

Leçons pour les pionniers du climat

Une initiative de



Partenaire



Sous le patronage de



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Chères enseignantes, chers enseignants,

Nous serions ravis de votre participation avec votre classe au projet des Pionniers du climat! Vous le savez, les enfants ont parfois besoin d'expériences concrètes pour comprendre le monde dans lequel ils vivent. Et c'est ce que vous propose le projet des Pionniers du climat. Des classes de toute la Suisse réalisent des projets qui réduisent les émissions de CO₂. Et une grande fête annuelle réunit tous les enfants et leurs professeurs avec les parrains du projet, Bertrand Piccard et André Borschberg. Ces deux pionniers du climat souhaitent démontrer par un tour du monde en avion solaire prévu en 2014 que tout est possible avec des nouvelles technologies et des ressources énergétiques renouvelables.

Leçon d'introduction

Réservez deux périodes de cours pour la leçon d'introduction à ce projet. Grâce à l'engagement de Swisscom, nous venons gratuitement dans votre classe. Pour nous recevoir, rien de plus simple! Inscrivez-vous sur pionniers.duclimat@myclimate.org et nous prendrons contact avec vous dans les plus brefs délais pour vous transmettre de plus amples informations et convenir d'une date.

Approfondissement des connaissances

Après la séance d'introduction sur le thème du changement climatique, vous avez la possibilité d'approfondir les connaissances sur ce thème, ainsi que sur l'énergie, la consommation durable et la mobilité. Vous trouverez dans les documents PDF à télécharger des idées pour créer des leçons sur ces différents thèmes. Elles s'adressent à des élèves entre 9 et 12 ans, mais elles peuvent facilement être adaptées pour des élèves plus jeunes ou plus âgés.

Réalisation d'un projet

La réalisation d'un projet avec votre classe est une solution concrète pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. N'hésitez pas à vous inspirer des engagements déjà pris par les Pionniers du climat de Bienne, Bonstetten, Parpan et Affoltern pour créer un projet avec votre classe. Vous pouvez voir d'autres exemples de projets et des renseignements complémentaires sur www.pionniersduclimat.ch

Création d'un «cahier du climat»

Pour rassembler et garder tout ce que les enfants élaborent, inventent, dessinent et composent sur ce thème, créez un cahier du climat avec votre classe. Et comme dit Isabelle: «Mon cahier du climat va toujours me rappeler à quel point la terre est belle et que nous devons tout faire pour qu'elle le reste. J'ai parfois noté des idées tout à fait folles - mais, peut-être qu'un jour je verrai que c'étaient les meilleures!»

Fête avec l'équipe du Solar Impulse

Et pour récompenser tous les Pionniers du climat, une grande fête est organisée en novembre 2012 en leur honneur. Bertrand Piccard ou André Borschberg féliciteront en personne les pionniers du climat, qui recevront notamment un certificat de participation à ce projet!

Pionniers du climat est une initiative de Swisscom, avec les partenaires myclimate et Solar Impuls et se trouve sous le patronage de l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV).

- 1. Climat: Notions de base** **page 4**
Leçon A: Les gaz à effet de serre
Leçon B: Sur Vénus, Mars et la Terre
Leçon C: La forêt, puits de carbone
Leçon D: Météo ou climat?

- 2. Consommation: Bien manger, c'est aussi bon pour le climat** **page 18**
Rapport de projet
Leçon A: Les fruits et légumes de saison
Leçon B: La vache et le perroquet

- 3. Mobilité: Carnet de bord de mes transports** **page 27**
Rapport de projet
Leçon A: Les déplacements au quotidien
Leçon B: Les destinations de vacances

- 4. Énergie: Production et consommation** **page 37**
Rapport de projet
Leçon A: La mesure de l'énergie
Leçon B: Les énergies fossiles et renouvelables
Leçon C: Le calendrier des écogestes

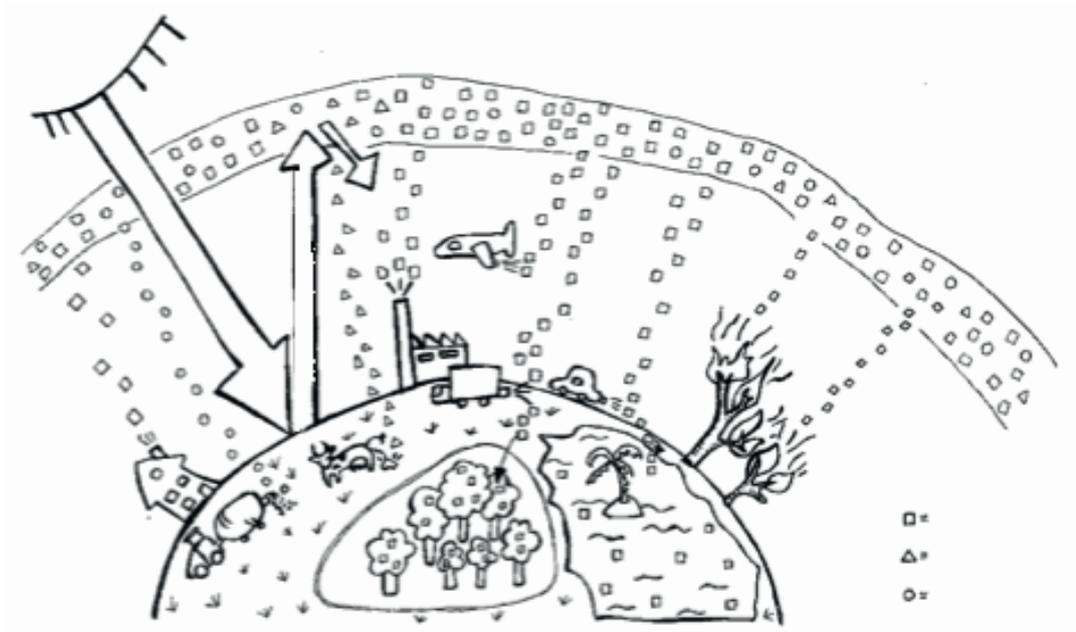
- 5. Solar Impulse: L'avion des deux pionniers du climat** **page 49**
Leçon A: Le Solar Impulse vs l'Airbus A340
Leçon B: Le premier vol de nuit



Climat

1. Climat: Notions de base

Leçon A: Les gaz à effet de serre



Fiche de travail

Des classes de Bienne ont fait une expérience pour mieux comprendre le réchauffement climatique. Voici les questions qu'elles te posent:

1. Les rayons de soleil peuvent traverser la couche de gaz à effet de serre et arriver jusque sur terre. Pourquoi ne peuvent-ils plus repartir dans l'atmosphère?
2. Sur le dessin, colorie en rouge tout ce qui émet des gaz à effet de serre (objets, animaux, éléments naturels, etc.) et en bleu, tous les éléments qui les capturent.
3. Comment s'appellent les différents gaz à effet de serre qui apparaissent sur l'image? Nomme ces gaz représentés par des carrés, des triangles et des ronds sur le dessin.
4. Sur la photo, tu vois une classe sous une toile de parachute. Qu'est-ce que cette classe a voulu tester et expliquer avec cette expérience ?

Canevas

Objectif:

Comprendre le phénomène de l'effet de serre, et les sources d'émissions des gaz à effet de serre.

Temps:

Une leçon.

Matériel:

Fiche de travail, cahier du climat, toile de parachute ou une autre grande toile, des images de nature tirées de magazines.

Préparation:

Préparer la toile de parachute, photocopier la fiche de travail, découper des images de nature dans des magazines (notamment des éléments qui émettent et qui captent les gaz à effet de serre).

Déroulement:

Introduction «Vous avez certainement déjà tous entendu parler du changement climatique à la télévision ou dans les journaux. Aujourd'hui, nous allons découvrir ensemble pourquoi il y a un changement climatique et ce que ça signifie pour chacun d'entre nous. Chacun de vous va recevoir une image. Réfléchissez au lien entre le changement climatique et votre image. Si vous n'avez jamais entendu parler du changement climatique, réfléchissez au lien entre la protection de l'environnement et votre image.» Les élèves reçoivent chacun une image et réfléchissent à la question ci-dessus. Former ensuite un cercle avec la classe, sous le parachute, puis interroger quelques élèves sur leur réflexion entre leur image et le changement climatique. Pendant la discussion, il fait de plus en plus chaud sous le parachute: c'est l'occasion d'expliquer le phénomène des gaz à effet de serre. De retour à leur place, les enfants répondent aux questions de la fiche de travail par groupe de deux, puis les solutions sont discutées avec la classe.

Conclusion de la leçon:

Ecrire ces termes sur le tableau noir: crise climatique, changement climatique, réchauffement global, réchauffement climatique, gaz à effet de serre, disparition des îles. «De nombreux termes sont employés par les médias pour décrire le changement climatique. Parmi les mots écrits au tableau, lequel trouvez-vous le plus juste?» L'objectif de cette discussion est de souligner qu'on utilise parfois des mots très négatifs, qui peuvent faire peur alors que l'on peut agir pour protéger le climat. C'est l'art de devenir des «Pionniers du climat»!

Solutions

1. Lorsque les rayons du soleil atteignent la terre, ils la réchauffent et se transforment en rayons de chaleur (rayons infrarouge) qui repartent vers l'atmosphère. Mais les gaz à effet de serre ont le pouvoir de capturer ces rayons de chaleur et ils les empêchent de repartir vers l'atmosphère. L'énergie thermique est «emprisonnée» à la surface du globe. L'augmentation des gaz à effet de serre dus aux activités humaines accentue l'effet de serre naturel et contribue au réchauffement de la Terre.
2. Sources d'émissions des gaz à effet de serre (en rouge): les voitures, les avions, les maisons (à cause du chauffage et des appareils électriques comme les réfrigérateurs, l'éclairage, les consoles de jeux vidéo), les forêts qui brûlent, les ruminants, les tracteurs, les fertilisants, les usines, etc. Stocks de carbone (en bleu): les forêts et la mer.
3.
 - a. Les carrés = dioxyde de carbone (CO_2): il est principalement émis lors de la combustion des énergies fossiles (charbon, gaz naturel, essence, diesel, kérosène, etc.), ainsi que par celle de toutes les matières organiques en général. Des quantités significatives de CO_2 sont par ailleurs rejetées par les volcans et autres phénomènes géothermiques tels que les geysers.
 - b. Les triangles = méthane (CH_4): il est principalement issu de la fermentation des matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène. Il se dégage naturellement des zones humides peu oxygénées (marais) ou longuement inondées (rizière). Il se forme aussi dans l'estomac et le tube digestif de nombreux animaux (principalement les ruminants).
 - c. Les ronds = protoxyde d'azote (N_2O), ou encore le «gaz hilarant»: il est principalement émis par les produits azotés (engrais, fumier, lisier, résidus de récolte) répandus dans les champs.
4. La couche des gaz à effet de serre est invisible. La classe a cherché à rendre cette couche visible en la représentant par le parachute. La toile du parachute retient la chaleur humaine dégagée par les élèves, tout comme la couche des gaz à effet de serre retient la chaleur émise par la terre.

Leçon B: Sur Vénus, Mars et sur la Terre

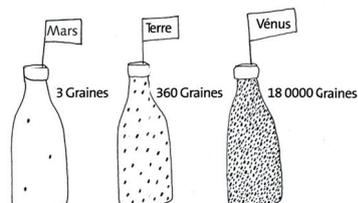


Fiche de travail

Chloé, 12 ans, a trouvé ces chiffres à la bibliothèque et sur Internet:

	Vénus	Mars	Terre
Distance du soleil	108,2 mio de km	227,9 mio de km	149,6 mio de km
Part de CO₂ dans l'atmosphère	96%	96%	Moins de 1%
Part de l'oxygène dans l'atmosphère	Moins de 1%	Moins de 1%	21%
Densité de l'atmosphère (si les molécules de l'air sont très proches les unes des autres)	50 fois plus élevée que sur la terre. Les molécules de CO ₂ sont très proches	120 fois plus faible que sur la terre. Les molécules de CO ₂ sont beaucoup plus réparties dans l'air que sur Vénus et la Terre	L'atmosphère de la terre est plus dense à proximité de la terre et elle devient moins dense lorsque l'on monte en altitude
Température moyenne	462°C en moyenne (446°C au minimum, 490°C au maximum)	-63°C en moyenne (jour : 20°C, nuit : -85°C)	15°C en moyenne

1. Cherche dans un dictionnaire l'explication du mot «atmosphère» et écris-la dans ton cahier.
2. Chloé a dessiné des bouteilles pour expliquer la densité de l'atmosphère de Mars, de la Terre et de Vénus. Les graines représentent les molécules de CO₂. L'atmosphère de chaque planète est constituée de plusieurs molécules. Chloé a dessiné intentionnellement uniquement les molécules de CO₂.



- a. Etudie le tableau de Chloé. Pourquoi pouvons-nous vivre sur la Terre, mais non sur Vénus et Mars? Trouve deux raisons.
- b. Chloé a expliqué à toute la classe son modèle des bouteilles. Que peux-tu dire sur ces bouteilles? Note tes remarques dans ton cahier.
- c. Sur Mars, la densité de l'air est très faible ce qui donne des différences de température immenses entre le jour et la nuit. Explique ce phénomène avec tes connaissances sur l'effet de serre.
- d. La planète Mercure se trouve plus proche du soleil que Vénus. Et pourtant, il fait plus chaud sur Vénus que sur Mercure. Explique pourquoi.

Canevas

Objectif:

Découvrir le lien entre la composition de l'atmosphère et le phénomène d'effet de serre.

Temps:

Une leçon.

Matériel:

Fiche de travail, dictionnaire, cahier du climat.

Préparation:

Dessiner le soleil et les planètes suivantes au tableau noir (Soleil, Mercure, Vénus, Terre, Mars), photocopier la fiche de travail.

Déroulement:

Introduction: «Avez-vous déjà imaginé comment serait la vie sur une autre planète? Sur quelle planète auriez-vous envie de vivre?» Discuter de ces questions.

«Aujourd'hui, nous allons voir ensemble pourquoi la terre est la seule planète où l'homme peut vivre. Pour cela, nous allons discuter des températures qu'il fait sur les différentes planètes. A votre avis, sur quelle planète fait-il le plus chaud?»

Les élèves répondront certainement que c'est sur la planète la plus proche du soleil où il fait le plus chaud, et cela paraît logique. A l'aide de la fiche de travail, les enfants pourront se rendre compte que ce n'est pas le cas et qu'un autre élément influence la température des planètes: la composition de l'atmosphère. Les élèves répondent aux questions de la fiche de travail par groupe de deux dans leur cahier du climat, puis présentent leurs réponses au reste de la classe.

Solutions

1. L'atmosphère est l'enveloppe gazeuse entourant certaines planètes ou corps célestes (par exemple la lune, les étoiles).
2.
 - a. Les êtres vivants ont besoin d'oxygène pour respirer. Ni sur Vénus ni sur Mars, nous ne pourrions respirer. De plus, nous ne supporterions pas les températures sur Vénus. Et sur Mars, nous gèlerions la nuit.
 - b. Le dessin de Chloé représente la quantité de molécules de CO₂ qui se trouvent dans l'atmosphère des trois planètes. Dans la bouteille de Mars, il y a beaucoup moins de molécules que dans la bouteille de Vénus. Toutes les molécules, y compris celles de CO₂, sont dispersées. Sur Vénus et Mars, il n'y a presque que du CO₂ dans l'air. Et sur Vénus, les molécules de CO₂ sont très proches les unes des autres.
 - c. Les rayons du soleil réchauffent la planète qui du coup émet de la chaleur. Cette chaleur est retenue par les molécules de CO₂, c'est ce qu'on appelle l'effet de serre. Sur Mars, les molécules de CO₂ sont si dispersées qu'elles ne peuvent pas retenir la chaleur. C'est pourquoi, l'atmosphère se refroidit immédiatement, dès que le soleil ne chauffe plus. Dès qu'il fait nuit, il fait froid. La densité de l'atmosphère influence aussi la dispersion (circulation) du son. Si quelqu'un crie sur Terre, on va l'entendre à environ 1000 mètres. Sur Mars, le même cri va s'entendre à seulement 16 mètres: les molécules de gaz sont tellement espacées que le son n'est pas transporté.
 - d. Sur Vénus, il y a tellement de CO₂ que presque toute la chaleur reste à proximité de la surface de cette planète. Il fait chaud et il fera chaud même quand le soleil ne brille plus. Vénus a l'effet de serre le plus important de toutes les planètes de notre système solaire (alors que la proportion de CO₂ dans l'atmosphère de Mercure est de 3,6%). Sans l'effet de serre, la température à la surface de Vénus serait de -40 °C.

Leçon C: La forêt, puits de carbone



Fiche de travail

Matatizo est un élève de Dar es Salam en Tanzanie. Il s'intéresse beaucoup au changement climatique et comme il aime dessiner, il a préparé quelques dessins pour ta classe, accompagnés de questions:

1. Le CO₂ est émis dans l'air lorsque l'on brûle du charbon, du pétrole ou de l'essence et il reste dans l'atmosphère environ 120 ans. Ce gaz se déplace très facilement. Une partie du CO₂ qui se trouve dans l'atmosphère est absorbée par la mer et les arbres.
 - a. En Tanzanie, nous coupons beaucoup d'arbres pour fabriquer du charbon de bois. La plupart des personnes de mon pays cuisinent avec du charbon de bois, sur des foyers ouverts (l'endroit où l'on cuit les aliments grâce au feu). Nous n'avons pas l'électricité ou le gaz dans toutes les maisons. Pourquoi est-ce mauvais pour le climat de couper les arbres pour utiliser le bois pour la cuisine ?
 - b. On déboise aussi des forêts dans d'autres pays que la Tanzanie. Je sais qu'en Suisse, vous pouvez acheter des objets fabriqués avec du bois tropical. Ce bois vient parfois de forêts qui ont été détruites. La destruction des forêts tropicales a un impact très négatif sur le climat. Mais c'est aussi mauvais pour tous les animaux et les plantes qui vivent dans la forêt tropicale. C'est bien si tu peux acheter des objets fabriqués avec du bois de ton pays, car il y a beaucoup de forêts en Europe. Et si tu achètes des objets avec du bois tropical, c'est important que le logo FSC soit étiqueté sur l'objet. Demande à un commerçant qui vend des articles en bois de t'expliquer ce que signifie le logo FSC et note les explications dans ton cahier du climat.

Canevas

Objectif:

Découvrir le cycle du carbone et comprendre l'importance des forêts pour la protection du climat.

Temps:

Une demi leçon.

Matériel:

Fiche de travail, carte du monde, cahier du climat.

Préparation:

Photocopier la fiche de travail (ou expliquer par oral les questions) et les dessins (en grand), dessiner au tableau le schéma du cycle du carbone et le rôle des forêts pour le cycle de carbone, préparer des images du logo du label Forest Stewardship Council (FSC).

Déroulement:

Introduction «Matatizo est un élève de Dar es Salam en Tanzanie. Il s'intéresse beaucoup au changement climatique et il a représenté sur des dessins une situation qui le préoccupe beaucoup.» Décrire les dessins (faire ressortir la cuisson au feu de bois et la destruction des forêts). Discuter avec la classe de la question 1, expliquer la notion du cycle du carbone à l'aide de schémas sur le tableau noir. Introduire la question 2 (indiquer dans quels magasins les enfants pourront trouver de l'aide pour mieux connaître le logo FSC, ou répondre à la question directement en classe).

Solutions

1.
 - a. Les plantes ont des capacités incroyables: lorsqu'il fait jour, elles absorbent le CO₂ de l'atmosphère et rejettent de l'oxygène. Pendant la nuit, elles aspirent l'oxygène et rejettent une partie du CO₂ emmagasiné. Les plantes utilisent la lumière solaire pour transformer le CO₂ en sucre (et autres composés carbonés organiques). C'est le phénomène de la photosynthèse. Le sucre leur fournit l'énergie nécessaire pour leur croissance, leur floraison et la fructification. Lorsque les arbres meurent, une partie du carbone stocké dans les arbres est libéré et se retrouve dans l'atmosphère. C'est pour cela que la déforestation est problématique pour le climat. On détruit les éléments qui stockent naturellement du carbone. Par conséquent, de grandes quantités de carbone se retrouvent dans l'atmosphère. Le cycle naturel du carbone est perturbé.

En Tanzanie, et dans bien d'autres pays d'Afrique, d'Amérique latine et d'Asie, les femmes sont obligées de cuisiner au feu de bois. Elles doivent donc couper les branches des arbres pour alimenter leur feu. Elles doivent souvent cuisiner sur des foyers ouverts, ce qui consomme beaucoup de bois et émet des fumées dangereuses pour les yeux et les poumons. Il existe maintenant des cuiseurs plus efficaces, qui permettent d'utiliser moins de bois et qui retiennent mieux la fumée. Cela est meilleur pour le climat et pour la santé de toute la famille (voir exemples de fours améliorés sous www.myclimate.org et sous Projets de protection climatique – rendement énergétique).

1.
 - b. Le label FSC signifie que les arbres viennent de forêts gérées de manière durable. Par exemple, les arbres ne sont pas coupés s'ils sont trop jeunes, puis de nouveaux arbres sont plantés pour remplacer les arbres coupés. Mais il arrive aussi que le bois qui détient le label FSC vienne d'une forêt industrielle, c'est-à-dire qu'une seule sorte d'arbre y est planté. Cela est souvent le cas avec l'eucalyptus. Les forêts industrielles ne constituent pas le meilleur habitat pour les animaux et elles sont néfastes pour le sol et la biodiversité. En Suisse, on ne trouve pas de forêts industrielles.

Leçon D: Météo ou climat?



Fiche de travail

De nos jours, lorsque nous vivons quelques jours pluvieux et froids au mois de juin par exemple, les gens pensent que c'est dû au changement climatique. Mais le climat et la météo sont deux choses bien différentes ! La météo, c'est le temps qu'il fait à un moment donné dans un lieu précis. Le climat concerne le temps qu'il fait dans des régions mais à long terme. Le climat s'étudie sur des centaines voire des milliers d'années.

1. Regarde les phrases de Matthias, 11 ans de Bienne, et surligne les phrases qui concernent le temps en bleu et celles qui concernent le climat, en rouge.

- > Aujourd'hui, il a plu toute la journée.
- > En hiver, il neige chez nous.
- > Ce soir, il y a un orage.
- > Hier, il a neigé.
- > En été, il fait plus chaud qu'en hiver.
- > Au pôle Nord, il fait plus froid que chez nous.
- > Dans la forêt tropicale, il n'y a pas de saison.
- > En Italie, la tempête fait rage en ce moment.
- > La neige se trouve toujours sur les plus hautes montagnes.
- > En France, il pleut aujourd'hui.
- > Dans le désert, il fait chaud et sec.
- > En automne, il y a souvent de la brume.
- > Aujourd'hui, il y a du brouillard.
- > Dans les montagnes, il fait plus froid que dans les vallées.
- > Aujourd'hui, il neige en Finlande.
- > Au bord de la Méditerranée, il fait bien plus chaud que chez nous.

Canevas

Objectif:

Comprendre la différence entre la météo et le climat.

Temps:

Une demi leçon ou une leçon selon le niveau d'approfondissement recherché.

Matériel:

Fiche de travail, carte du monde, carte des zones climatiques.

Préparation:

Photocopier la fiche de travail, préparer des images de phénomènes liés à la météo et au climat, dessiner schématiquement la carte des zones climatiques et de l'arrivée de l'ensoleillement sur terre au tableau noir.

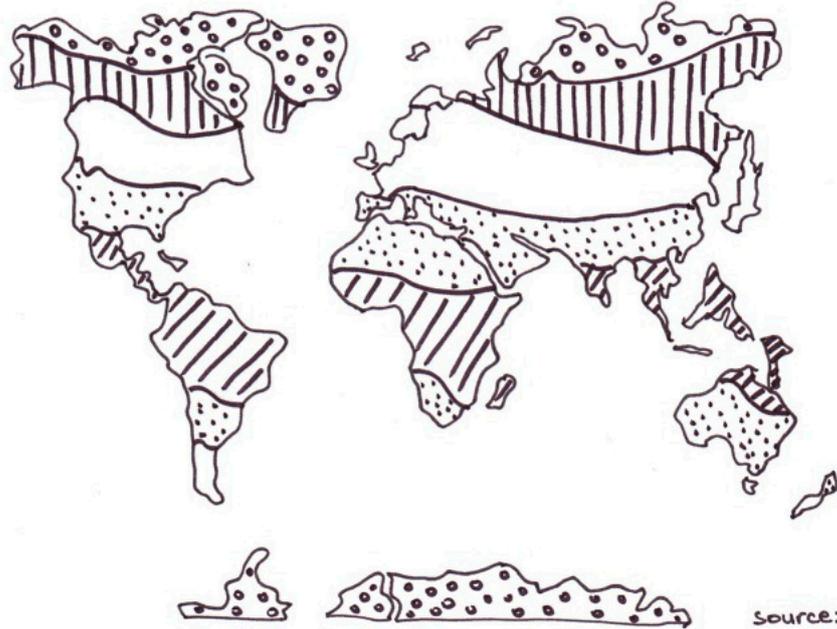
Déroulement:

Introduction: «Etes-vous déjà allé dans une région ou un pays où le climat est différent de chez nous?» Les enfants décrivent la région ou le pays où ils sont allés et le situent sur la carte du monde. Expliquer la notion de climat à l'aide du schéma (zones climatiques) et la notion de météo avec les images. Adapter le niveau selon le sujet. Ensuite, les enfants se mettent par groupe de deux et répondent au quizz de la fiche de travail. La correction de l'exercice permet de mettre en évidence la différence entre la météo et le climat (court terme – long terme/zones géographiques différentes). Lorsque l'on parle du changement climatique, on se situe dans le long terme. On ne peut pas sentir l'augmentation des températures moyennes de la surface de la terre en quelques années, mais ces températures moyennes augmentent réellement!

Solutions

> Aujourd'hui, il a plu toute la journée.	Météo
> En hiver, il neige chez nous.	Climat
> Ce soir, il y a un orage.	Météo
> Hier, il a neigé.	Météo
> En été, il fait plus chaud qu'en hiver.	Climat
> Au pôle Nord, il fait plus froid que chez nous.	Climat
> Dans la forêt tropicale, il n'y a pas de saison.	Climat
> En Italie, la tempête fait rage en ce moment.	Météo
> La neige se trouve toujours sur les plus hautes montagnes.	Climat
> En France, il pleut aujourd'hui.	Météo
> Dans le désert, il fait chaud et sec.	Climat
> En automne, il y a souvent de la brume.	Climat
> Aujourd'hui, il y a du brouillard.	Météo
> Dans les montagnes, il fait plus froid que dans les vallées.	Climat
> Aujourd'hui, il neige en Finlande.	Météo
> Au bord de la Méditerranée, il fait bien plus chaud que chez nous.	Climat

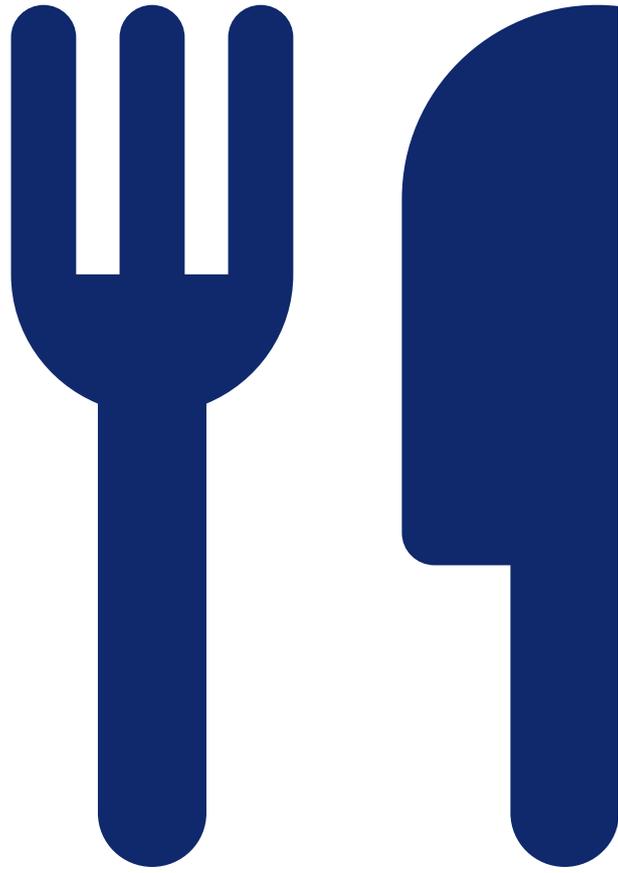
Zones Climatiques



source: WWF

- ⊠ Climat tropical
- ▣ Climat subtropical
- ▢ Climat tempéré

- ▧ Climat subpolaire
- ⊠ Climat polaire



Consommation

Rapport de projet Pionniers du climat

Parpan,
16.1.2012

Chère classe,

Nous sommes une classe de Parpan, avec des élèves de 1ère jusqu'en 6ème et nous sommes tous devenus des pionniers du climat ! Nous sommes très fiers de vous raconter comment ça s'est passé. Mais avant, savez-vous où se situe Parpan ? C'est un petit village au-dessus de Coire, dans les Grisons.

Revenons à notre sujet: nous avons organisé une semaine sur le thème du climat et nous avons réalisé de nombreux projets pour protéger le climat. Par exemple, nous avons réfléchi aux bonnes choses que nous avons dans la région. Et là, nous avons tout de suite pensé à l'eau du robinet. Aux Grisons, il y a beaucoup d'eau de sources, par exemple la Valser et la Passugger. On a remarqué qu'au supermarché, on pouvait acheter de l'eau minérale qui a été transportée sur de longues distances, alors qu'il suffit de tourner le robinet pour avoir de l'eau. Nous avons cherché des bouteilles en verre et les avons décorées pour expliquer aux habitants de Parpan qu'il vaut mieux boire l'eau du robinet plutôt que d'acheter de l'eau en bouteille qui a beaucoup voyagé ! En plus, on peut toujours réutiliser une bouteille en verre. On a rempli les bouteilles avec de l'eau du robinet de Parpan, puis ajouté de la menthe de notre jardin. Sur chaque bouteille, on a attaché une étiquette qu'on a fabriquée, sur laquelle on a écrit un conseil pour protéger le climat: par exemple boire de l'eau du robinet, prendre des douches plutôt que des bains, manger des produits locaux et de saison, etc.

Le lendemain, nous avons fait le tour du village avec une petite charrette dans laquelle on avait mis les bouteilles de thé fait maison. En tant que pionniers du climat, nous avons expliqué aux habitants de Parpan comment protéger le climat. Nous leur avons aussi vendu le thé et avons récolté 400.- francs! Pour un village de 300 habitants, c'est un grand succès ! Nous avons envoyé cet argent dans un «écoclub» au Kenya, pour que les jeunes développent aussi un projet pour le climat, comme nous.

Et vous, quel projet allez-vous faire pour devenir des pionniers du climat? Ce serait super si vous inventiez aussi un projet sur l'alimentation et les boissons écologiques !

Bonnes salutations de Parpan !

Rapport de projet Pionniers du climat

Parpan,
16.1.2012

Et voici quelques photos de notre projet Pionniers du climat



2. Consommation:

Bien manger, c'est aussi bon pour le climat

Leçon A: Les fruits et légumes de saison



Sais-tu que manger des produits de saison et cultivés localement, c'est bon pour ta santé et pour le climat?

Fiche de travail

1. Forme un groupe avec trois autres personnes de ta classe. En groupe, vous recevez des cartes blanches et une liste avec 12 fruits et légumes. Il faut dessiner chaque fruit et chaque légume sur une carte différente.
 - a. En groupe, prenez la carte du monde et déposez les dessins des fruits uniquement sur le pays où ils poussent. Inscrivez vos résultats sur une feuille, en faisant deux colonnes. Le titre de la première colonne est «Fruits» et le titre de la deuxième colonne est «Pays d'origine». Inscrivez ensuite sur la feuille le nom des fruits et le ou les pays d'origine (il peut y avoir un ou plusieurs pays d'origine pour un seul fruit, mais si le fruit pousse en Suisse, n'inscrivez que la Suisse.).
 - b. Toujours en groupe, prenez maintenant les cartes des légumes. Sur une feuille, préparez un tableau avec quatre grandes cases. Dans la case en haut à gauche, écrivez «Printemps», dans la case en haut à droite écrivez «Été», dans la case en bas à gauche «Automne» et dans la case en bas à droite, «Hiver». Déposez les cartes des légumes dans la case de la saison durant laquelle ces légumes poussent en Suisse.
2. Ton groupe reçoit ensuite des vrais fruits et légumes, et deux pancartes, avec les inscriptions suivantes: «Bon pour le climat» et «Mauvais pour le climat». Déposez les fruits sous la bonne pancarte. Rappelez-vous de la saison et du pays d'origine des fruits.
 - a. Qu'observez-vous ?
 - b. Pourquoi un fruit ou un légume est-il bon ou mauvais pour le climat ? Notez vos observations et la réponse à cette question dans vos cahiers du climat.

Canevas

Objectif:

Découvrir les fruits et légumes de saison et produits localement et comprendre le lien avec les émissions de CO₂.

Temps:

Une à deux leçons (selon le temps que les élèves prennent pour préparer le matériel).

Matériel:

Cartes blanches, liste des fruits et légumes (ci-dessous), cartes du monde (à télécharger sur www.pionniersduclimat.ch), fruits et légumes frais (quelques fruits et légumes de saison et locaux et d'autres hors saison et originaires d'autres pays du monde), pancartes «bon / mauvais pour le climat» (un exemple du résultat de cette activité effectuée dans une classe allemande est disponible sur www.pionniersduclimat.ch)

Préparation:

Découper 12 carrés par feuille blanche A4 pour en faire des cartes, acheter les fruits et légumes de saisons, télécharger et imprimer les différentes photos et la fiche d'exercices. Si vous souhaitez fabriquer les cartes des fruits et légumes avant la leçon, un modèle peut être téléchargé sur www.pionniersduclimat.ch.

Déroulement:

Les élèves reçoivent la liste des fruits et légumes et les dessinent sur des cartes. Ils réfléchissent aux questions ci-dessus par groupe, puis une discussion peut être menée avec toute la classe.

Solutions

- 1. a.** Voici quelques exemples de fruits avec leur provenance. Pour les fruits qui poussent en Suisse et dans d'autres pays, seule la Suisse est mentionnée. L'objectif de l'exercice est de mettre en évidence les fruits cultivés sur notre territoire.

Fruit	Pays d'origine
Abricot	Suisse (juin-août)
Ananas	Kenya , Côte d'Ivoire, Brésil, Costa Rica, Colombie, Thaïlande, Philippines,
Banane	Equateur, Philippines, Costa Rica, Colombie, Guatemala, Cameroun, Côte d'Ivoire
Cerise	Suisse (juin-août)
Fraises	Suisse (juin-septembre)
Kiwi	France, Italie, Nouvelle-Zélande, Chili, Grèce, Suisse (novembre)
Mandarine	Espagne, Chine, France
Melon	Chine, Turquie, Iran, Etats-Unis, Roumanie, Égypte, Inde, Espagne, Italie, France
Pommes	Suisse (toute l'année, sauf juillet)

- 1. b.** Voici quelques exemples de légumes classés selon leur saison de culture en Suisse. S'inspirer de ces deux tableaux et distribuer à chaque groupe le nom de 16 fruits et légumes différents.

Printemps	Été
Carotte, Asperges, Salade (laitue batavia), Poireaux	Carotte, Tomate, Courgette, Concombre, Salade (laitue batavia), Poireaux
Automne	Hiver
Carotte, Courge, Concombre (début), Salade (laitue batavia), Poireaux	Carotte, Courge, Poireaux

- 2. a.** Choisir des fruits et légumes cultivés en Suisse et de la saison en cours, ainsi que d'autres fruits et légumes hors saison et cultivés à l'autre bout du monde.
- 2. b.** La consommation alimentaire est un vaste sujet. On fera passer le message suivant: choisir autant que possible des produits de saison et locaux.
- > **Produits de saison:** moins de cultures sous serre, pas de nécessité de chauffer les serres avec des combustibles fossiles et pas d'émissions de gaz à effet de serre. Mentionner que même en saison, certains aliments peuvent être cultivés sous serre, hors sol. Les légumes plantés en pleine terre ont meilleur goût.
 - > **Produits locaux:** moins de transports, qui sont effectués en avion pour les produits frais. Les transports aériens sont émetteurs de gaz à effet de serre. Par exemple: transporter 3 kilos de banane du Pérou en Suisse en avion émet environ 100 kg de CO₂. A partir de là, faire des comparaisons. Combien de kg de bananes sont mangés dans la classe ? A quoi correspond 100 kg de CO₂ ? Pour information, un Suisse émet un peu moins de 6 tonnes de CO₂ par an (les émissions de CO₂ par habitant sont calculées en divisant par le nombre d'habitants les émissions totales de CO₂ de l'inventaire des gaz à effet de serre - OFEV). Un vol aller-retour Genève New-York émet 2,5 tonnes de CO₂. L'agriculture suisse favorise également le respect de l'environnement, dans sa globalité.

Leçon B: La vache et le perroquet

Fiche de travail

Quel lien y-a-t-il entre une vache et un perroquet d'Amérique du Sud ?

1. Ton groupe reçoit deux images de viande de boeuf, à classer sous la bonne pancarte «bon pour le climat» ou «mauvais pour le climat». Expliquez vos choix aux autres groupes.
2. Réponds aux questions suivantes dans ton cahier du climat:
 - a. Quel lien y-a-t-il entre la destruction des forêts tropicales et notre consommation de viande de boeuf ?
 - b. Pourquoi la viande biologique est meilleure pour le climat que la viande qui n'est pas biologique ? Choisis la bonne réponse.
 1. Les éleveurs de viande biologique donnent 1 franc par kilo de viande vendue pour la sauvegarde de la forêt tropicale.
 2. Les éleveurs de viande biologique nourrissent principalement les vaches avec de la nourriture biologique produite en Suisse et dans les pays voisins.
 - c. Pourquoi les forêts tropicales sont-elles si importantes pour la protection du climat ?
 1. Elles emmagasinent beaucoup de dioxyde de carbone. Les feuilles des arbres capturent le dioxyde de carbone, puis elles le transforment en oxygène et le rejettent dans l'air.
 2. Elles fournissent beaucoup de CO₂, ce qui est bon pour la planète.

Canevas

Objectif:

Découvrir et comprendre le lien entre notre consommation de viande et les émissions de CO₂.

Temps:

Une leçon.

Matériel:

Photos des vaches:

Document PDF à télécharger sur www.pionniersduclimat.ch. Puis à imprimer et à découper pour obtenir une photo avec une vache et le label BIOSUISSE et une photo avec une vache sans label.

Photo de la culture de soja et de la forêt tropicale, photos des animaux de la forêt tropicale, carte du monde, pancartes «bon / mauvais pour le climat»:

Photos et document PDF à télécharger sur www.pionniersduclimat.ch.

Préparation:

Imprimer les différentes photos et la fiche d'exercices.

Déroulement:

Les élèves se mettent par groupe et discutent de la première question ensemble. Ils répondent ensuite aux autres questions dans leur cahier du climat. Les réponses sont données par une discussion avec la classe.

Solutions

1. Mentionner les éléments suivants avec la classe:

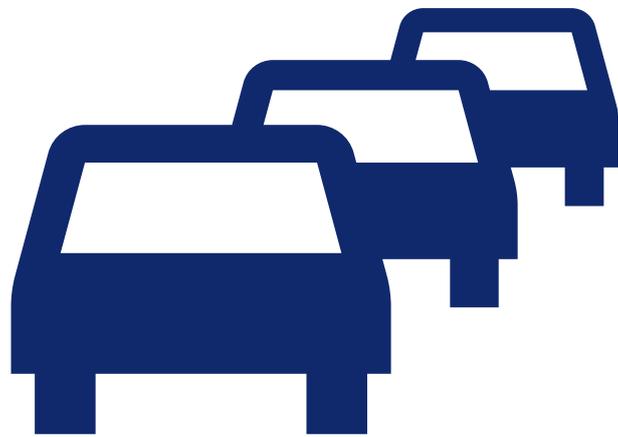
- > Le système digestif de la vache produit du méthane, un gaz à effet de serre. La majeure partie du méthane est éjectée par voie orale et qu'une partie infime est due aux flatulences (le gaz se forme dans le rumen - la panse - qui est le premier estomac).
- > En complément à l'herbe, les vaches mangent du soja, qui vient principalement d'Amérique du Sud (Argentine et Brésil). Pour planter des grandes surfaces de soja, la forêt tropicale est détruite.
- > Si la viande ne vient pas de Suisse, les transports sont importants et ils émettent des gaz à effet de serre.

On placera l'image de la viande de boeuf non biologique sous «mauvais pour le climat» et l'image de la viande de boeuf biologique et suisse sous «bon pour le climat», en rappelant toutefois que même en Suisse, les vaches émettent du méthane.

Pour information: les directives de «IP Suisse» exigent que le soja de fourrage soit issu de culture durable et les directives de Bio Suisse exigent que les ruminants doivent être nourris uniquement avec des aliments bio, dont 90% doivent être certifiés Bourgeon. Les coques de soja sont admises, mais représentent une part infime du fourrage.

2. De grandes surfaces de forêts tropicales sont détruites pour créer des cultures de soja, qui servent notamment à fabriquer les aliments des vaches.
3. Réponse b) (voir les explications ci-dessus)
4. Réponse a) Expliquer la notion de puits de carbone. La forêt tropicale emmagasine le CO₂. Les feuilles des arbres capturent le CO₂ de l'air et le transforment en oxygène.

On peut aussi mentionner le problème de la destruction de l'habitat des animaux vivant dans la forêt tropicale. C'est d'ailleurs le lien entre les vaches et le perroquet d'Amérique du Sud. Si des forêts sont détruites pour créer des grandes cultures de soja, le perroquet perd son habitat. Quant à la vache, elle peut être nourrie avec ce soja d'Amérique Latine.



Mobilité

Chère classe,

Nous sommes une sème primaire d'Affoltern am Albis, un village un peu à l'extérieur de Zürich. Notre vallée aimerait devenir une «région de l'énergie» et là notre projet des pionniers du climat a touché juste! Notre projet était d'éviter au maximum des kilomètres en voiture. Nous avons commencé par distribuer des listes aux parents, à des connaissances, aux voisins, aux autres classes, à tout le corps enseignant, à la direction de l'école, etc. Le matin de la visite des parents, nous avons aussi fait un stand où nous avons présenté des images et des renseignements sur notre projet d'économies de kilomètres en voiture et avons remis de nouveau des listes.

A quoi servaient ces listes ?

Sur ces listes, les gens pouvaient inscrire tous les déplacements faits à pied, en vélo ou en transport public. Cela nous a permis de voir tous les trajets en voiture ou en avion qui ont pu être évités. Et même s'il s'agissait d'une excursion, d'une visite, d'une balade pendant les vacances ou d'une course d'entraînement - on pouvait noter tous les kilomètres évités!

Lorsque notre journal régional a parlé de nous, nous avons demandé aux personnes de collectionner encore plus de kilomètres parcourus sans la voiture. Nous leur avons aussi donné des informations pour faire des vacances dans la région afin de ne pas prendre l'avion. En effet, il y a des étangs, des forêts et de beaux paysages autour de chez nous qui ne demandent qu'à être découverts!

Le délai pour rendre les listes était fixé à fin août. Et savez-vous combien de kilomètres nous avons épargné au cours des 6 mois ? Exactement 21'779,765 km! C'est approximativement 70 fois le trajet aller-retour Bienne-Genève! Nous avons encore compté combien de tonnes de CO₂ cela représente. Et ce sont précisément 6.22 tonnes de CO₂. C'est presque ce qu'un Suisse émet en une année!

Rapport de projet Pionniers du climat

Affoltern am Albis,
16.1.2012

Nous sommes très fiers d'avoir pu sensibiliser autant de personnes autour de nous dans leur manière de se déplacer. Désormais, la plupart d'entre nous vont régulièrement en vélo ou en trottinette à l'entraînement et nos parents n'ont plus besoin de nous amener en voiture. Aussi, les grands-parents d'une fille de notre classe pensent plus fréquemment à prendre les transports publics. Pour les vacances, une autre fille est allée avec sa famille à Hambourg en train au lieu de prendre la voiture. Et on nous a rapporté encore beaucoup d'autres histoires comme ça !

Et vous ? Que projetez-vous de faire dans le domaine de la mobilité ? Pensez-vous aussi à économiser des kilomètres en voiture ?

Meilleures salutations de la classe de sème à Affoltern am Albis



Voici une photo de notre classe : que de kilomètres en voiture économisés!

3. Mobilité: Carnet de bord de mes transports



«Grand-papa, t'avais quelle voiture quand t'avais mon âge? Et tu partais où en vacances?»

As-tu déjà posé ces questions à tes grands-parents? Ou à ceux d'un copain?

Pour découvrir comment vivaient nos grands-parents, nous avons posé ces questions à un grand-papa, qui nous a raconté quelques souvenirs:

«J'ai 76 ans. Quand j'avais votre âge, c'était encore la 2ème guerre mondiale. Nous n'avions pas le droit de passer la frontière suisse. Personne ne partait à l'étranger pour ses vacances. De toute façon, on n'avait pas l'habitude de prendre des vacances. On n'avait ni le temps, ni l'argent. Ma famille n'avait pas beaucoup de temps, car mes parents étaient propriétaires d'un domaine horticole. Ils cultivaient des arbres fruitiers. Je passais souvent mes vacances chez ma grand-maman, dans le canton voisin. Etre fils d'horticulteur avait de bons côtés, car nous avions une voiture de livraison. Et posséder une voiture, ce n'était pas commun quand j'étais jeune ! D'ailleurs, nous étions la seule famille du quartier à avoir une voiture !

A 14 ans, j'ai pris l'avion pour la première fois. Et pour 5 francs seulement ! J'ai volé depuis Kloten jusqu'au dépôt de Dübendorf – à seulement 10 kilomètres de l'aéroport de départ. Mais c'était bien sympa quand même ! Et j'ai vu la mer pour la première fois pendant un voyage de fin d'études, j'avais alors 18 ans.»

Le grand-papa explique aussi que pendant la guerre, ceux qui avaient une voiture avaient droit à 20 litres d'essence par mois seulement.

Leçon A: Les déplacements au quotidien

Fiche de travail

1. Et toi, comment te déplaces-tu? Pour le savoir, mène l'enquête sur tes déplacements!
 - a. Dans ton cahier, prépare un tableau de bord, dans lequel tu répondras à ces questions
 1. Combien de kilomètres parcours-tu par jour?
 2. Par quel moyen de transport fais-tu ces trajets? (Note-le directement sur le tableau de bord).
 3. Pourquoi fais-tu ces trajets?
 - b. Pour faire ton tableau, réfléchis aux données que tu devras récolter.
 1. Combien de colonnes et de lignes comporte ton tableau?
 2. Que dois-tu inscrire dans les en-têtes des colonnes et des lignes?
 - c. Remplis ton tableau pendant une semaine et note tes observations dans ton tableau.

2. Isabelle a rempli le tableau de bord de ses déplacements pendant une semaine. Elle a remarqué que sa mère l'amenait en voiture au cours de danse et que sa copine Angela allait aussi en voiture avec son père au cours de danse. Elle ne voulait pas aller seule en vélo. Elle a alors proposé d'y aller en vélo avec Angela. Isabelle et Angela vont une fois par semaine au cours de danse. La voiture d'Isabelle émet 222 grammes de CO₂ par kilomètre et la voiture d'Angela produit 90 grammes de CO₂ par kilomètre. Le chemin aller-retour au cours de danse est de 5 kilomètres.
 - a. Combien de CO₂ économisent-elles par semaine depuis qu'elles vont en vélo ? Calcule les économies de CO₂ de Isabelle et d'Angela séparément.
 - b. Dessine les voitures d'Angela et Isabelle. Comment te les représentes-tu?
 - c. Explique les différences entre les deux voitures.

Canevas

Temps:

Une à deux leçons (si les élèves font tous les exercices à l'école), puis cinq minutes par jour pour vérifier que les tableaux de bord sont remplis par les élèves durant la semaine.

Matériel:

Fiche de travail et cahier d'exercice.

Préparation:

Photocopier la fiche de travail.

Déroulement:

Les élèves estiment combien de kilomètres ils parcourent en une semaine. Le professeur note les estimations. Ensuite, il leur explique qu'ils devront tenir un tableau de bord de leurs trajets pendant une semaine. Les élèves réfléchissent individuellement, puis en commun de la forme du tableau (question 1.2). Puis, la classe discute des véhicules qui émettent le plus de CO₂, du bénéfice d'utiliser les transports publics et de se déplacer à pied (au niveau de la santé et de l'environnement). Les élèves travaillent sur les questions du point 2.

Une semaine plus tard, les tableaux de bord et les réponses des questions 1.a.1., 1.b.1., 1.c.1. et 1.3. devront être remplis. Les résultats dans le tableau sont comparés avec les estimations de la première leçon. La leçon B commence avec le corrigé des questions, puis continue avec les activités proposées dans la fiche de la leçon B.

Solutions

1. b. 1. En-têtes des colonnes:

- > Sorte du véhicule (bicyclette, trottinette, à pied, en voiture, tram, autobus, train)
- > Quantité de kilomètres
- > Raison du trajet

En-tête des lignes :

- > Jours de la semaine

Les résultats sont comparés après une semaine et sont discutés.

- 1.3.** Les trajets pour les loisirs sont souvent la principale raison des déplacements des jeunes. Ces derniers peuvent certainement être faits en transport public. Si tel n'est pas le cas, un parent peut conduire plusieurs enfants qui font la même activité. Les parents économisent ainsi du temps et du CO₂. Autre exemple: si le magasin n'est pas loin de la maison, les enfants peuvent accompagner leurs parents pour faire les courses afin de les aider à porter les sacs sur le chemin du retour. Grâce à l'aide des enfants, les parents ne sont pas obligés de prendre leur voiture.
- 2.1.** Isabelle économise 1110 g de CO₂, Angela économise 450 g de CO₂.
- 2.2.** Julie a dessiné une très grande voiture à côté d'une petite (qui devrait être la règle!)
- 2.3.** Les grandes voitures, plus lourdes, consomment plus d'essence que les petites, plus légères. Les voitures récentes offrent un très bon confort et consomment très peu. La voiture d'Angela est peut-être une voiture hybride. Les hybrides fonctionnent avec un moteur à essence et un moteur électrique. La voiture peut commuter ainsi de l'essence à l'électrique suivant son parcours. Le moteur électrique est plus adapté aux zones urbaines lorsqu'il faut freiner et démarrer fréquemment. Lors de longs trajets, sur l'autoroute par exemple, le moteur à essence prend le relai.

Leçon B: Les destinations de vacances

Fiche de travail

1. Prends ton tableau de bord. As-tu aussi des possibilités d'économiser du CO₂ comme Isabelle et Angela? Réfléchis aux déplacements que tu pourrais faire d'une autre manière qu'en voiture, et note tes idées dans ton tableau de bord.
2. Repense à tes dernières vacances et note dans le tableau ci-dessous ce qui était bon pour le climat et ce qui était mauvais pour le climat.

Bon pour le climat

Mauvais pour le climat

La distance

(le lieu de vacances)

Les moyens de transport

(en train, en voiture, en avion, etc.)

Hébergement

(camping, hôtel 1 étoile, hôtel
4 étoiles, appartement
de vacances)

Les activités

(qui peuvent avoir une influence
sur le climat)

Canevas

Temps:

Une demi leçon.

Matériel:

Fiche de travail, cahier d'exercice, photos (voir ci-dessous), carte du monde.

Préparation:

Pour la leçon de restitution: préparer une carte du monde, des photos de différents types d'hébergement et de différents modes de transports.

Déroulement:

Cette leçon est introduite idéalement avant des vacances scolaires. Au retour des vacances, les enfants commentent leur tableau. Cela permet de mettre en valeur les vacances qui se déroulent proches de la maison. Cet exercice est une bonne introduction à un projet d'une conception d'une brochure avec les élèves. Cette brochure présente des destinations de vacances et de sorties pour les week-ends dans la région où se trouve l'école.

Solutions

Voici quelques éléments pour commenter le tableau.

Le lieu et les modes de transports:

Pour évaluer les impacts sur le climat liés à la destination de vacances, le mode de transport choisi est aussi très important! En effet, ce n'est pas seulement la distance qui compte. Par exemple, un trajet de Genève à Paris (540 km) émet environ 8 kg de CO₂ s'il est effectué en train, 140 kg de CO₂ en voiture et 100 kg de CO₂ en avion (par personne). Un trajet Genève Madrid (1'360 km environ) émet 40 kg de CO₂ en train, 360 kg de CO₂ en voiture, et 210 kg de CO₂ en avion. Dans ce cas, utiliser le train pour parcourir une distance plus longue (Genève - Madrid) émet moins de CO₂ que de parcourir une distance plus courte en voiture (Genève - Paris).

L'hébergement:

Les hôtels quatre et cinq étoiles sont équipés de nombreuses installations qui nécessitent passablement d'énergie (sauna, piscine, centre de wellness, de vastes espaces verts, de grandes chambres, etc.). Les appartements de vacances sont également équipés d'appareils qui consomment de l'énergie. Au camping, la consommation d'énergie est limitée.

Quelques informations sur la consommation d'eau:

En Suisse, la consommation d'eau par personne et par jour dans les ménages s'élève à 162 litres. Dans un hôtel en région méditerranéenne, la consommation d'eau est d'environ 500 à 600 litres d'eau par personne et par nuitée. Cette quantité comprend l'entretien des espaces verts, l'eau de remplissage de la piscine, la blanchisserie, etc. En Thaïlande, Malaisie ou Indonésie, la consommation d'eau par client et par nuitée est d'environ 940 litres!



Energie

Rapport de projet Pionniers du climat

Bonstetten,
16.1.2012

Chère classe,

Pendant toute l'année, toutes les classes de notre école à Bonstetten, près de Zürich ont traité le sujet du climat! Et en mai avait lieu notre semaine pour la réalisation du projet. Pendant tout une journée, nous - 4 classes de 4ème et 5ème année - avons isolé tout le grenier, c.-à-d. que nous avons recouvert le sol de matière isolante. Cela permet d'économiser du mazout en hiver. En effet, vous le savez, la chaleur monte. Si le grenier est mal isolé, beaucoup de chaleur se perd sous le toit et nous chauffons des espaces non utilisés! Si on isole le grenier, la chaleur reste dans les pièces occupées. Ainsi nous économisons du chauffage et de l'énergie - et ainsi du CO₂! Nous avons couvert les 327m² du grenier avec des plaques de polystyrène, un isolant synthétique. Nous avons découpé les plaques de 16 cm avec un fil à souder. Et afin de transporter plus simplement les plaques en plastique, nous avons construit un palan! Ensuite, nous avons mis des plaques de bois de 1 cm sur les plaques de polystyrène. Le nouveau sol était prêt! Une partie du plastique mis sur le sol venait d'ailleurs en partie de l'emballage des plaques de polystyrène - nous avons ainsi évité des déchets!

Ce projet nous a coûté, du temps et de la force, mais nous nous sommes aussi bien amusés. Et nous avons calculé que grâce à cette isolation, nous pouvions économiser environ 350 litres de mazout par année - ce qui correspond à environ une tonne de CO₂!

Et vous, avez-vous déjà une idée pour votre projet au sujet de l'énergie ?

Meilleures salutations de Bonstetten,

Les 4 classes de 4ème et 5ème année

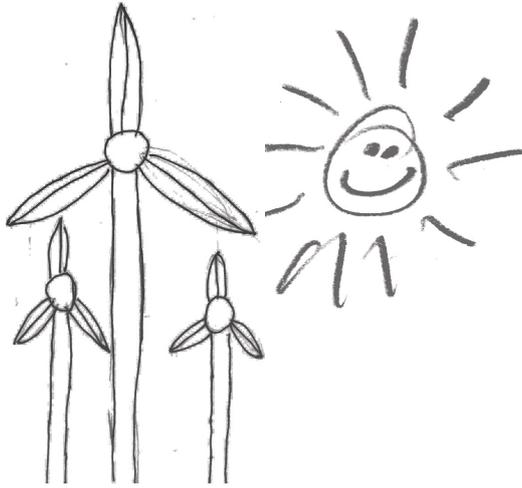
Rapport de projet Pionniers du climat

Bonstetten,
16.1.2012

Les 4 classes de 4ème et 5ème année.



4. Energie: Production et consommation



Laura de Neuchâtel a rencontré un ingénieur. Ils ont longtemps discuté de la notion complexe de l'énergie. Elle essaie maintenant de t'expliquer avec ses propres mots ce qu'est l'énergie.

«L'énergie se trouve en moi, dans une batterie, des piles, le soleil. Sais-tu que le soleil est la plus grande source d'énergie ? Il permet aux plantes de grandir et c'est grâce à lui qu'il fait jour et chaud sur Terre.

On pense qu'on ne peut pas voir l'énergie ni la sentir. Mais ce n'est pas tout à fait exact. Si les rayons du soleil me réchauffent, je ressens cela. L'énergie se trouve dans les rayons du soleil. Si le vent ébouriffe mes cheveux, je ressens cela. Dans chaque coup de vent se trouve beaucoup d'énergie. Si je touche la clôture d'un parc à vaches, je ressens l'énergie de l'électricité ! Mais si je prends dans les mains la batterie qui approvisionne la clôture en courant, l'énergie est là mais rien ne se passe, car elle est «enfermée» dans la batterie.

L'énergie est en fait une capacité d'action. L'énergie est, par exemple, la capacité d'exécuter un travail, de courir, de se déplacer, mais aussi de chauffer.

Leçon A: La mesure de l'énergie

Fiche de travail

1. L'énergie.
 - a. Laura dit qu'elle peut sentir et voir l'énergie. Et toi ? Note dans ton cahier quatre exemples où tu peux sentir et voir l'énergie.
2. Mesurer l'énergie des aliments.

Les produits alimentaires renferment une partie de l'énergie dont nous avons besoin pour faire fonctionner notre corps. Laura a trouvé sur les emballages que les mesures utilisées pour calculer cette énergie sont les kilojoules (kJ) ou les kilocalories (kcal). Par exemple, 500 grammes de yogourt aux fraises fournissent 412 kilojoules ou 98 kilocalories.

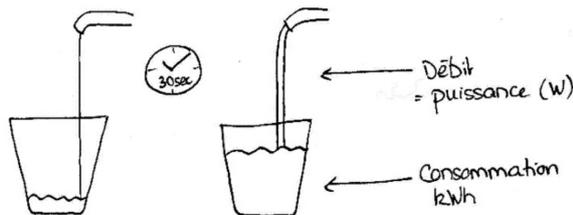
- a. Comme Laura, trouve quatre produits alimentaires et note dans ton cahier la quantité de kilojoules et kilocalories qui apparaît sur l'emballage.

On sait que 1 kilojoule = 0,23 kilocalorie et que 1 kilocalorie = 4,18 kilojoules.

3. Mesurer l'énergie électrique.

Pour les appareils électriques, la puissance se mesure en watts (W) et la consommation d'électricité se mesure en kilowattheures (kWh). La consommation d'électricité, c'est la somme de l'électricité qui a été consommée pendant le temps d'utilisation d'un appareil électrique. Pour calculer les kilowattheures consommés, on doit connaître la puissance en watts d'un appareil et le temps d'utilisation de l'appareil. C'est une multiplication. Les watts fois les heures d'utilisation = les kilowattheures.

Pour comprendre la différence entre la puissance d'énergie et la consommation d'énergie, on peut prendre l'exemple de l'eau qui coule dans un pot. Le débit du robinet correspond à la puissance et l'eau accumulée dans le pot correspond à la consommation (voir schéma ci-dessous).



Dans le premier cas, le débit est faible et dans le second cas, le débit est fort. On laisse couler l'eau pendant 30 secondes dans les deux cas et on remarque que le pot de droite sur le dessin est plus rempli que le pot de gauche.

Ainsi une ampoule qui a une puissance de 100W allumée pendant 1 heure va consommer 100 wattheures (100 Wh). Comme il y a 1000 wattheures dans 1 kilowattheure, on peut aussi dire que l'ampoule a consommé 0,1 kWh (on divise 100 par 1000). Une ampoule qui a une puissance plus petite va consommer moins d'énergie.

- a. Deux lampes sont allumées pendant 3 heures par jour et pendant une année. Une lampe est équipée d'une ampoule économique d'une puissance de 7W et l'autre lampe est équipée d'une ampoule à incandescence d'une puissance de 60W. Calcule combien de wattheures (Wh) et de kilowattheures (kWh) les deux lampes consomment en une année (on compte 300 jours dans une année car on enlève les jours d'absence). Note bien le déroulement de ton calcul dans ton cahier.

Canevas

Objectif:

Se familiariser avec l'énergie et les unités de mesure de consommation énergétique.

Temps:

Une leçon.

Matériel:

Fiche de travail et cahier du climat, un lavabo et un récipient.

Préparation:

Photocopier la fiche de travail.

Déroulement:

Lire et expliquer le texte. Répondre à la question I. Introduire la notion d'énergie nécessaire à notre corps humain pour fonctionner. Expliquer la question II, qui sera donnée en devoir (ou amener quelques aliments avec des étiquettes visibles pour faire l'exercice en classe), illustrer en vrai l'expérience du robinet et du pot qui se remplit plus ou moins vite pour expliquer la différence entre la puissance et la consommation d'énergie. Répondre à la question 3 en classe ou à la maison.

Solutions

- 1. a.** Ampoule (lumière et chaleur), four (chaleur), télévision, voiture, etc.
- 2. a.** Quelques exemples: un donut = 300 kilocalories, petit bol de pudding de semoule = 154 kilocalories, une pomme = 60 kilocalories, une fraise = 7 kilocalories. Pour information, un enfant a besoin d'environ 1000 kcal par jour + 100 kcal par année. Un enfant de 4 ans aura donc besoin de 1400 kcal environ ! A partir de 10 ans, les filles ont besoin de moins de kcal que les garçons. Les besoins varient aussi en fonction de la taille et de l'activité physique de l'enfant!
- 3. a.** $7W \times 3h \times 300 \text{ jours} = 6'300 \text{ Wh}$, soit 6,3 kWh
 $60W \times 3h \times 300 \text{ jours} = 54'000 \text{ Wh}$, soit 54 kWh

Si on veut compliquer le calcul, on peut introduire le prix de la consommation d'électricité.
Soit, par exemple, pour une lampe halogène de salon de 250 watts, utilisée 3 heures par jour et 300 jours par an:
 $250 \text{ W} \times 3h \times 300 \text{ (jours)} = 225'000 \text{ Wh}$, soit 225 kWh.
À 25 centimes le kWh, la lampe coûte CHF 56.- par an.

Autre exemple : une pompe-filtre pour aquarium de 50 watts qui tourne en permanence:
 $50 \text{ W} \times 24h \times 365 \text{ (jours)} = 438'000 \text{ Wh}$, soit 438 kWh.
À 25 centimes le kWh, la pompe coûte CHF 109.- par an.

Leçon B: Les énergies fossiles et renouvelables

Cette leçon se déroule avec toute la classe, sans fiche de travail.

Canevas

Objectif:

Découvrir d'où vient l'énergie et comprendre la différence entre les énergies renouvelables et non renouvelables Canevas de la leçon B.

Temps:

Une leçon.

Matériel:

Cartes de papier, stylo noir épais (un par élève).

Préparation:

Découper et préparer des cartes de papier (12 cartes par page A4). Si vous souhaitez fabriquer les cartes des chaînes de production de l'énergie avant la leçon, un modèle peut être téléchargé sur www.pionniersduclimat.ch

Déroulement:

Discuter avec les élèves de la manière dont on produit les différentes énergies. Noter au tableau les étapes sous forme de mots (ci-dessous en gras). Ensuite, chaque élève dessine au stylo noir épais une étape afin de créer des cartes. Lorsqu'elles sont terminées, les élèves peuvent reconstruire les chaînes de l'énergie.

Discuter de la différence entre les énergies renouvelables et non renouvelables: notion de ressources épuisables et notion d'émissions de gaz à effet de serre.

Solutions

Energies d'origine fossile

Pétrole

Soleil: la source d'énergie principale sur terre est le soleil.

Matière organique: le soleil permet aux plantes de faire la photosynthèse pour qu'elles se nourrissent et grandissent et les animaux mangent ces plantes pour vivre.

Fossilisation: il y a des millions d'années, les débris des petites plantes se sont déposés au fond de l'eau. Ils se sont accumulés et se sont faits recouvrir par de la terre, du sable, des boues, etc. Plus ces dépôts s'enfouissent sous terre, plus la température augmente (dans le sous-sol, la température augmente de 3°C quand on descend de 100 m. Vers 3000 m de profondeur, on atteint donc déjà les 100°C !) et cela a transformé la matière organique morte en pétrole.

Pétrole brut: à mesure que le pétrole devient plus liquide, il remonte lentement vers la surface ; il est parfois arrêté par une roche imperméable et s'accumule juste en dessous.

Extraction: il faut faire un forage, c'est-à-dire un trou pour aller chercher le pétrole dans la roche.

Raffinage: le pétrole doit être nettoyé et raffiné pour être utilisé sous forme d'essence, diesel, huile de chauffage, etc.

Utilisation possible: essence pour les voitures

Gaz naturel

Soleil: la source d'énergie principale sur terre est le soleil.

Matière organique: le soleil permet aux plantes de faire la photosynthèse pour qu'elles se nourrissent et grandissent et les animaux mangent ces plantes pour vivre.

Fossilisation: il y a des millions d'années, les débris des petites plantes se sont déposés au fond de l'eau. Ils se sont accumulés et se sont faits recouvrir par de la terre, du sable, de boues, etc. Lors de leur décomposition, les végétaux créent des gaz.

Gisement de gaz: les gaz formés par la décomposition des organismes gisent dans des cavités souterraines.

Extraction: le gaz est extrait de la terre

Utilisation possible: chauffage à gaz

Energie nucléaire

Éléments radioactifs: des atomes d'uranium

Extraction et enrichissement: le minerai d'uranium est extrait d'une mine souterraine ou à ciel ouvert. Il est ensuite concentré pour former le yellowcake, pâte jaune qui contient de l'uranium. Il est ensuite transporté, raffiné et enrichi.

Uranium enrichi: la matière est mise dans des capsules en forme de gaines pour constituer des «crayons», qui sont mis en réseau.

Réacteur nucléaire: les atomes créent de la chaleur en se fissurant. Elle est utilisée pour chauffer l'eau à très grande température. La vapeur d'eau permet de faire tourner une turbine pour créer de l'électricité.

Utilisation: électricité

Energies renouvelables

Energie hydraulique

Altitude de l'eau

Barrage: une centrale hydroélectrique utilise l'énergie de la hauteur de chute et du débit d'un cours d'eau.

Utilisation: électricité

Energie photovoltaïque

Soleil

Panneaux photovoltaïques: production d'électricité à partir du rayonnement solaire

Utilisation: électricité

Energie éolienne

Vent

Eolienne: transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique puis, en énergie électrique.

Utilisation: électricité

Energie bois

Soleil: la source d'énergie principale sur terre est le soleil.

Forêt: les arbres des forêts sont abattus pour former des grumes (troncs d'arbres), puis des pellets. **Utilisation possible:** chauffage des maisons

Leçon C: Le calendrier des écogestes

Cette leçon se déroule avec toute la classe, sans fiche de travail.

Canevas

Objectif:

découvrir les bons gestes pour économiser de l'énergie chez soi Canevas de la leçon B

Temps:

une leçon pour le lancement, puis préparation des dessins et du calendrier.

Matériel:

2 feuilles A3, dont une avec la forme d'une maison dessinée dessus (juste les contours), petites cartes sur lesquelles dessiner (2 par élève), crayons ou feutres de couleurs.

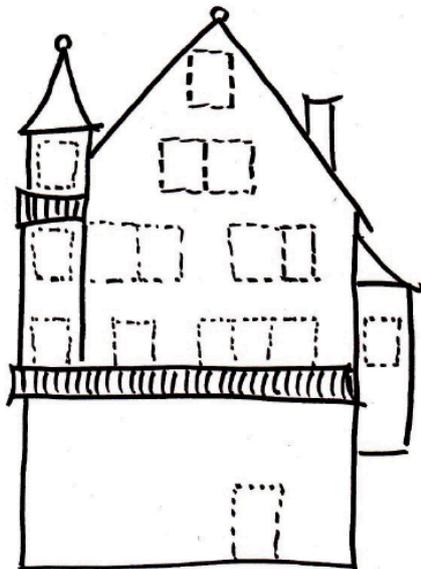
Préparation:

préparer les cartes pour les élèves (voir étape 2 ci-dessous).

Déroulement:

créer un calendrier de l'avent (ou d'un mois non défini de l'année) avec en façade, la vue sur les pièces d'une maison dans laquelle il y a des situations « néfastes » pour le climat (par exemple, laisser la lumière allumée sans personne dans la pièce). En ouvrant les fenêtres du calendrier, on découvre la solution écologique de la situation (pour reprendre notre exemple, les lampes sont éteintes).

1. Chercher avec la classe quelles pourraient être les situations/comportements néfastes pour le climat dans une maison et autant de solutions à chaque situation (en trouver 24 ou plus si on décide d'un mois de l'année non défini), liste ci-dessous pour vous aider.
2. Chaque élève reçoit une situation et sa solution à dessiner. Au préalable, vous aurez préparé des feuilles à la taille des cases. Les situations néfastes pour le climat doivent être dessinées dans une sur face plus large que les solutions. Mais toutes les formes sont permises. Par exemple, un «mauvais» comportement sur un carré de 5x5 cm et le «bon» dans un carré de 4.5x4.5 cm. Si on estime que les cases sont trop petites pour dessiner correctement une situation, prévoyez des cartes plus grandes et diminuez ensuite la taille des dessins en les photocopiant pour que les 24 cases entrent sur une feuille A3 ou préparez un calendrier «géant» à installer dans le hall de l'école. S'il y a plus de 24 élèves dans la classe, des élèves peuvent décorer la façade.



3. Dessiner les contours d'une maison sur une feuille A3, dans laquelle les 24 carrés dessinés (espaces en pointillés ci-contre) puissent entrer. Une fois les dessins terminés, coller sur cette feuille les « mauvais » comportements et sur une autre toutes les solutions. Il faut veiller à ce que les situations correspondantes soient en face.
4. Photocopier en couleur ces deux feuilles pour que chaque élève ait son calendrier. Il ne reste plus qu'à découper toutes les fenêtres et à coller les deux feuilles ensemble! La classe peut aussi vendre les calendriers et avec l'argent récolté acheter des économiseurs d'eau pour les robinets de l'école !

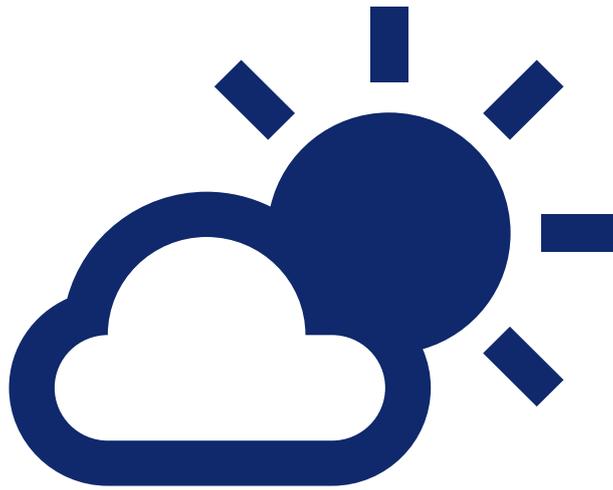
Solutions

Propositions de situations à dessiner:

- 1a** Dessine une cuisine dans laquelle une casserole se trouve sur le feu, sans couvercle. On sait que ça chauffe car on voit un peu de fumée qui sort de la casserole.
- 1b** Dessine une casserole avec un couvercle
- 2a** Dessine une pièce avec une fenêtre. C'est l'hiver. Dehors, il neige. La fenêtre est ouverte, le chauffage fonctionne. Une fille se promène en T-shirt et pieds nus dans l'appartement.
- 2b** Dessine une pièce avec la fenêtre. C'est l'hiver. Dehors il neige. La fenêtre est fermée et la fille est avec un gros pull et des pantoufles.
- 3a** Dessine un salon avec une grande télé. Sur la télé, on voit le voyant rouge du standby allumé. Bien que personne ne soit dans la pièce, quatre lampes sont allumées.
- 3b** Dessine un salon avec une grande télé. La télé est complètement éteinte. Il y a une personne sur le canapé qui lit avec une lampe qui l'éclaire et les 3 autres lampes du salon sont éteintes.
- 4a** Dessine une salle de bain dans laquelle on voit une personne prendre un bain avec beaucoup de mousse.
- 4b** Dessine une salle de bain avec une personne qui prend une douche.
- 5a** Dessine une salle à manger. Au mur, le calendrier montre que c'est l'hiver. Sur la table, il y a un plat avec des cerises et des fraises.
- 5b** Dessine une salle à manger. Au mur, le calendrier montre que c'est l'hiver. Sur la table, il y a un plat avec des pommes et des poireaux.
- 6a** Dessine une personne qui s'apprête à jeter à la poubelle une bouteille en verre, une canette en aluminium et des restes de légumes.
- 6b** Dessine une personne qui jette une bouteille en verre, une canette en aluminium et des restes de légumes dans des poubelles à tri.
- 7a** Dessine une chambre d'enfants avec des montagnes de jouets en plastique qui marchent avec des piles.
- 7b** Dessine une chambre d'enfants avec quelques jouets (sans pile ou en bois) et quelques livres.
- 8a** Dessine un grenier avec des caisses, des toiles d'araignée (et un fantôme) et des fentes dans le toit par lesquelles le vent entre.
- 8b** Dessine un grenier avec des caisses bien rangées et une très bonne isolation du toit (par exemple, on voit un lambris neuf et une belle fenêtre avec double vitrage).
- 9a** Dessine une salle de bain. Quelqu'un se lave les dents et laisse l'eau chaude couler.
- 9b** Dessine une salle de bain. Quelqu'un se lave les dents et le robinet est fermé.
- 10a** Dessine une personne dans un ascenseur.
- 10b** Dessine une personne qui monte l'escalier.
- 11a** Dessine une chaîne stéréo, un ordinateur et une cafetière automatique sur une étagère, tous avec le voyant du stand-by allumé.
- 11b** Dessine une chaîne stéréo, un ordinateur et une cafetière automatique sur une étagère. Ils sont tous branchés sur une multiprise qui est éteinte.
- 12a** Dessine une chambre d'enfants dans laquelle la télé passe une course de voitures que personne ne regarde et en face, un enfant qui joue aux courses de voiture sur la console de jeux.
- 12b** Dessine une chambre d'enfants dans laquelle il n'y a pas de télé et deux enfants qui jouent aux courses de voiture sur la console de jeux.

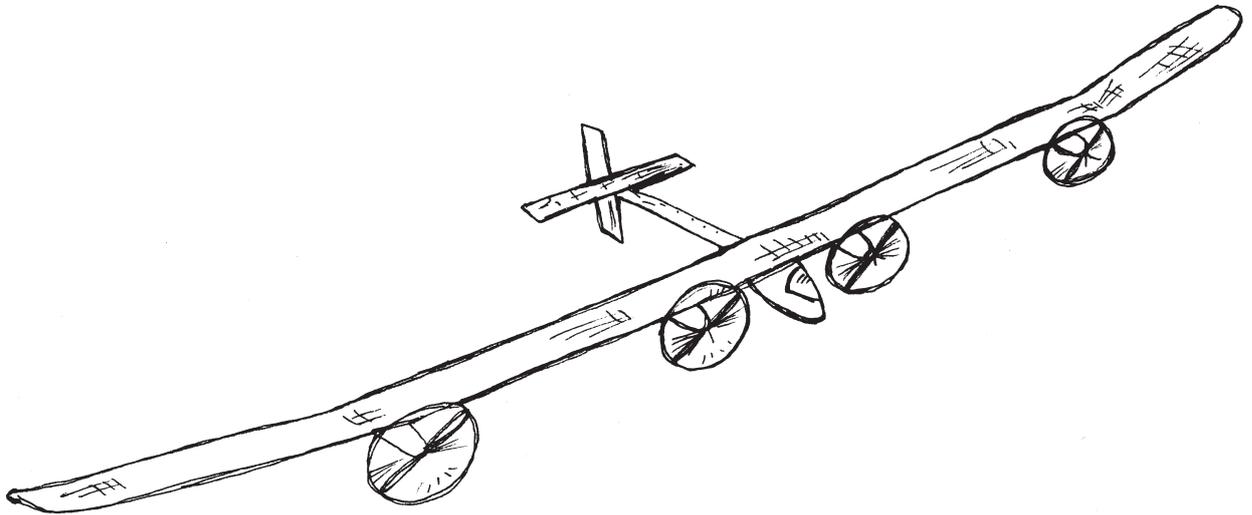
Propositions de situations à dessiner:

- 12a** Dessine une chambre d'enfants dans laquelle la télé passe une course de voitures que personne ne regarde et en face, un enfant qui joue aux courses de voitures sur la console de jeux.
- 12b** Dessine une chambre d'enfants dans laquelle il n'y a pas de télé et deux enfants qui jouent aux courses de voiture sur la console de jeux.
- 13a** Dessine une pièce avec 10 lampes allumées et personne dedans.
- 13b** Dessine une pièce avec une personne qui sort de la pièce et est en train d'éteindre la lumière de la pièce.
- 14a** Dessine le garage avec trois voitures et une bicyclette cassée.
- 14b** Dessine un garage avec une voiture et 3 vélos.
- 15a** Dessine une personne qui met un bol de soupe fumant dans le réfrigérateur.
- 15b** Dessine une personne qui met un bol de soupe fumant sur le rebord de la fenêtre.
- 16a** Dessine une chaudière à mazout de laquelle part un tuyau pour alimenter un chauffage.
- 16a** Dessine une chaudière à pellets (bois) de laquelle part un tuyau pour alimenter un chauffage.
- 17a** Dessine une pièce avec des fenêtres de travers et des fentes dans les murs, d'où le vent entre.
- 17b** Dessine une pièce avec des fenêtres bien installées, bien fermées et sans fentes dans les murs. On ne voit pas le vent entrer.
- 18a** Dessine un séchoir.
- 18b** Dessine des habits qui sèchent sur un étendoir.



Solar Impulse

5. Solar Impulse:



Faire le tour du monde à bord d'un avion solaire. Mission impossible ? Eh bien Solar Impulse veut rendre l'impossible possible. Le projet de Bertrand Piccard et André Borschberg consiste à construire un avion propulsé uniquement par l'énergie solaire. Cet avion partira dès 2014 pour un tour du monde, volant de jour comme de nuit.

Anita a préparé dans ce tableau quelques chiffres pour comparer l'avion solaire Solar Impulse et l'airbus A340, un gros avion de ligne pour le transport de passagers. Ces données t'aideront à répondre aux questions qui suivent.

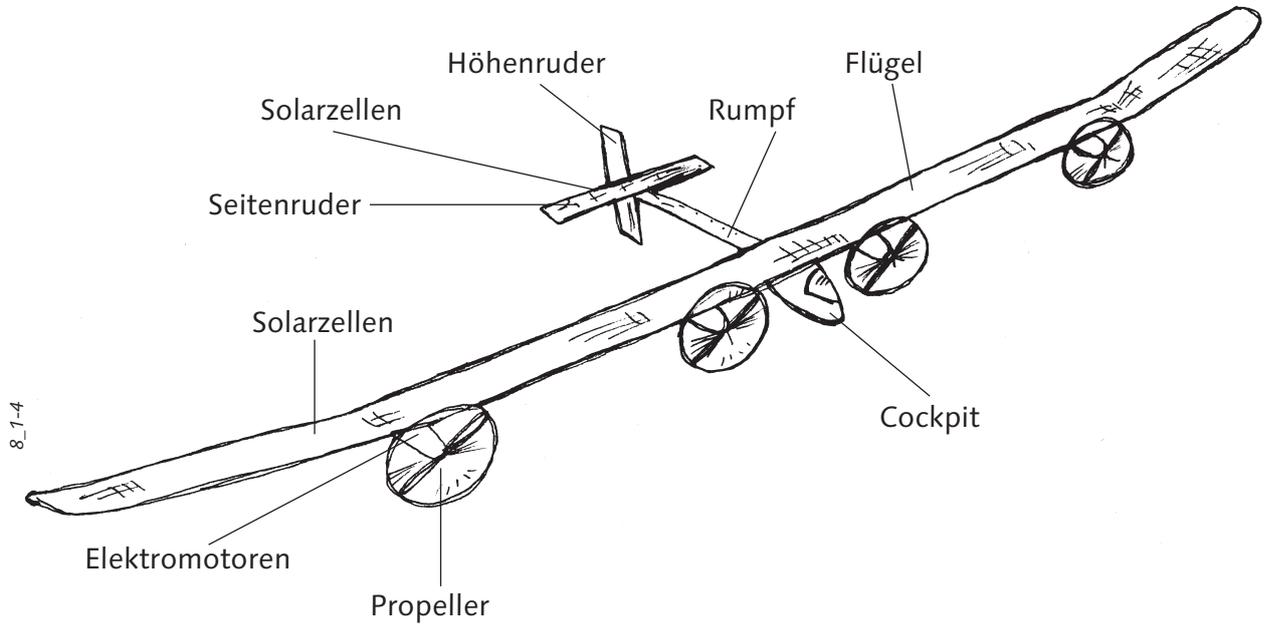
	Solar Impulse	Airbus
Longueur	21,85 m	75,3 m
Envergure (distance entre les deux extrémités des ailes)	63,4 m	63,45 m
Surface des ailes	200 m ²	439,4 m ²
Vitesse de vol	70 km/h	905 km/h
Nombre de places	1	Environ 400
Poids maximum au décollage	1'600 kg	380'000 kg
Nombre de moteurs	4 moteurs électriques	4 hélices 4 réacteurs
Kérosène et émissions de CO₂ pour parcourir 12 000 km (environ Francfort – Johannesburg)	Aucune consommation de kérosène et aucune émission de CO ₂ . L'énergie du soleil est suffisante.	212'160 litres de kérosène sont nécessaires, et environ 600 tonnes de CO ₂ sont émises
Hauteur maximale de vol	8'500 m	12'500 m

Leçon A: Le Solar Impulse vs l'Airbus A340



1. Anita a tracé à la craie le contour des deux avions dans la cour de l'école, en essayant de garder les bonnes proportions.
 - a. Fais la même chose dans la cour de ton école. Que remarques-tu en comparant les deux avions ?
 - b. Qu'a voulu dire Bertrand Piccard lorsqu'il dit que «la piste d'atterrissage n'a pas besoin d'être longue, mais elle doit être assez large» ?
 - c. Quels sont les avantages de la forme de l'avion Solar Impulse ?
 - d. La piste de décollage et d'atterrissage pour les gros avions de ligne (comme l'Airbus) doit être beaucoup plus longues que la piste du Solar Impulse. Comment expliques-tu cela ?
2. Combien de litres de kérosène un Airbus consomme-t-il pour parcourir 1'200 km (de Bâle-Mulhouse à Prague environ)?
3. Maintenant que tu as trouvé le nombre de litres de kérosène que l'Airbus consomme pour parcourir 1'200 km, imagine que les 400 places de l'avion sont occupées par des passagers. Calcule combien de litres de kérosène sont nécessaires par passager.
4. Pourquoi le Solar Impulse n'a pas besoin de kérosène?

Solutions



1.
 - a. Les deux avions ont la même envergure. Mais les ailes du Solar Impulse sont beaucoup plus étroites.
 - b. La piste d'atterrissage doit être assez large à cause de l'envergure des ailes, qui prennent beaucoup de place.
 - c. La forme des ailes longues et fines permet au Solar Impulse de planer parfaitement.
 - d. Les gros avions ont besoin d'atteindre une très grande vitesse pour pouvoir décoller. La piste doit donc être longue pour leur permettre d'avoir assez d'élan.
2. 21'216 litres de kérosène.
3. 21'216 litres de kérosène pour 400 passagers correspond à environ 53 litres de kérosène par personne.
4. Le Solar Impulse fonctionne uniquement grâce à l'énergie solaire.

Leçon B: Le premier vol de nuit

Le soir du 14 juillet 2010, Alev, de Bâle, s'est couchée tard (23h00) et s'est levée tôt le lendemain matin (6h00). Elle a suivi le premier vol de nuit de Solar Impulse sur Internet. «Je me suis beaucoup demandé comment André Borschberg, le pilote, réussissait à rester éveillé. Alors qu'il faisait -20°C dans le cockpit, son eau a gelé et son iPod s'est cassé. Il n'a pas pu boire pendant 10 heures.»



1. Le soir, alors que le soleil se couchait, Bertrand Piccard a posé la devinette suivante: «Savez-vous ce qui est encore plus beau que ce magnifique coucher de soleil pour le pilote d'un avion solaire? Le prochain lever du soleil.» Qu'a-t-il voulu dire?
2. Le pilote doit supporter des écarts de température énormes dans le cockpit. Il peut y faire très froid, mais aussi très chaud lorsque les rayons du soleil frappent directement les vitres. Lorsque qu'il fait 10°C en moyenne au sol, la température est d'environ -20°C à 5 kilomètres d'altitude et de -55°C à 10 kilomètres d'altitude. Et plus on vole haut dans le ciel, plus l'air se raréfie!
 - a. Explique pourquoi tous les objets volants de l'illustration (montgolfière, planeur) ne peuvent pas voler à la même altitude.
 - b. Explique pourquoi Solar Impulse prend de la hauteur la journée et descend la nuit.

Solutions



1. Voler la nuit est le plus grand défi qu'un avion solaire doit relever, puisque le soleil ne brille pas. Le pilote doit par conséquent voler en économisant ses réserves, car s'il épuisait l'énergie stockée dans les batteries situées sous les ailes, l'avion s'écraserait. Il est donc heureux de voir le soleil se lever le matin et, ainsi, de pouvoir recharger ses batteries.
2.
 - a. Il existe d'autres avions aussi légers que Solar Impulse, mais ils restent à proximité du sol. Solar Impulse vole bien plus haut, là où l'air est rare et où, autrement, seuls les gros avions de transport de passagers s'aventurent. A cette altitude, les tourbillons d'air, vents latéraux et turbulences ont vite fait de mettre un avion léger en difficulté. «C'est plutôt un tour de montagnes russes qu'un voyage confortable en gros porteur», décrit André Borschberg.
Un airbus arrive mieux à compenser la pression; il possède une cabine pressurisée. Dans le cas de Solar Impulse, le poids doit être réduit le plus possible, et une telle cabine pressurisée serait trop lourde. C'est pourquoi Solar Impulse ne peut pas voler à plus haute altitude.
 - b. Explication du pilote André Borschberg: «Nous ne pouvons pas voler la nuit en comptant uniquement sur les batteries. Une grande partie de l'énergie accumulée grâce à la lumière du soleil est stockée toute la journée en énergie potentielle, laquelle permet à l'avion de planer pendant la nuit.» L'avion vole ainsi aussi haut que possible la journée pour pouvoir planer à plus basse altitude sans perte d'énergie trop importante la nuit, lorsqu'il doit économiser ses réserves.