



consomme-action

Guide de l'enseignant

Les bonnes habitudes de consommation de l'énergie
Deuxième année du deuxième cycle du secondaire, ATS

Table des matières

Portrait de la SAÉ.....	1
Préparation.....	2
Introduction.....	2
Activation des connaissances.....	2
Élément déclencheur.....	3
Contextualisation	4
Présentation du cahier des charges	4
Mandat	4
Évaluation des compétences.....	4
Activité d'appropriation	5
Atelier 1 : Familiarisation à la mécanique des fluides.....	5
Atelier 2 : Chaleur et température	6
Atelier 3 : Transferts de chaleur	7
Atelier 4 : Les effets de l'évaporation	8
Activité de réinvestissement	9
Études des mécanismes de fonctionnement du réfrigérateur	9
Étude des composantes	9
Démarche de schématisation.....	10
Analyse technologique : le compresseur.....	11
Les choix éco-énergétiques	12
Classifier les modèles selon leur consommation énergétique.....	12
Déterminer les bonnes habitudes d'utilisation	14
Réalisation du dépliant.....	16
Familiarisation avec l'utilisation des TIC	16
Familiarisation avec les stratégies publicitaires	16
Références Internet:.....	17
Bibliographie :.....	18

Portrait de la SAÉ

Domaines d'apprentissages

- Mathématique, Science et technologie
- Univers social

Domaine général de formation

- Environnement et consommation

Contenu de formation

- Univers technologique: Énergie
- Environnement: Consommation et responsabilité

Compétence transversale

- Exercer son jugement critique

Compétences disciplinaires

- **Sciences et technologies:**
 - C2: Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques
 - C3: Communiquer à l'aide des langages scientifique et technologique.
- **Univers Social:**
 - C1: Interpréter un enjeu du monde contemporain

Concepts

- **ATS**
- **Univers matériel**
 - Rendement énergétique
 - Transformations d'énergie
 - Forces et fluides
 - Distinction entre chaleur et température
- **Univers technologique**
 - Standards et représentations
 - Mécanismes de transmission et transformation du mouvement
- **UNIVERS SOCIAL**
 - Développement durable

Intensions pédagogiques

- Sensibiliser les élèves aux enjeux qui entourent la consommation d'énergie dans les pays développés
- Développer des habitudes de consommation favorables au développement durable.

Durée de l'activité

- 6 à 8 périodes de 75 minutes (selon le temps accordé à la maison).

Préparation

Introduction

Sensibilisation des élèves aux enjeux de l'énergie

En classe de géographie, les élèves auront discuté au préalable avec leur enseignant(e) des enjeux entourant la consommation d'énergie des pays développés.

Pistes

- Le développement durable en lien avec l'économique.
- Diminution des sources d'énergie disponibles
- Organisations (ex. : AQME...)
- Énergies renouvelables
- Les différentes formes d'énergie et les pays qui les exploitent

Activation des connaissances

Initialement, amenez vos élèves à se questionner sur la consommation annuelle en énergie de leur foyer. Demandez à ces derniers si, dans le cas où l'on établirait son bilan énergétique, ils pensent qu'ils se situeraient dans la moyenne ou au dessus de la moyenne par rapport au reste de la population. Questionnez-les à savoir sur quels critères ils se basent afin de répondre à cette question. Quels sont les aspects qui influencent la consommation en énergie dans un foyer ?

Pistes de réponses

Afin d'orienter la réflexion, vous pouvez d'abord apporter l'attention des élèves sur les différents appareils que l'on utilise au quotidien. Par exemple, il serait logique de penser que les plus gros appareils (ex. : réfrigérateur, laveuse, sècheuse...) consomment davantage que les plus petits (ex. : séchoir à cheveux, grille-pain...). De plus, nous savons qu'il existe certaines normes auxquelles doivent répondre chaque catégorie d'appareils pour être considérés comme éco-énergétiques. Les élèves connaissent sûrement les labels ÉnerGuide ou ENERGY STAR md qui servent à désigner ces produits qui dépassent ou respectent les standards établis à cette fin.

Ensuite, même si nous souhaitons diminuer notre consommation en énergie, par exemple, en limitant le nombre d'appareils à la maison, nous savons que cela n'est pas toujours possible. En effet, il est évident qu'une famille nombreuse aura tendance à consommer davantage, puisque ses besoins sont plus grands (ex. : plusieurs ordinateurs, gros lave-vaisselle...).

Amenez enfin la discussion pour faire réfléchir les élèves sur la possibilité d'adopter des habitudes de vie qui favorisent une diminution de la consommation en énergie. Demander aux élèves s'ils peuvent donner des exemples (ex. : Prendre des douches plus courtes, laver le linge à l'eau froide ou à la main, faire sécher sur la corde, etc.).

Élément déclencheur

Les élèves réalisent le test sur le site l'Agence de l'efficacité (AEE) énergétique, pour établir un bilan énergétique annuel.

Pistes

Il est possible que les élèves ne possèdent pas toutes les informations nécessaires pour leur permettre de remplir le formulaire. Par exemple, en ce qui concerne le kilométrage annuel de la voiture. De plus, il importe de respecter le choix de certains parents qui pourraient se montrer réticents à participer à un tel exercice. Plusieurs options peuvent donc être employées, selon le cas, afin de palier à ce problème.

Si vous choisissez de faire remplir le questionnaire par chacun de vos élèves, il est préférable d'informer des parents au préalable. Une bonne manière de procéder serait de demander à l'élève de remplir le questionnaire en devoir à la maison, avec l'aide de ses parents. Il aura du même coup accès à l'information plus spécifique pour mieux répondre au questionnaire. De plus, ces derniers pourront prendre la décision à savoir s'ils souhaitent ou non conserver ces informations confidentielles. Lors du retour en classe, les élèves qui le souhaiteront pourront partager leur commentaire à ce sujet.

Vous avez aussi la possibilité de remplir un seul formulaire et de présenter les résultats à vos élèves. Vous pouvez choisir de le faire à l'avance, mais il peut être intéressant d'impliquer les élèves dans le processus. Par exemple, vous pouvez vous amuser à créer un profil de GROS consommateur pour voir quels seraient les résultats.

Discussion

Une fois les informations complétées, les élèves obtiennent un bilan détaillé de la consommation énergétique annuelle. Ces derniers peuvent s'en servir pour effectuer des comparaisons avec les moyennes de consommation.

Discutez avec ces derniers des résultats obtenus par rapport :

- 1) à la consommation d'énergie (GJ/année).
- 2) au coût (\$/année)
- 3) à l'émission de gaz à effet de serre (t CO₂/année)

Pistes de réflexion

Par rapport à la consommation d'énergie, il serait pertinent d'abord, d'apporter l'attention des élèves sur l'unité Joules. Ensuite, attirez l'attention des élèves sur les coûts liés à la consommation de l'énergie. Voilà une première perspective qui pourra les sensibiliser à l'importance de diminuer leur bilan énergétique. Enfin, vous pouvez discuter avec eux de la perspective environnementale. Ces derniers devraient avoir eu un aperçu des conséquences de l'émission de CO₂ dans l'atmosphère. Sinon, voyez avec eux les notions de bases qui sont relatives au phénomène de l'effet de serre.

Contextualisation

Présentation du cahier des charges

Mandat

Les élèves sont invités à participer à un projet de sensibilisation de la population pour l'adoption de choix qui pourront contribuer à réduire leur consommation en énergie annuelle. En groupes d'expert, ces derniers devront produire un dépliant explicatif, spécialisé pour un type d'appareil ménager : le réfrigérateur. À l'intérieur du dépliant seront présentés : une description simplifiée du fonctionnement de cet appareil, un classement des modèles par rapport à leur consommation d'énergie ainsi que des stratégies d'utilisation énergiquement responsables.

Piste de suggestions

À l'intérieur des dépliants, il pourrait être intéressant d'incorporer des informations relativement aux différences de coûts d'utilisation et aux économies possibles ainsi qu'une approximation des émissions de CO₂. Les élèves pourraient se fier aux informations qui sont données dans le formulaire du test de l'AEE pour obtenir des informations à ce sujet.

Évaluation des compétences

Voici, dans un premier temps, comment seront évaluées les deux compétences ciblées dans la discipline des sciences et technologies :

C2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

Avant même de réaliser leur dépliant, les élèves devront vivre des ateliers qui leur permettront d'intégrer les concepts qui leur seront utiles pour comprendre le fonctionnement du réfrigérateur.

À la suite des expériences qu'ils auront effectuées en laboratoire, dans le but de comprendre le fonctionnement de base du réfrigérateur, les élèves seront amenés à se baser sur leurs apprentissages afin de 1) effectuer une classification des modèles de réfrigérateur selon leur consommation énergétique 2) proposer des habitudes d'utilisation permettant de minimiser la consommation d'énergie de ces appareils.

C3 : Communiquer à l'aide des langages scientifiques et technologiques

Après avoir établi les conclusions par rapport aux deux éléments dont il est question dans le point précédent, les élèves devront produire un dépliant explicatif s'adressant à la population

en général (vulgarisé), dans le but de sensibiliser ces derniers à l'importance de bons choix énergétiques.

Voici maintenant l'évaluation qui concerne la compétence qui touche la discipline de la géographie :

C1 : Interpréter un enjeu du monde contemporain

Dans le cadre du cours de géographie, les élèves auront à composer le texte de sensibilisation qui sera présenté à l'intérieur du dépliant qu'ils ont à produire. Ce dernier devra porter sur les enjeux qui concernent la problématique énergétique actuelle.

Activité d'appropriation

L'expérience de laboratoire que l'enseignant fera vivre aux élèves a pour but de permettre à ces derniers de découvrir les différents principes scientifiques qui leur permettront de comprendre le fonctionnement d'un réfrigérateur conventionnel. Cette expérience prend la forme de quatre petits ateliers:

- ✓ Atelier 1 : Familiarisation à la mécanique des fluides
- ✓ Atelier 2 : Chaleur et température
- ✓ Atelier 3 : Transferts de chaleur
- ✓ Atelier 4 : Les effets de l'évaporation

Les élèves seront guidés, à travers leur apprentissage, par les instructions présentées dans leur cahier des charges, qui leur permettront de suivre les étapes menant à l'établissement de conclusions quand aux phénomènes observés.

Atelier 1 : Familiarisation à la mécanique des fluides

But :

Ce premier atelier a pour but de faire découvrir les fluides aux élèves. Ces derniers seront en mesure de constater qu'il est possible de compresser un gaz pour en faire un liquide et d'effectuer la manipulation inverse (en retirant la pression). Plus tard, ils seront aussi amenés à constater les variations de température engendrées par de tels phénomènes.

Matériel expérimental

- Seringue
- Bêcher rempli d'eau

Conclusions :

Lorsque j'exerce une force sur un fluide, son volume diminue. L'espace entre les molécules est alors plus restreint. À ce moment, le mouvement des particules devient chaotique.

Quand je n'exerce plus de force sur le fluide, le volume de ce dernier augmente et l'espace entre les molécules s'agrandit. Le mouvement des molécules est alors plus libre.

Les gaz sont des fluides compressibles. Cela est dû au fait que l'espace entre leurs molécules est plus grands que pour les liquides, qui sont des fluides peu compressibles.

Applications aux réfrigérateurs :

Un gaz très froid passe à travers les serpentins du réfrigérateur. Lorsqu'il passe à l'intérieur du compresseur, celui-ci est transformé à l'état liquide. À son passage dans le détendeur, la pression est relâchée et le liquide prend de l'expansion sous forme de gaz.

Atelier 2 : Chaleur et température

But :

À l'intérieur de cet atelier, les élèves sont amenés à comprendre et différencier les concepts de chaleur et température.

Matériel expérimental

EXPÉRIENCE 1

- 1 bécher rempli d'eau chaude
- 1 bécher rempli d'eau froide
- Colorant

EXPÉRIENCE 2

- 1 bécher contenant 1L d'eau
- 1 bécher contenant 250mL d'eau
- 2 thermomètres
- 2 sources de chaleur identiques
- Chronomètre

DÉMO

- 100mL d'eau à 100°C
- 500mL d'eau à 50°C
- 2 contenants de 4L d'eau à température pièce
- 2 Thermomètres

Conclusions :

La température correspond au degré d'agitation moyen des molécules. Elle ne dépend pas de la quantité de molécules.

La quantité de chaleur contenue dans un volume d'eau dépend de la vitesse des molécules et de leur quantité.

La chaleur est l'énergie cinétique de ces molécules.

Lorsque les molécules sont agitées, la température est élevée. Si c'est le contraire, la température est basse.

Applications aux réfrigérateurs :

Au passage dans le compresseur, lors de la transformation du gaz en liquide, la température augmente. La transformation inverse qui se produit à l'intérieur du détendeur produit une diminution de la température du liquide.

Atelier 3 : Transferts de chaleur

But :

Le but visé par cette expérience est d'amener les élèves à comprendre le principe de transfert de chaleur, du chaud vers le froid.

Conclusions :

Lorsqu'on parle de transfert de chaleur, on parle de transmission de l'agitation ou énergie cinétique des molécules.

La chaleur se déplace d'un milieu à haute température à un milieu à basse température.

Applications aux réfrigérateurs :

Dans un réfrigérateur, les aliments n'absorbent pas le froid qui provient de l'intérieur de l'appareil. Au contraire, l'appareil est ainsi fait que la chaleur présente dans les aliments est éliminée et donc absorbée pour être rejetée à l'extérieur.

Lorsque j'ouvre la porte de mon réfrigérateur, la chaleur qui provient de la pièce pénètre à l'intérieur du réfrigérateur. Donc, si je laisse la porte ouverte, il ne fera pas plus froid dans la pièce, mais il y aura plus de chaleur dans l'appareil. Ce dernier devra donc effectuer un effort énergétique supplémentaire pour conserver la fraîcheur de ses aliments.

Atelier 4 : Les effets de l'évaporation

But :

Le but visé par cette expérience est d'amener les élèves à comprendre le principe d'échange de chaleur, du chaud vers le froid.

Conclusions :

Lorsqu'un liquide s'évapore, celui-ci absorbe la chaleur du milieu environnant. Il y puise l'énergie dont il a besoin pour briser les liens entre ses molécules. Lorsqu'une de ces molécules s'échappe du liquide, elle apporte aussi avec elle une partie de la chaleur de ce dernier, qui est alors refroidit.

Applications aux réfrigérateurs :

Lorsque le fluide passe à travers les serpentins, son évaporation entraîne une absorption de la chaleur environnante, donc, celle des aliments présents dans le frigo.

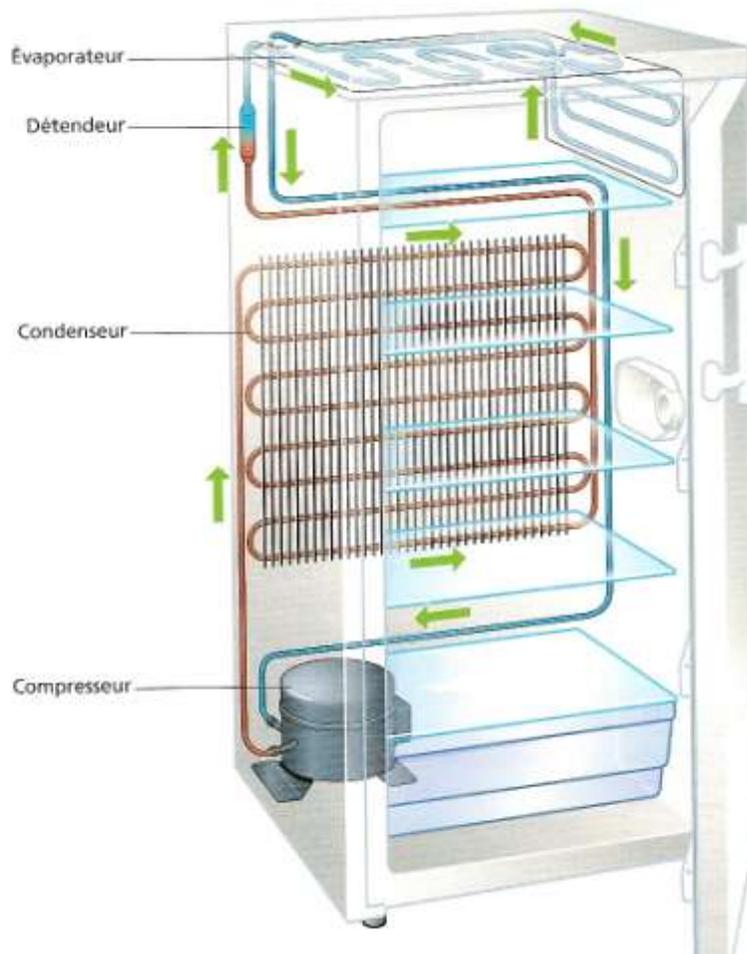
Activité de réinvestissement

Études des mécanismes de fonctionnement du réfrigérateur

À l'intérieur de cette activité, les élèves seront amenés à réinvestir (recontextualiser) les nouvelles connaissances acquises en laboratoire à la compréhension des mécanismes à la base du fonctionnement du réfrigérateur.

Étude des composantes

La première étape consiste à expliquer le fonctionnement général du réfrigérateur à partir de la reproduction de l'intérieur de l'appareil :



À partir de l'illustration ci-haut, les élèves devront formuler une explication des fonctions et des principes de fonctionnement de chaque composante (évaporateur, détendeur, condenseur et compresseur) du réfrigérateur.

Avant de continuer, faites visionner les vidéos *Comment c'est fait?* et *Comment ça marche?* qui présentent la fabrication et le fonctionnement du réfrigérateur. Cela permettra aux élèves de visualiser plus en profondeur la mécanique de l'appareil et d'infirmier ou confirmer les conclusions énoncées précédemment. Cela vous donnera l'occasion d'effectuer un retour en classe pour discuter du fonctionnement global du réfrigérateur.

URL: <http://www.ztele.com/webtele/video/3229/refrigerateurs/>

URL: <http://www.youtube.com/watch?v=Px6DBI2dmFM>

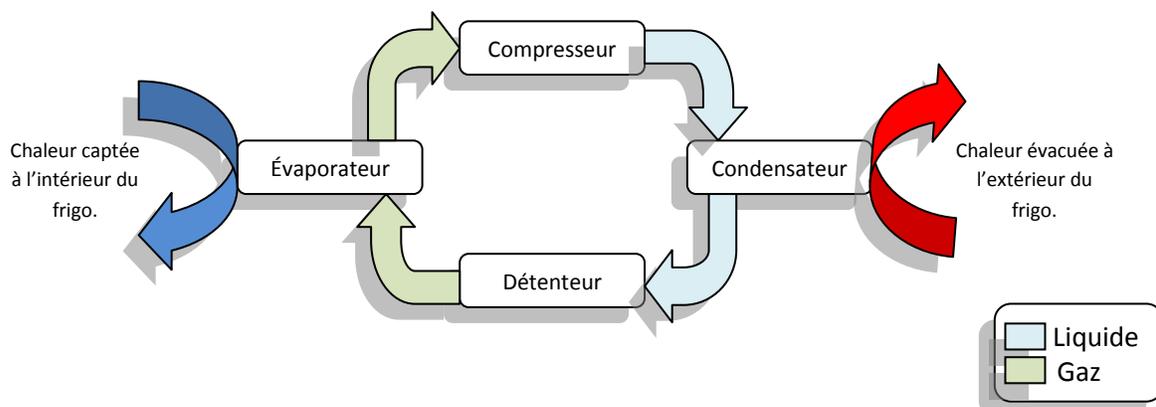
Démarche de schématisation

Une des composantes de la compétence à communiquer à l'aide des langages scientifiques et technologiques concerne la capacité de représenter certains phénomènes.

Maintenant que les élèves ont été familiarisés avec le mécanisme de fonctionnement du réfrigérateur, ceux-ci seront amenés à schématiser le cycle de fonctionnement de l'appareil. Pour ce faire, ils devront respecter certaines contraintes :

1. Le schéma devra montrer les étapes de changements de phase du fluide.
2. Il doit comprendre les échanges avec le milieu extérieur.
3. On doit y inclure les composantes principales du réfrigérateur.
4. Il se doit d'être le plus simple possible.

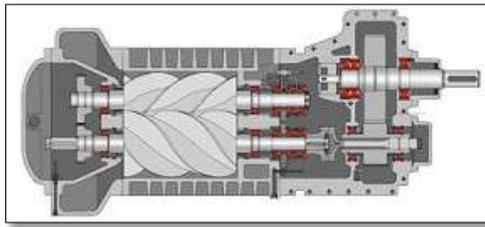
En voici un exemple :



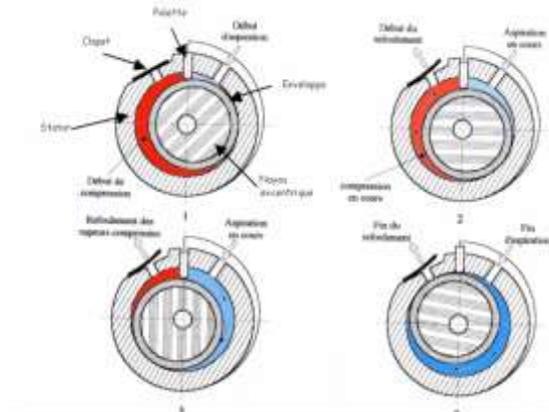
Analyse technologique : le compresseur

Ici, les élèves sont invités à mettre à profit leurs connaissances des mécanismes de transformation et de transmission du mouvement, pour l'analyse du fonctionnement des différents types de compresseurs. En tout, quatre types de compresseur différents leur seront présentés :

1. Le compresseur à vis



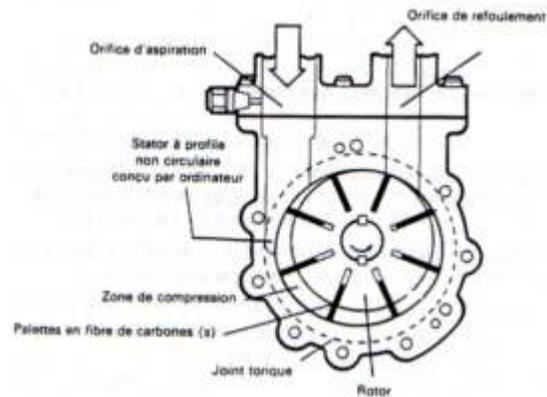
2. Le compresseur à piston



3. Le compresseur à spirale



4. Le compresseur à palette



Pistes

Pour faciliter l'analyse de chacun des modèles de compresseur, l'idéal serait que les élèves aient accès directement à ces derniers. Cependant, si cela est impossible, vous pourrez trouver facilement (dans les livres et sur le web) une grande quantité de photographies, d'illustrations et d'animations pour faciliter la visualisation des mécanismes de fonctionnement de chacun (consulter les références à ce sujet en fin de document).

Les différents types de compresseur peuvent avoir plus d'une utilisation possible. Il peut être intéressant de discuter avec les élèves des engins et appareils dans lesquels on trouve des compresseurs (ex. : voitures, air climatisé, compresseur à air, etc.). Le point de départ de la discussion pourrait être de revenir sur la fonction du compresseur, qui est d'augmenter la pression d'un fluide gazeux.

Les choix éco-énergétiques

Classifier les modèles selon leur consommation énergétique

À l'intérieur de cette activité, plusieurs modèles de réfrigérateurs (et congélateurs) sont présentés aux élèves. Ces derniers doivent établir une classification des modèles selon leur consommation énergétique (du plus gros consommateur au plus petit). Ils devront appuyer leurs choix par des explications scientifiques se basant sur les phénomènes précédemment étudiés en laboratoire (activités 1 à 4).

Voici les différents modèles proposés aux élèves :

- Réfrigérateur sans congélateur (appareils à part)
- Modèle à double compresseur (pour frigo et congélateur)
- Réfrigérateur combiné avec congélateur

- Congélateur de type « coffre »
- Congélateur de type « armoire »

Pistes

Pour minimiser la consommation en énergie de réfrigérateur, la meilleure façon consiste à utiliser chaque appareil séparément. D'abord, cela permet de placer le congélateur dans une pièce plus froide, ce qui empêchera une entrée de chaleur trop importante lors de l'ouverture de celui-ci. De plus, dans un réfrigérateur-congélateur, l'ouverture d'une des sections entraîne un déplacement de la chaleur de l'extérieur vers l'intérieur. L'appareil réagit alors en effectuant une plus grande dépense d'énergie pour rétablir la fraîcheur à l'intérieur de la section qui a été ouverte. Cependant, la section qui n'a pas été ouverte sera elle aussi refroidit, car le mécanisme de refroidissement la parcourt elle aussi. Cette dernière problématique ne s'applique pas aux appareils qui possèdent un double compresseur. Il s'agit donc d'une bonne alternative.

En ce qui concerne les congélateurs, les modèles de type « coffre » sont à préconiser, car l'air chaud a tendance à être maintenue en surface lors de l'ouverture, contrairement aux modèles de types « armoire » qui laissent plus facilement entrer la chaleur.

Mis à part le modèle de réfrigérateur, il existe d'autres éléments qui influencent notre choix comme consommateur. En équipe, les élèves sont invités à dresser une liste de ses éléments. Vous pourrez par la suite y revenir en menant une discussion en grand groupe.

Pistes

1) Choisir le modèle le moins volumineux par rapport aux besoins :

Plus l'appareil est volumineux, plus celui-ci consommera d'énergie. Il est donc important de *choisir un appareil en fonction de vos besoins*. En effet, il faut savoir qu'un appareil moins vide consomme moins qu'un appareil plein, car il se réchauffe et se refroidit moins rapidement, ce qui entraîne des cycles plus longs et plus espacés. Le compresseur est alors moins sollicité. On calcul, en général, 100 litres pour la première personne et 50 à 60 litres par personne supplémentaire.

2) Repérer les indicateurs (ex. : ENERGY STAR, échelles avec cotes de A à G, etc.)

Afin d'effectuer de bon choix lors de l'achat d'un tel appareil, il est avisé de surveiller les indicateurs de consommation. Il existe en effet, des guides qui classifient les modèles selon une cote de A à G (meilleur au pire). Enfin, la présence du logo ENERGIE STAR peut être un bon indicatif quand à la nature éco-énergétique de l'appareil.

3) Consulter les guides du consommateur :

Les revues du type *Protégez-vous* sont parfois très utiles pour guider dans le choix d'appareils de consommation. En effet, en plus de la possibilité d'y trouver des informations au sujet de la consommation énergétique de certains modèles, on y traite de qualité, de durabilité, de rapport qualité/prix, etc.

4) Tenir compte du **cycle de vie** de l'appareil :

Plusieurs facteurs, au courant du cycle de vie de l'appareil, peuvent influencer la dépense d'énergie totale qui lui est associée : endroit où il a été fabriqué, matériaux, transport, etc. Vous pouvez en discuter avec vos élèves et même reproduire le cycle de vie simplifié du réfrigérateur.

5) Tenir compte du **rendement énergétique** de l'appareil :

Ici, c'est l'occasion d'apporter la notion de rendement énergétique en classe. Vous pouvez introduire la notion en présentant des exemples concrets qui peuvent ou non se référer au réfrigérateur. Les élèves devraient être en mesure de se familiariser par eux même à l'utilisation de la formule du rendement énergétique :

$$RE = \frac{\text{Quantité d'énergie utile (J)}}{\text{Quantité d'énergie consommée (J)}} \times 100$$

Déterminer les bonnes habitudes d'utilisation

Il s'agit maintenant d'effectuer un retour sur les notions vues jusqu'à maintenant afin de monter une liste de bonnes habitudes pour l'utilisation du réfrigérateur.

On demandera d'abord aux élèves, en équipes de travail, d'inscrire quelques idées à l'intérieur d'un tableau comme celui-ci :

Entretien	Utilisation au quotidien	Localisation	Autres

L'enseignant(e) peut ensuite revenir en classe sur les idées proposées à l'intérieur d'une discussion qui intégrera les notions scientifiques connues des élèves. Avec l'aide de ces derniers, il sera possible d'établir une liste définitive, dont voici une suggestion:

Entretien	Utilisation au quotidien	Localisation	Autres
<ul style="list-style-type: none"> • Dégivrer l'intérieur du frigo lorsqu'il y a accumulation. • Vérifier les joints de l'appareil. • Nettoyer les grilles au dos de l'appareil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Régler raisonnablement la température. • Ne pas laisser la porte ouverte trop longtemps ou trop souvent. • Ne pas insérer d'aliments encore chauds dans le frigo. • Décongeler les aliments dans le réfrigérateur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter de placer l'appareil près d'une source de chaleur. • Prévoir un espace de chaque côté de l'appareil pour laisser s'échapper l'air chaud. 	

Pistes

Entretien :

L'accumulation de givre, au-delà d'une certaine limite, augmente la consommation du réfrigérateur. Une épaisseur de 4cm de givre doublera la consommation en énergie de l'appareil.

De même, si les joints ne sont pas étanches, cela ouvre la porte aux échanges avec l'extérieur et donc à des entrées d'air chaud qui occasionneront une plus forte dépense d'énergie.

L'air doit circuler librement à l'arrière de l'appareil pour faciliter le rejet de la chaleur. Il faut donc s'assurer que les grilles d'aération ne soient pas bouchées ou obstruées.

Utilisation au quotidien :

Diminuer la température de 1°C à l'intérieur de l'appareil correspond à augmenter la consommation en énergie d'environ 5%. Il faut savoir qu'une température de 4°C est suffisante pour la conservation des aliments.

Lorsque l'on insère des aliments chauds dans le réfrigérateur, comme lorsque l'on laisse la porte ouverte trop longtemps, cela a pour effet de compenser l'augmentation de la température par un travail plus important de l'appareil, dont une plus grande consommation d'énergie. On entend d'ailleurs parfois le mécanisme qui se met en marche (« lamentation » de l'appareil) dans de tels cas.

En décongelant les aliments à l'intérieur du réfrigérateur, on maximise les échanges de chaleur et diminue la demande en énergie du même coup.

Localisation :

Il est préférable de placer le réfrigérateur (ou congélateur) dans un endroit où la température n'est pas trop élevée et d'éviter la proximité avec les sources de chaleur (ex. : poêle). Plus la différence de température est importante entre l'intérieur de l'appareil et l'extérieur (la pièce dans lequel il est installé), plus il y a déplacement des masses d'air (l'air chaud pénètre plus facilement à l'intérieur...). Ainsi, pour chaque degré supérieur dans la pièce, la consommation de l'appareil augmente d'environ 3%.

Il est important de prévoir un jeu d'environ 5 cm de chaque côté de l'appareil afin de laisser la chaleur s'échapper, sans quoi l'appareil risque de surchauffer.

Autres :

Les élèves pourront penser à d'autres éléments pertinents, qu'ils auront l'occasion de placer à l'intérieur de l'une ou l'autre des catégories ci-haut ou dans la catégorie *Autres*.

Réalisation du dépliant

Familiarisation avec l'utilisation des TIC

À cette étape, nous vous proposons d'effectuer un atelier en salle d'ordinateur où les élèves auront l'occasion de se familiariser avec l'utilisation du (des) logiciel(s) qui pourra (pourront) leur être utile(s) pour la création de leur dépliant. Voici quelques fonctionnalités des logiciels, qui pourraient être étudiées :

- Régler les dimensions, marges et divisions du document
- Insertion d'images et zones de texte
- Ajout de formes, caractères spéciaux
- Graphiques et diagrammes
- Modifications de la police

Familiarisation avec les stratégies publicitaires

Nous vous suggérons ici de présenter plusieurs modèles de dépliants aux élèves et d'en faire ressortir les éléments importants et les stratégies publicitaires employées. En voici quelques exemples :

- Mise en évidence de l'information importante
- Utilisation des couleurs (attrayantes, appropriées au message)
- Clarté des illustrations et du texte
- Choix d'un titre accrocheur
- Bonne division du document
- Esthétisme du document
- Crédibilité des informations

Références Internet:

- <http://www.e-scio.net/comment/frigo.php3> (Consulté le 20 octobre 2009)
- <http://www.refrigerateur.be/fonctionnement.php> (Consulté le 20 octobre 2009)
- <http://www.paraschool.com/demo/cenerg/#> (Consulté le 20 octobre 2009)
- <http://www.eco-sapiens.com/dossier-37-Comment-choisir-un-refrigerateur-.html> (Consulté le 20 octobre 2009)
- http://oeenrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/home_f/Appareils_menagers01.cfm (Consulté le 20 octobre 2009)
- <http://www.24pm.fr/refrigerateur-et-congelateur/189-consommation-electrique-d-un-refrigerateur-et-d-un-congelateur> (Consulté le 20 octobre 2009)
- <http://www.24pm.fr/refrigerateur-et-congelateur/190-diminuer-la-consommation-electrique-d-un-refrigerateur> (Consulté le 20 octobre 2009)
- http://www.cliclait.com/primaire/popup/print_template.asp?type_doc=focus&focus_id=39 (Consulté le 20 octobre 2009)
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Fluide> (Consulté le 28 octobre 2009)
- http://www.technofroid.com/index.php?option=com_content&task=view&id=67&Itemid=37 (Consulté le 28 octobre 2009)
- <http://www.linternaute.com/science/technologie/comment/06/refrigerateur/refrigerateur.shtml> (Consulté le 28 octobre 2009)
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Compresseur_m%C3%A9canique (Consulté le 28 octobre 2009)
- http://fr.ekopedia.org/Pompe_%C3%A0_chaleur (Consulté le 28 octobre 2009)
- <http://www.thermooptim.org/sections/technologies/systemes/refrigerateur> (Consulté le 13 décembre 2009)
- http://spcfa.ac-rouen.fr/rectorat_physique/IMG/IMC_GAZ.swf (Consulté le 13 décembre 2009)
- <http://epi.asso.fr/logiciel/catal/7219.htm> (Consulté le 13 décembre 2009)

Bibliographie :

- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Programme de formation de l'école québécoise : Enseignement secondaire, deuxième cycle*, Québec, Gouvernement du Québec, [En ligne], 2007.
[<https://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secondaire2/index.asp>]
(Consulté entre octobre et décembre 2009).
- AQME. Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, GÉNERGIE, *Comment faire un choix énergétiquement responsable? (SAE 2)*, 2009.
[www.aqme.org/genergie.aspx] (Consulté entre octobre et décembre 2009)