

# LES RECETTES DE GRAND-MÈRE

## DOSSIER DE L'ÉLÈVE

### DOCUMENTS DE TRAVAIL

Le problème à résoudre	1
La mise en contexte	2
La planification	8
La mise en œuvre	10
L'analyse et la conclusion	12

### DOCUMENTS D'ÉVALUATION

Mon évaluation	15
La grille d'évaluation	16

### DOCUMENTS D'INFORMATION

Pourquoi faut-il opter pour les produits de nettoyage écologiques ?	17
Le traitement des eaux usées et les produits ménagers	17
Les substances potentiellement dommageables les plus répandues dans les produits d'entretien	18
Des solutions de rechange aux produits de nettoyage commerciaux	19
De l'information sur certains ingrédients des produits de nettoyage	21

MARCHE À SUIVRE ET ÉVALUATION : CD1 – SCIENCE

# Le problème à résoudre



## Les produits Enviropropres inc.

### Note de service

**Destinataire(s) :** Service de la recherche et du développement ; service du marketing

**Date :** Le 7 octobre 2008

**Objet :** Résumé des décisions adoptées à la réunion du 3 octobre

Comme on le sait, le marché est inondé de produits supposément écologiques. Notre compagnie veut se faire une place dans le marché en créant une gamme de véritables produits écologiques, qui seront reconnus grâce à une certification ÉcoLogo<sup>M</sup> (programme d'éco-étiquetage d'Environnement Canada).

Cet automne, nous nous lançons donc dans la mise au point d'un nouveau produit de nettoyage écologique, en nous basant sur des recettes éprouvées : les recettes de grand-mère. Voici les critères établis pour le nouveau produit :

- Le produit devra être en solution aqueuse.
- Il devra contenir au moins l'une des substances suivantes : du vinaigre, du bicarbonate de soude, des cristaux de soude ou du sel de table.
- Il faudra nous assurer qu'il est aussi efficace qu'un produit de nettoyage commercial.
- Le service du marketing devra produire une étiquette qui indique le contenu du produit de nettoyage, la concentration molaire des ingrédients utilisés (lorsque c'est pertinent), et qui en vante les mérites (notamment, son efficacité et son effet sur l'environnement).

Dans cette mise en situation, vous jouerez le rôle d'un ou d'une chimiste qui doit concevoir un produit de nettoyage écologique et vérifier son efficacité. Puis vous jouerez le rôle du concepteur ou de la conceptrice de l'étiquette du produit.

# La mise en contexte

## Je m'interroge

1. Qu'est-ce qu'un ion polyatomique ?

---

---

---

2. Donnez quatre exemples d'ions polyatomiques tirés des documents d'information. Précisez leur nom et leur formule chimique.

---

---

---

---

3. Qu'est-ce qu'une mole ?

---

---

---

4. Combien y a-t-il d'entités dans une mole ?

---

5. Comment feriez-vous pour déterminer le nombre de molécules présentes dans 250 ml de votre produit de nettoyage ?

---

---

6. Qu'est-ce que la masse molaire ? Quelle est son unité de mesure ?

---

---

---

7. Comment détermine-t-on la masse molaire d'un élément ?

---

---

---



## La mise en contexte *(suite)*

8. Comment détermine-t-on la masse molaire d'un composé ?

---

---

---

9. Quelle formule mathématique permet de convertir en moles la masse en grammes d'une substance ? Précisez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---

10. Qu'est-ce que la concentration d'une solution ?

---

---

11. Qu'est-ce que la concentration molaire ? Quelle est son unité de mesure ?

---

---

---

12. Quelle formule mathématique permet de déterminer la concentration molaire d'une solution ? Précisez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---

13. Quelle est la formule chimique du bicarbonate de sodium ? Expliquez les règles qui vous permettent de la préciser.

---

---

---

---

---

---

---



## La mise en contexte *(suite)*

14. Si vous aviez à préparer 50 ml d'une solution de nitrate de potassium à 0,25 mol/L, comment vous y prendriez-vous ? Montrez votre démarche et vos calculs.

15. On mélange 3,5 g de dichlorure de calcium dans 750 ml de solution. Quelle est la concentration molaire de cette solution ? Montrez votre démarche et vos calculs.

16. Qu'est-ce que le cycle de l'azote ?

---

---

---



## La mise en contexte *(suite)*

17. Comment les produits de nettoyage peuvent-ils affecter le cycle de l'azote ? Expliquez votre réponse.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

18. Qu'est-ce que le cycle du phosphore ?

---

---

---

19. Comment les produits de nettoyage peuvent-ils affecter le cycle du phosphore ? Expliquez votre réponse.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

20. Qu'est-ce que le traitement des eaux usées ?

---

---

---



## La mise en contexte *(suite)*

21. Quels sont les principaux moyens utilisés pour effectuer le traitement des eaux usées ?  
Expliquez dans quelle circonstance chacun est privilégié.

---

---

---

---

---

---

---

22. Quelle est l'incidence de l'utilisation des produits de nettoyage sur le traitement des eaux usées ?

---

---

---

---

---

---

---

23. Nommez et décrivez d'autres moyens de décontaminer un milieu, outre le traitement des eaux usées.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Je dois

24. Quelles sont les variables indépendante et dépendante de vos essais ?

---

---

---

---

---



## La mise en contexte *(suite)*

25. Reformulez, dans vos propres mots, le but du problème à résoudre.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Je pense

26. Selon vous, les produits de nettoyage écologiques préparés à l'aide des recettes de grand-mère sont-ils tout aussi efficaces que les produits commerciaux ? Justifiez votre réponse.

---

---

---

---

---

---

---

---

27. Quel produit de nettoyage écologique aimeriez-vous créer ? Indiquez la recette de ce produit de nettoyage.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Rétroaction

Oui      Non

Est-ce que je comprends bien les concepts scientifiques en jeu dans cette situation ?



## La planification *(suite)*

3. Préparez un tableau dans lequel vous noterez vos observations et donnez-lui un titre. N'oubliez pas de prévoir un témoin.

--

4. Quelles règles de sécurité devrez-vous respecter pendant votre expérience ?

---

---

---

---

### Rétroaction

Oui

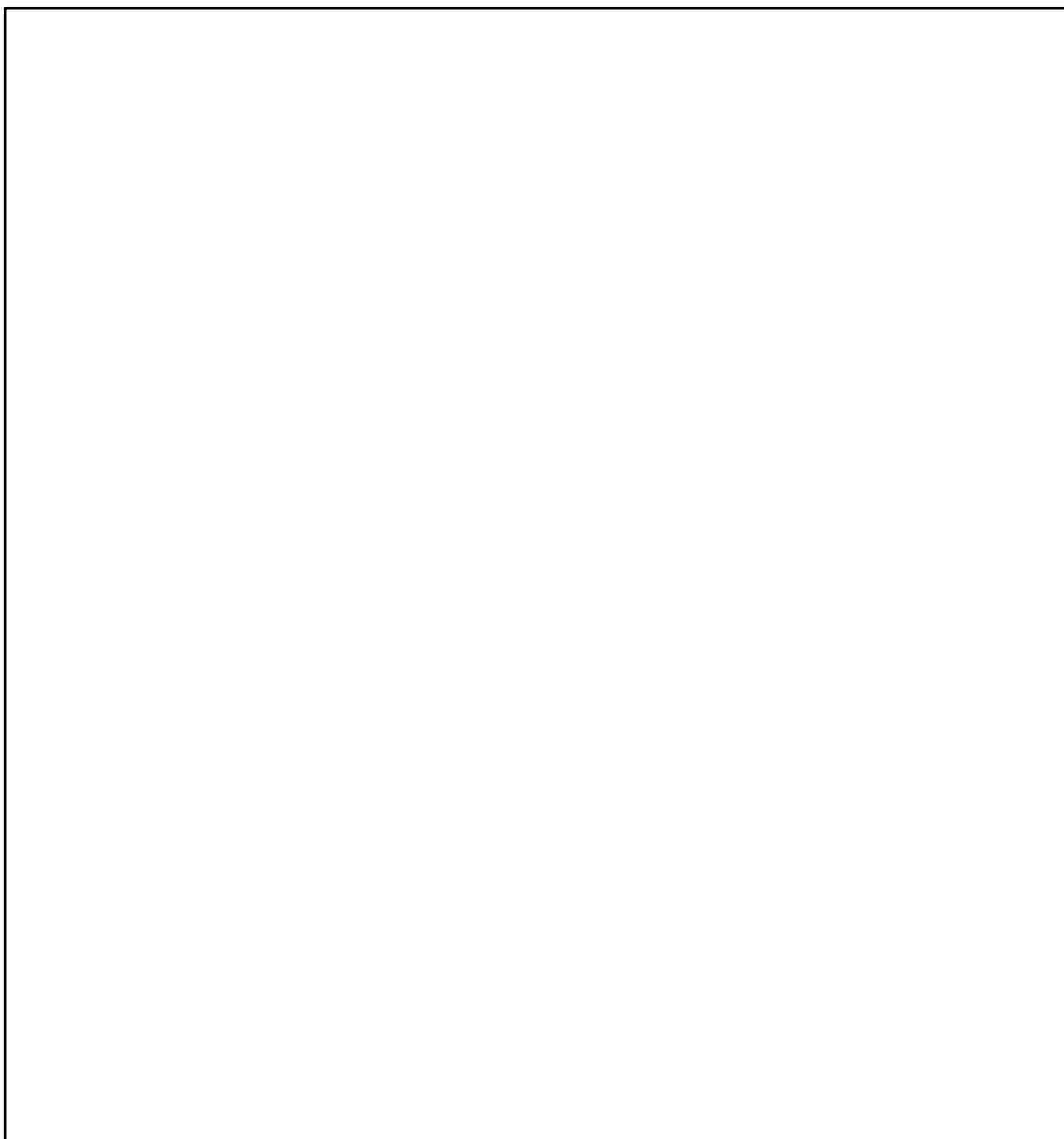
Non

Ai-je envisagé différentes possibilités pour effectuer mes essais ?

# La mise en œuvre

## J'expérimente

1. Menez l'expérience. Notez vos observations dans le tableau que vous avez préparé.
2. Lorsque c'est pertinent, calculez la concentration molaire des ingrédients de votre produit de nettoyage. Lorsque ce n'est pas pertinent, expliquez pourquoi.







## L'analyse et la conclusion *(suite)*

3. Quels sont les avantages de votre produit de nettoyage ? Donnez-en au moins deux.

---

---

---

---

---

---

4. Quels sont les inconvénients de votre produit de nettoyage ? Donnez-en au moins deux.

---

---

---

---

---

---

5. Vos essais sont-ils fiables ? Quels facteurs avez-vous considérés pour vous en assurer ?

---

---

---

---

---

---

6. Quelles sont les causes d'erreurs possibles de votre expérience ? Proposez une façon d'y remédier.

---

---

---

---

---

---

---

---



## L'analyse et la conclusion *(suite)*

### Je conclus

7. Établissez la liste des ingrédients de votre produit de nettoyage. Lorsque c'est pertinent, précisez leur concentration molaire.

---

---

---

---

8. Quelle conclusion pouvez-vous tirer de votre expérience ? Écrivez un court texte qui met en valeur votre produit de nettoyage écologique et qui pourrait se trouver sur son étiquette.

---

---

---

---

---

9. Produisez l'étiquette de votre produit de nettoyage écologique dans l'espace ci-dessous.

# Mon évaluation

Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez A, B, C, D ou E à l'endroit approprié du tableau.

<b>CD1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.</b>				
<b>Critères*</b>	<b>Éléments observables</b>	<b>Moi</b>	<b>Enseignant ou enseignante</b>	<b>Commentaires</b>
<b>1</b>	<b>La mise en contexte</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Formulation du but et définition des concepts			
<b>2</b>	<b>La planification</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Pertinence des éléments du plan d'action : matériel et manipulations			
<b>3</b>	<b>La mise en œuvre</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Précision des résultats et des calculs			
	Respect des règles de sécurité			
<b>4</b>	<b>L'analyse et la conclusion</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Analyse des résultats et conclusion			

**\* Critères d'évaluation**

- 1 Représentation adéquate de la situation
- 2 Élaboration d'un plan d'action pertinent, adapté à la situation
- 3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action
- 4 Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

© ERPI Reproduction autorisée uniquement dans les classes où le manuel Observatoire est utilisé.

# La grille d'évaluation

## CD1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Éléments observables	A	B	C	D	E
<b>1 La mise en contexte</b> Formulation du but et définition des concepts	Le but est formulé très clairement et lié au problème à résoudre. Les concepts en jeu sont très bien définis.	Le but est formulé clairement et lié au problème à résoudre. Les concepts en jeu sont bien définis.	Le but est formulé plus ou moins clairement ou n'est pas lié au problème à résoudre. Les concepts en jeu sont plus ou moins bien définis.	Le but est formulé plus ou moins clairement et n'est pas lié au problème à résoudre. Les concepts en jeu ne sont pas bien définis.	Le travail est à reprendre.
<b>2 La planification</b> Pertinence des éléments du plan d'action : matériel et manipulations	La liste du matériel est complète. Les manipulations sont très clairement formulées et pertinentes.	La liste du matériel est presque complète. Les manipulations sont clairement formulées et pertinentes.	Il manque plusieurs éléments dans la liste du matériel. OU Les manipulations sont plus ou moins clairement formulées et pertinentes.	Il manque plusieurs éléments dans la liste du matériel. ET Les manipulations sont mal formulées ou ne sont pas pertinentes.	Le travail est à reprendre.
<b>3 La mise en œuvre</b> Précision des résultats et des calculs Respect des règles de sécurité	Tous les résultats et les calculs sont adéquatement notés et sont pertinents. ET L'expérience est effectuée de manière sécuritaire.	La majorité des résultats et des calculs sont adéquatement notés et sont pertinents. ET L'expérience est effectuée de manière sécuritaire.	Quelques résultats et calculs sont adéquatement notés et sont pertinents. ET L'expérience est effectuée de manière sécuritaire.	Les résultats et les calculs ne sont pas notés adéquatement et ne sont pas pertinents. ET L'expérience n'est pas effectuée de manière sécuritaire.	Le travail est à reprendre.
<b>4 L'analyse et la conclusion</b> Analyse des résultats et conclusion	L'analyse des résultats et la conclusion sont très clairement énoncées et sont liées au but du problème à résoudre.	L'analyse des résultats et la conclusion sont clairement énoncées et sont liées au but du problème à résoudre.	L'analyse des résultats et la conclusion sont plus ou moins clairement énoncées OU sont plus ou moins liées au but du problème à résoudre.	L'analyse des résultats et la conclusion sont plus ou moins clairement énoncées ET sont plus ou moins liées au but du problème à résoudre.	Le travail est à reprendre.

**\* Critères d'évaluation**

- 1 Représentation adéquate de la situation
- 2 Élaboration d'un plan d'action pertinent, adapté à la situation
- 3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action
- 4 Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

## Pourquoi faut-il opter pour les produits de nettoyage écologiques ?

Selon une nouvelle diffusée dans le cadre du *Janitorial Products Pollution Prevention Program* (Programme de prévention de la pollution causée par les produits de nettoyage), un tiers de ces produits contient un ingrédient qui s'avère dangereux à un certain degré d'exposition<sup>1</sup>. Les problèmes de santé courants associés à des produits chimiques servant au nettoyage comprennent des maux de tête, des étourdissements et de la fatigue, et, dans les cas graves, des troubles de l'appareil génital et des principaux organes ou encore des affections oculaires permanentes<sup>2</sup>.

Des données en provenance de l'État de Washington révèlent que quelque 6 % de préposés à l'entretien ménager subissent chaque année des blessures reliées à leur travail en raison d'une exposition aux substances chimiques que contiennent les produits de nettoyage<sup>3</sup>.

Par ailleurs, même si la plupart de ces produits sont conçus pour se dégrader au cours du traitement des eaux usées municipales, les substances chimiques qui servent à nettoyer l'extérieur des bâtisses peuvent s'écouler dans les lacs, les rivières et d'autres plans d'eau, et susciter ainsi des problèmes sur le plan environnemental.

Source : « Un projet met en valeur les produits de nettoyage verts », *Trio, le bulletin de la Commission de coopération environnementale de l'Amérique du Nord*, hiver 2007 [en ligne]. (Consulté le 25 août 2008.)

1. Janitorial 1. « Janitorial Products Pollution Prevention Program », *Cleaning Chemical Injuries Fact Sheet*.
2. CULVER, Alicia et autres, *Cleaning for Health : Products and Practices for a Safer Indoor Environment*, Inform Inc., 2002.
3. *Greening the Janitorial Business – How to Select and Use Safe Janitorial Chemicals*, atelier pour le NISH, Department of Interior, États-Unis, novembre 2001.

## Le traitement des eaux usées et les produits ménagers

Nous ne faisons pas qu'utiliser l'eau – nous la réutilisons et la recyclons. Toutefois, les méthodes de purification et de traitement des eaux usées sont impuissantes à rétablir l'eau à sa qualité originale. Les usines de traitement enlèvent les matières en suspension et certaines des matières organiques. Malgré tout, la plupart des méthodes ne parviennent pas à éliminer les produits chimiques dangereux que l'on retrouve dans bon nombre de produits ménagers. Ainsi, le traitement des eaux usées n'est pas un remède miracle.

Nous devrions donc nous arrêter et songer à la quantité d'eau que nous utilisons et à ce que nous en faisons. Rares sont ceux d'entre nous qui pensent aux produits chimiques courants que nous déversons dans l'évier ou la chasse d'eau, que nous utilisons dans la lessive, ou que nous pulvérisons sur nos gazons et nos jardins. Pourtant, nous devrions y penser.

Les usines de traitement des eaux usées et nos environnements aquatiques sont souvent sérieusement endommagés lorsque nous déversons de l'huile à moteur, de la peinture, des solvants, des produits de nettoyage et d'autres produits chimiques ménagers dans nos éviers et nos toilettes.

Il existe des moyens de se débarrasser de ces produits sans trop nuire à l'environnement. Certains détergents contiennent peu ou pas de phosphate. Les ordures : la soie dentaire, les tampons d'ouate et les mégots de cigarette ne devraient jamais être jetés dans les toilettes. Jetez-les dans vos poubelles. Demandez conseil auprès de votre municipalité sur les meilleurs moyens de disposer des produits chimiques ménagers dangereux. Bon nombre de municipalités ont des lieux de stockage des produits ménagers toxiques. Vous ne devez pas les jeter à la poubelle.

Source : Environnement Canada, Les jeunes artistes des Grands Lacs, *L'eau* [en ligne]. (Consulté le 28 mai 2008.)

## Les substances potentiellement dommageables les plus répandues dans les produits d'entretien

### Réglementation

Depuis 2001, en vertu du Règlement sur les produits chimiques et les contenants de consommation, bon nombre de produits nettoyants doivent afficher un pictogramme de dangerosité. De plus, les fabricants doivent indiquer sur l'emballage les ingrédients qui, contenus dans une proportion de plus de 1 %, rendent leurs produits dangereux. Cependant, ces mises en garde ne portent que sur les risques immédiats. Autre point à déplorer : les fabricants ne sont pas tenus d'indiquer, sur l'étiquette, tous les ingrédients que leurs produits contiennent.

### Au banc des accusés

Voici les substances chimiques potentiellement dommageables les plus répandues et leurs effets possibles, à long terme, sur la santé. Sont également indiqués les types de produits qui contiennent de telles substances ou qui en dégagent.

Substances chimiques	Effets	Produits d'entretien
Ammoniaque	Irritation des voies respiratoires	Nettoyants pour vitres
Benzène*	Cancérogène certain	Assainisseurs d'air, encens
Crésol et phénol*	Dommmages au foie et aux reins	Désinfectants
Éthers de glycol	Infertilité masculine	Nettoyants tout usage (formule puissante)
Éthoxylates de nonylphénol et nonylphénol	À très fortes doses, perturbation du système endocrinien et dommages aux reins	Détergents pour la lessive, nettoyants tout usage
Formaldéhyde*	Cancérogène probable, allergies	Assainisseurs d'air, détergents antibactériens pour la vaisselle, nettoyants pour les tapis
Hypochlorite de sodium – eau de Javel	Mélangé avec d'autres substances chimiques, dont l'ammoniaque, produit des vapeurs de chlore pouvant causer des brûlures aux voies respiratoires	Poudres à récurer, désinfectants, produits de blanchiment
Naphtalène et paradichlorobenzène*	Cancérogènes possibles, dommages aux yeux, aux reins et au système nerveux	Antimites, blocs désodorisants
Perchloréthylène*	Cancérogène possible	Dissolvants pour les taches
Pesticides	Cancérogènes possibles, troubles du développement du fœtus et de l'enfant, dérèglement des systèmes reproducteur, endocrinien et nerveux	Fongicides, insecticides
Phtalates*	Cancérogènes probables, liés au dysfonctionnement du système reproducteur	Parfums dans les assouplissants et les détergents pour la lessive
Toluène*	Puissant neurotoxique, troubles de la mémoire, fatigue, étourdissements, etc.	Nettoyants tout usage

\* Composé organique volatil (COV). Les COV ont la propriété de s'évaporer facilement, à température ambiante, et de se répandre dans l'air sous forme de gaz.

Source : Option consommateurs, *Les produits d'entretien chimiques ne sont pas sans tache*, 2006.

## Des solutions de rechange aux produits de nettoyage commerciaux

### INGRÉDIENTS DE BASE

L'activité industrielle est de loin la plus importante source de pollution par des matières dangereuses et des substances chimiques toxiques. Mais nombre d'entre nous contribuons à la pollution par les produits de nettoyage que nous choisissons, les produits chimiques que nous employons pour le jardinage et l'énergie que nous consommons.

La protection et la préservation de notre environnement commencent au foyer même. On trouvera ci-dessous quelques ingrédients qui non seulement font faire des économies, mais sont également moins nocifs pour soi-même, sa famille et l'environnement.

Chacun des ingrédients ci-dessous est en vente dans les épiceries ou chez les marchands de produits naturels.

**Le savon pur :** Pendant des générations, les gens ont lavé leurs vêtements, entretenu leur maison et fait leur toilette avec du savon pur. De nos jours, c'est le principal ingrédient de nombreuses solutions de remplacement aux produits de nettoyage. Le savon est entièrement biodégradable, sans danger et non toxique. Choisir les savons exempts de parfum artificiel, de colorant et d'autres additifs. Même les détergents à lessive sans phosphate et biodégradables contribuent à la pollution de l'eau.

**Le vinaigre (5 % d'acide acétique) :** Le vinaigre est un désinfectant doux, qui sert à enlever la graisse, à nettoyer le verre, à désodoriser et à enlever les dépôts de calcium, les taches ainsi que la cire accumulée.

**L'amidon :** L'amidon est une poudre inodore, qui nettoie bien les tapis souillés et les taches de graisse.

**Les cristaux de soude (carbonate de soude) :** Ingrédient clé pour la lessive, les cristaux de soude enlèvent la graisse et les taches. Ils constituent un agent désinfectant et servent à adoucir l'eau. Ne pas utiliser sur l'aluminium.

**Le bicarbonate de soude :** Le bicarbonate de soude remplace les récurants. En outre, il sert à désodoriser, à enlever les taches, à polir et à assouplir les tissus.

**NOTA :** Certaines personnes sont d'avis que l'ammoniaque et le borax peuvent remplacer des produits de nettoyage. Il est vrai qu'ils sont tous les deux très efficaces pour nettoyer, désodoriser et désinfecter. Il est également vrai que ce sont deux agents chimiques très forts qui peuvent irriter les yeux, le nez, la gorge et la peau, ou provoquer des maux de tête, des nausées et des douleurs thoraciques.

En outre, si l'ammoniaque est mélangée à certains autres produits de nettoyage, notamment ceux qui contiennent du chlore, il peut en résulter des gaz toxiques. C'est pourquoi nous avons rayé l'ammoniaque et le borax de notre liste des principaux ingrédients.



## Des solutions de rechange aux produits de nettoyage commerciaux *(suite)*

### RECETTES DE BASE *(extrait)*

#### Le détergent tout usage

- 125 ml de savon pur
- 4 L d'eau chaude

Pour obtenir un arôme fraîcheur et enlever la graisse, ajouter 60 ml de jus de citron.

Cette solution convient à toutes les surfaces, que l'on rince ensuite à l'eau, et est très efficace pour la plupart des tâches de nettoyage. Afin d'obtenir un détergent plus puissant, doubler la quantité de savon et de jus de citron.

#### La poudre à récurer

Astiquer avec une brosse à poils raides et du savon pur mélangé à du sel ou du bicarbonate de soude.

Du bicarbonate de soude sur une éponge humide est également efficace sur la plupart des surfaces. L'ajout d'herbes aromatiques ou de fleurs permet également de personnaliser la poudre à récurer. Mettre les ingrédients au mélangeur et actionner jusqu'à ce que l'arôme ait pénétré dans la poudre.

Pour nettoyer le four, astiquer avec du bicarbonate de soude pur ou mélangé à la version puissante du détergent tout usage. Ne pas oublier de porter des gants pour astiquer.

#### Le savon à vaisselle

Râper un pain de savon pur dans une casserole. Couvrir d'eau et laisser mijoter à feu doux jusqu'à ce que le tout soit dissous. Ajouter un peu de vinaigre à l'eau pour enlever la graisse et les taches rebelles. Mettre dans un contenant et utiliser comme tout autre savon à vaisselle liquide.

#### Les miroirs et les vitres

Nettoyer à l'eau et au savon pur, rincer avec une solution composée d'une partie de vinaigre pour quatre parties d'eau. Au lieu des essuie-tout, prendre de la toile à fromage, qui est lavable et réutilisable.

#### Les produits de polissage

Le cuivre : Frotter avec du jus de citron et du sel, ou du vinaigre chaud et un peu de sel, et un chiffon.

### DANS LA BUANDERIE *(extrait)*

#### Le détergent

Ajouter 80 ml de cristaux de soude à la machine pendant qu'elle se remplit. Mettre les vêtements. Ajouter ensuite 375 ml de savon. Si l'eau est dure, ajouter 60 ml de soude ou 60 ml de vinaigre durant le premier rinçage. Faire tremper pendant 30 minutes les articles particulièrement sales dans de l'eau chaude additionnée de 125 ml de cristaux de soude. Frotter les taches rebelles avec du savon liquide ou une solution composée de 30 ml de soude dans 250 ml d'eau chaude.

Source : Greenpeace, *À vous d'agir, Trucs et astuces* [en ligne]. (Consulté le 28 mai 2008.)

## De l'information sur certains ingrédients des produits de nettoyage

### L'amidon

L'amidon ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> est un glucide complexe qui sert de réserve aux végétaux. Il est le principal constituant des céréales (riz, maïs, blé, etc.) et de la pomme de terre. On appelle « féculé » l'amidon des tubercules, des racines et des tiges de certaines plantes (ex. : féculé de pomme de terre, féculé de maïs). L'amidon est insoluble dans l'eau froide.

### L'ammoniaque

L'ammoniaque ( $NH_4OH$ ), ou hydroxyde d'ammonium, est une solution aqueuse concentrée d'ammoniac ( $NH_3$ ). L'ammoniaque n'est pas à proprement parler un produit dangereux. Toutefois, elle libère le gaz ammoniac, qui est fortement irritant. Ses propriétés basiques la rendent corrosive : il faut donc éviter son contact avec la peau et surtout avec les yeux, et éviter de respirer ses vapeurs.

### Le bicarbonate de soude

Le bicarbonate de soude ( $NaHCO_3$ ), ou bicarbonate de sodium, ou hydrogénocarbonate de sodium, est le produit communément appelé « soda à pâte ». C'est un composé blanc, qui se présente sous forme de poudre. Il neutralise l'acide, adoucit l'eau, polit sans égratigner et désodorise. Il permet aussi d'assouplir les tissus et d'enlever certaines taches. Le bicarbonate de sodium est biodégradable et il n'est pas toxique pour l'environnement, ni pour la santé.

### Le borax

Le borax ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ), ou tétraborate de sodium, ou borate de sodium, est un minéral de bore, un élément naturellement présent dans le sol, les roches et l'eau. Il se présente sous forme de paillettes ou de poudre. Il peut être irritant. Il est employé pour la décoration des porcelaines, la fabrication d'engrais, de savon, d'insecticides, etc. Le borax est antiseptique.

### Le carbonate de sodium

Le carbonate de sodium ( $Na_2CO_3$ ), ou carbonate de soude, porte aussi le nom de « cristaux de soude ». Le carbonate de soude a longtemps porté le nom de « soude », mais il ne faut pas le confondre avec la soude caustique. Le carbonate de soude n'est pas toxique pour l'environnement. Il peut être irritant pour la peau : il faut donc le manipuler avec des gants. Le carbonate de sodium réagit avec la plupart des acides pour donner du dioxyde de carbone. Il précipite aussi, par échange d'ions, plusieurs sels métalliques solubles.

### Le chlorure de sodium

Le chlorure de sodium ( $NaCl$ ) est un composé chimique très courant. C'est en fait le sel de table ou le sel de cuisine (gros sel). Le chlorure de sodium est disponible en quantité quasi-illimitée. En effet, il existe deux types de réserves : le sel gemme ou le sel dissous dans l'eau de mer. Les plus anciens dépôts de sel formés dans les océans sont évalués à plus de 600 millions d'années. C'est l'un des plus abondants minéraux de la planète.



## De l'information sur certains ingrédients des produits de nettoyage *(suite)*

### Le détergent

Un détergent (ou agent de surface, détersif, surfactant) est un composé chimique, généralement issu du pétrole, doté de propriétés tensioactives, ce qui le rend capable d'enlever les salissures. Inventés en 1930, les détergents synthétiques remplacèrent progressivement les savons classiques (savon de Marseille, savon noir). Ils sont plus efficaces que le savon, mais seul le vrai savon est entièrement biodégradable.

Au sens large, les détergents désignent toutes les substances servant au nettoyage (nettoyants tout usage, lessives, etc.). On ajoute dans ces produits des agents de blanchiment, des enzymes et autres substances permettant d'améliorer l'action du détergent, ainsi que des parfums et des colorants.

### L'eau de Javel

L'eau de Javel est un agent de blanchiment chloré qui a une action décolorante. Elle est composée d'hypochlorite de sodium pur ( $\text{NaClO}$ ), en solution aqueuse avec du sel ( $\text{NaCl}$ ). L'eau de Javel a pour inconvénient de favoriser les bactéries plus résistantes. Elle est déconseillée pour les fosses septiques. L'eau de Javel est toxique et corrosive. Elle provoque des brûlures sur la peau, les muqueuses (les yeux notamment), surtout sous forme concentrée. Son inhalation peut provoquer une réaction respiratoire.

### Le jus de citron

Le jus de citron contient de l'acide citrique ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ). Il élimine les odeurs et possède un pouvoir dégraissant et nettoyant. Combiné à l'action du soleil, il est également légèrement blanchissant et javellisant. Il n'est ni corrosif, ni toxique. L'acide citrique, naturellement présent dans les raisins, les champignons, le lait et les citrons, ne représente aucun danger pour la nature, car il est facilement biodégradable.

### Le phosphate

Les phosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) utilisés dans les produits nettoyants servent à adoucir l'eau pour augmenter l'efficacité du savon, à éliminer les salissures et à empêcher les dépôts de calcaire. La part de phosphates contenue dans les milieux aquatiques et provenant des produits nettoyants a fortement régressé au cours des dernières années grâce au comportement écologique des consommateurs. Cependant, dans la plupart des détergents pour lave-vaisselle, le phosphate est toujours l'ingrédient principal.

### Le savon

Le savon est fabriqué à l'aide de substances naturelles (huiles végétales ou graisses animales). On l'emploie pour le lavage ou le nettoyage en utilisant l'eau comme solvant. Il enlève les salissures causées par des matières grasses, naturellement insolubles dans l'eau, en créant un lien entre ces molécules et l'eau. Le savon se présente sous forme de bloc (pain), de poudre, de paillettes (lessive) et peut être vendu en solution (savon liquide).

Un savon est un sel de sodium, Na, ou de potassium, K, d'un acide gras. Ces acides sont formés d'une longue chaîne hydrocarbonée, comprenant de 12 à 18 atomes de carbone, terminée par une fonction organique acide,  $-\text{COOH}$ . Par exemple, l'acide stéarique ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ) produit un savon de formule  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}^- \text{Na}^+$ .

## De l'information sur certains ingrédients des produits de nettoyage *(suite)*

### Le vinaigre

Le vinaigre, obtenu à partir du jus de pomme acidulé, de céréales ou de vin, contient environ 5 % d'acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), ce qui en fait un acide doux. Il est facilement biodégradable.

L'acide acétique donne au vinaigre son goût aigre et son odeur piquante. C'est un antiseptique et un désinfectant. L'acide acétique pur est un liquide très inflammable et corrosif : ses vapeurs sont irritantes pour le nez et les yeux. Il doit être manipulé avec soin. Quoiqu'il n'ait pas été jugé cancérigène ou dangereux pour l'environnement, il peut causer des brûlures ainsi que des dommages permanents à la bouche, au nez, à la gorge et aux poumons. Une solution à 1,0 mol/L (concentration du vinaigre domestique) possède un pH de 2,4, ce qui signifie que seules 0,4 % des molécules d'acide acétique se sont dissociées.

**Remarque :** L'annexe 2, à la page 516 du manuel, donne aussi de l'information sur les propriétés de substances courantes.