la Terre, chaque habitant aurait droit à 2,1 ha par an, ce qui équivaut à 3 terrains de football.
- ... si tous les habitants de la Terre consommaient comme un belge, nous aurions besoin de 3 planètes.

Cherche dans la grille les 10 mots qui sont liés à l'empreinte écologique et entoure-les.

E	G	N	L	V	E	M	B	A	L	L	A	G	E	E
A	L	A	S	W	H	V	O	U	T	G	F	B	N	N
V	F	E	I	N	E	R	M	T	O	J	Z	E	A	G
P	R	L	C	C	T	E	B	O	W	Q	R	E	A	R
O	A	N	S	T	E	B	A	A	D	G	U	S	L	A
L	Z	A	P	E	R	R	O	L	I	I	W	T	A	I
L	Q	A	V	T	G	I	P	E	S	I	C	S	M	S
U	L	D	A	L	I	C	C	P	E	T	R	O	L	E
T	U	V	I	A	N	D	E	I	O	I	A	O	A	N
I	Z	D	V	G	J	K	O	E	T	B	A	F	Y	A
O	R	P	A	P	I	E	R	A	Z	E	A	I	A	A
N	F	Y	F	Q	H	F	D	P	G	K	I	S	J	T
Z	Y	R	K	E	A	U	X	U	S	A	G	E	E	S

La station polaire Princess Elisabeth est un bâtiment «zero emission». Elle n'émet pas de gaz à effet de serre pour fonctionner et n'a presque aucun impact négatif sur l'environnement. Si cela est possible en Antarctique, ça l'est aussi en Belgique! On peut tous essayer de tendre vers l'objectif «zero emission»!

⁸ Pour ceux qui ont envie d'en savoir plus ou de calculer leur empreinte écologique: <http://www.cestlepiet.be/>



14 Prépare ton menu «zero emission»!⁹

Sais-tu que...

... il y a moyen de rassembler des produits du monde entier dans son caddy lorsqu'on fait ses courses.

... le transport de tous ces produits consomme beaucoup d'énergie.

... sur l'étiquette de chaque produit, tu peux lire le nom du pays d'où il vient.

Ingrédient	Pays d'origine	Distance	Transport	Quantité de CO ₂ par tonne
Pommes de terre	Belgique	100 km	camion	20.7 kg CO ₂
Riz	Thaïlande	9249 km	avion	11154 kg CO ₂
Spaghettis	Italie	1162 km	camion	240.5 kg CO ₂
Poulet	France	826 km	camion	171 kg CO ₂
Scampis	Bangladesh	8000 km	avion	9648 kg CO ₂
Jambon	Belgique	115 km	camion	23.8 kg CO ₂
Tomates	Espagne	1600 km	camion	331 kg CO ₂
Courgettes	France	780 km	camion	161.5 kg CO ₂
Petits pois	Zimbabwe	7795 km	avion	9400 kg CO ₂
Poivrons	Iles Canaries	3300 km	bateau	99 kg CO ₂
Carottes	France	576 km	camion	119.2 kg CO ₂
Haricots	Kenya	7000 km	avion	8442 kg CO ₂
Oignons	Pologne	1340 km	camion	277 kg CO ₂
Ananas	Costa Rica	6200 km	bateau	186 kg CO ₂
Melon	France	843 km	camion	174.5 kg CO ₂
Fraises	Espagne	1741 km	avion	2100 kg CO ₂
Bananes	Colombie	8850 km	bateau	265.5 kg CO ₂
Pomme Granny Smith	Chili	13 000 km	bateau	390 kg CO ₂
Lait	Belgique	76 km	camion	15.7 kg CO ₂
Mayonnaise	Belgique	103 km	camion	21.4 kg CO ₂

- A** Compose trois menus différents (plat et dessert) en choisissant des ingrédients parmi cette liste. Quel menu est le plus écologique ? Essaie d'avoir une assiette la plus «zero emission» possible!

Exemple d'un menu proche du «zero emission»: hamburger et frites

Pommes de terre: Belgique, 100 km, camion, 20.7 kg CO₂

Mayonnaise: Belgique, 103 km, camion, 21.4 kg CO₂

Hamburger végétal: Belgique, 120 km, camion, 25 kg CO₂

Purée de pommes: Pays-Bas, 300 km, camion, 62.1 kg CO₂

Quantité totale de CO₂: 129.2 kg CO₂

- B** Relie la Belgique à tous ces pays sur une carte du monde. Combien de CO₂ sont rejetés dans l'atmosphère pour chacun de tes menus ?

⁹ Source: basé sur le jeu des familles Klimaatscasino du Leefmilieu Vlaams Brabant



15 Lucas ou Henri: qui est le plus proche d'une vie «zero emission»?¹⁰

Henri et Lucas ont 10 ans mais vivent à deux époques différentes. Les images ci-dessous présentent leur maison, leur chambre et leur cuisine.

Henri
1930



Lucas
2008



A Entoure sur chacune des images suivantes les objets qui consomment de l'énergie.



B Est-ce Henri ou Lucas qui consomme le plus d'énergie sur une journée ?

C Pour chaque objet, quel est le type d'énergie consommée ? (p. ex. essence, gaz, etc.)

¹⁰ Cet exercice peut être préparé en visionnant l'animation « La consommation d'énergie d'hier et d'aujourd'hui ».



16 Analyse de texte: la consommation d'eau

Il y a aujourd'hui 6 milliards et demi d'habitants sur Terre. Toutes ces personnes ont besoin d'eau pour vivre, se laver, se nourrir, ... Malheureusement, l'eau potable n'est pas illimitée. C'est même un bien rare, ce qui explique qu'on l'appelle aussi l'or bleu. En effet, 97% de l'eau disponible sur terre est salée. Les 3% d'eau douce présents sur terre ne servent pas seulement à nous donner à boire, ils sont aussi utilisés pour fabriquer des aliments, des objets, arroser des cultures, ...

Aussi incroyable que cela paraisse, le simple fait d'ouvrir le robinet pour faire couler de l'eau consomme de l'énergie: il faut pomper cette eau, puis la traiter avant et après utilisation. Toute cette énergie consommée a un impact négatif sur l'environnement.

Rappelons-nous aussi que l'eau douce et potable est inégalement répartie sur terre. Alors que certains n'ont qu'à ouvrir un robinet, d'autres doivent marcher 20 km pour accéder à un point d'eau.

Un belge consomme en moyenne 120 litres d'eau par jour alors qu'un habitant de l'Afrique subsaharienne (au sud du Sahara) en consomme 20 litres par jour seulement.

A quoi servent les 120 litres d'eau consommés par un belge moyen ?

43 litres partent dans les chasses d'eau (36%);

38 litres sont utilisés pour se laver (32%);

16 litres sont utilisés pour la lessive (13%);

8 litres servent à la vaisselle (7%);

5 litres servent à l'entretien (4%);

5 litres servent au jardinage (4%);

5 litres servent à l'alimentation (4%).

- A** Reproduis sur cette citerne les proportions des besoins en eau d'un belge. Tu peux ainsi visualiser ce que tu consommes par jour, pour quels besoins et... surtout tenter de moins gaspiller l'or bleu !

Ordre de grandeur:

- 120 litres, c'est plus ou moins le contenu d'une baignoire pleine.
- 20 litres, c'est plus ou moins la quantité d'eau qu'on pourrait mettre dans un panier à commissions.



Réponses

Changement climatique

01 les climats

- A** De haut en bas: zone climatique froide / tempérée / chaude / tempérée / froide
- B** Exemple : zone chaude  zone tempérée  zone froide 
- C** Réponses: a2 / b1 / c3 / d2 / e1

02 Les changements climatiques

- A** naturel – l'énergie – rayonnements – l'espace – gaz à effet de serre – emprisonnent - -18°C – 15°C
- B** a.V – b.F – c.F – d.V – e.F – f.F – g.F – h.V – i.V – j.V
- C** Les transports / Les industries / L'agriculture / Le logement

03 Expérience sur l'effet de serre

- A** Le glaçon dans le récipient avec la plaque de verre (ou cloche)
- B** La chaleur envoyée par les rayons du soleil est conservée plus longtemps dans le récipient fermé par la plaque de verre. A l'inverse, la chaleur des rayons du soleil peut s'échapper du récipient ouvert.
- C** On peut faire le parallèle avec la chaleur des rayons du soleil qui est capturée momentanément dans l'atmosphère par les gaz à effet de serre. Les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère empêchent la chaleur de repartir immédiatement vers l'espace.

04 Les effets du changement climatique actuel sur moi et sur le monde

Effets du réchauffement climatique	Conséquences sur moi	Conséquences sur le monde qui m'entoure
Augmentation de la température	Je ferais plus d'activités à l'extérieur.	Cela peut être dangereux pour les personnes plus faibles comme les bébés ou les personnes âgées.
Hausse du niveau des océans	Risque d'inondation de notre caravane située à Ostende.	Risque d'inondation pour toutes les régions situées près des côtes.
Modification du rythme des espèces	Je pourrais voir plus tôt dans l'année les fleurs fleurir et les arbres bourgeonner.	Risque de décalage entre le rythme de plusieurs espèces liées les unes aux autres dans la chaîne alimentaire.
Déplacement des espèces	Je pourrais observer de nouvelles espèces encore jamais rencontrées auparavant.	Disparition des espèces locales qui se déplacent vers le Nord pour retrouver un climat plus froid.
Fonte de la banquise	Pas de conséquence directe pour moi puisque je ne vis pas dans la région arctique.	Risque de disparition d'espèces dépendant de la banquise pour vivre comme l'ours polaire.
Aggravation de la sécheresse	Parce que plein de personnes auront encore moins accès à l'eau, nous aussi on devra faire plus attention de ne pas la gaspiller.	Accès de plus en plus difficile à l'eau pour les habitants de certains pays d'Afrique et les pays autour de la méditerranée, par exemple.
Augmentation de la fréquence des catastrophes naturelles	Pas de conséquence directe pour moi, car j'ai la chance de vivre dans une région peu touchée par les catastrophes naturelles.	Beaucoup de personnes dans le monde sont directement menacées, risquent de voir leurs maisons détruites et d'être obligées de se réfugier dans des zones moins dangereuses.

Régions polaires

05 Quel est le goût d'un iceberg ?

- A a2 / b4 / c1 / d3 / e5
- B De gauche à droite sur le dessin : a / b / d / e / c
- C Le glacier s'écoule du haut vers le bas
- D Non. Un iceberg vient de la calotte qui est formée par une accumulation de neige. Il n'a donc pas un goût salé, contrairement à la banquise.

06 La vie des manchots

A



Collez-vous les uns aux autres, en formant un groupe compact en forme de cercle fermé (comme sur la photo). Restez collés comme cela pendant 3 minutes. Les personnes qui sont au milieu du groupe vont rapidement avoir très chaud !

Les manchots se serrent ainsi les uns contre les autres pour se protéger du vent et du froid. Cette technique est appelée «la tortue». Chacun à leur tour, les manchots se réchauffent au centre du groupe, ce qui évite que ce soit toujours les mêmes qui souffrent du froid. La température au centre de la tortue atteint 30°C contre -50°C à l'extérieur!

07 Les animaux des pôles

- A Antarctique : manchot
Arctique : morse, loup blanc, renne, ours blanc
Aux deux pôles : krill, orque, phoque
- B En Arctique : Le loup mange le renne. Ils vivent sur les terres. L'ours blanc, lui, vit sur la banquise et mange des phoques et des poissons.
En Antarctique : L'orque mange, entre autre, des manchots et des phoques qui, eux, se nourrissent de poissons et de krill.

08 En 2050, combien d'espèces auront disparu ?

Cette page peut être utilisée comme base de réflexion sur la disparition des espèces: leurs causes (changement climatique, surpêche, disparition de leur habitat naturel, diminution de leur nourriture, etc.) et leurs conséquences (perturbation de la chaîne alimentaire, déstabilisation de leur écosystème, diminution de la biodiversité, etc.). Il est intéressant de se demander à quel point l'Homme est à l'origine de ces disparition d'espèces et si il en subira des conséquences. On peut également proposer aux élèves de faire une recherche sur les espèces en voie de disparition dans leur région.

Sciences polaires

09 Crayon ou glace, lequel est le plus fort ?

- A Le crayon du dessus s'est cassé! En gelant, l'eau s'est dilatée, ce qui a créé une pression sur le couvercle. L'endroit où le bouchon est placé fait que la plus grande partie de la pression est dirigée vers le centre du crayon. Ceci explique pourquoi le crayon se casse.
- B Parce que ces plantes peuvent mourir lorsqu'elles gèlent, puisque leurs cellules contiennent beaucoup d'eau. Quand l'eau gèle, elle se dilate et fait exploser la cellule.

10 Eau douce ou eau salée, laquelle gèle en premier ?

- A En 4 heures, l'eau douce s'est transformée en glace tandis que l'eau salée (gobelet avec le S) ne l'est pas du tout. Seuls des petits morceaux de glaçon se sont formés. L'eau salée finira par geler, mais cela prendra beaucoup plus de temps que pour l'eau douce.
- B Observation de ce phénomène dans la réalité:
 - La formation de la banquise. L'eau de mer est salée, elle gèle donc difficilement. Contrairement à l'eau douce qui gèle à 0°C, il faut que la température de l'eau descende à environ -1.8°C pour que la banquise commence à se former. Lorsque l'eau salée gèle, elle expulse une grande partie de son sel, ce qui contribue à rendre l'eau qui reste encore plus salée qu'avant.
 - La répartition de sel sur les routes, les trottoirs et les pistes cyclables. Le sel permet d'éviter que le sol gèle, puisque l'eau salée gèle moins facilement.

11 En route vers l'Antarctique...



- B
- veste
 - ordinateur portable
 - bonnet
 - bottes
 - pelle
 - téléphone satellite
 - masque de neige
 - gants
 - sous-vêtements
 - microscope
 - fioles d'Erlenmeyer
 - crème solaire
 - chaussettes
 - instruments de mesure de géomètre
 - télescope
 - cagoule

12 Quel scientifique polaire aimerais-tu être ?

Cet exercice peut être utilisé comme point de départ à la présentation des différentes sciences polaires. Il peut également faire l'objet d'un atelier multimédia dans lequel les élèves devraient chercher plus d'informations sur Internet.

Développement durable

13 De l'empreinte écologique... au concept «zero emission»

Auto; énergie; papier; emballage; pétrole; pollution; électricité; viande; engrais; eaux usagées

14 Prépare ton menu «zero emission»

Cet exercice permet aux élèves de comparer de manière simple l'impact environnemental du transport de différentes marchandises (provenant de différents pays et transportées par avion ou par bateau) et de réaliser qu'ils peuvent vérifier l'origine du produit en lisant l'étiquette.

Exemple de menu très éloigné de l'objectif «zero emission»:

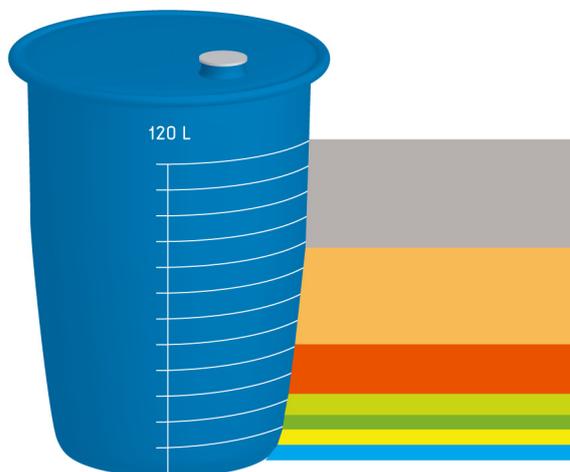
Riz (11 154 kg CO₂) aux scampis (9648 kg CO₂), petits pois (9400 kg CO₂), fraises (2100 kg CO₂).

Total: 32302 kg CO₂

15 Lucas ou Henri: qui est le plus proche d'une vie «zero emission» ?

- A** Maison Henri: chauffage / Maison Lucas: chauffage, lumière, alarme, voiture, porte de garage
Chambre Henri: lampe / Chambre Lucas: deux lampes, réveil, jeu électronique, ordinateur, radiateur / Cuisine Henri: poêle / Cuisine Lucas: grille-pain, radio, frigo, four à micro-ondes, percolateur, lave-vaisselle.
- B** Lucas
- C** Henri: charbon (chauffage) / pétrole (lampe) / bois (poêle)
Lucas: mazout (chauffage) / essence (voiture). Remarque: mazout et essence sont des produits issus du pétrole/ électricité (lumière, alarme, porte de garage, lampes, réveil, ordinateur, frigo, radio, grille-pain, percolateur, micro-ondes et lave vaisselle). Remarque: l'électricité, en Europe est produite en majorité par la combustion d'énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole) ou par des centrales nucléaires / piles chimiques (jeu électronique), produites avec de l'électricité.

16 Analyse de texte: la consommation d'eau



- 43 litres partent dans les chasses d'eau (36%)
- 38 litres sont utilisés pour se laver (32%)
- 16 litres sont utilisés pour la lessive (13%);
- 8 litres servent à la vaisselle (7%)
- 5 litres servent à l'entretien (4%)
- 5 litres servent au jardinage (4%)
- 5 litres servent à l'alimentation (4%)