

## Pour en savoir plus

### « La chimie est un jeu »

Alexandra Bender et Catherine Rabbe  
Collection Librio  
Editions J'ai lu



### « Tout est chimie ! »

Christophe Joussot-Dubien,  
Catherine Rabbe  
Collection Les minipommes  
Editions Le Pommier



### « Le Labo du Cuistot »

Alain Schuhl et Hélène Maurel  
Editions Le Pommier



### « Le carnet d'expériences des mini-pommes »

Collection Les minipommes  
Editions Le Pommier



<http://www.cea.fr/jeunes>  
<http://scienceamusante.net/index.php>  
<http://www.planete-sciences.org/national/>

Avec la participation de

Réalisé avec le concours, au CEA, de : Benoît Blondel, Claudine Dubiau, Muriel Dufort, Morgane Fouqué, Christelle Gateau, Capucine Romefort, Jacqueline Saavedra.



Nom : \_\_\_\_\_  
prénom : \_\_\_\_\_  
date : \_\_\_\_\_

# mes Premières expériences De CHIMIE



2011

CHIMIE

Année Internationale de la CHIMIE 2011



## La matière dans tous ses états

# Fabrique ton PLASTIQUE DE LAIT

L'expérience

Pour aller plus loin

Jeux

Page 4

Page 5

Pages 6 et 7

## Les réactions acide/base

# Découvre L'encre magique

L'expérience

Pour aller plus loin

BD « Faire son soda tout seul »

Jeux

BD « La valse des couleurs »

Pages 8 et 9

Page 9

Pages 10 et 11

Page 13

Pages 14 et 15

## Filtration et séparation

# Construis ta STATION D'éPURATION

L'expérience

Pour aller plus loin

Jeux

Pages 16 et 17

Page 18

Page 19

## Solution des jeux

Pages 20 à 23

## Mes observations

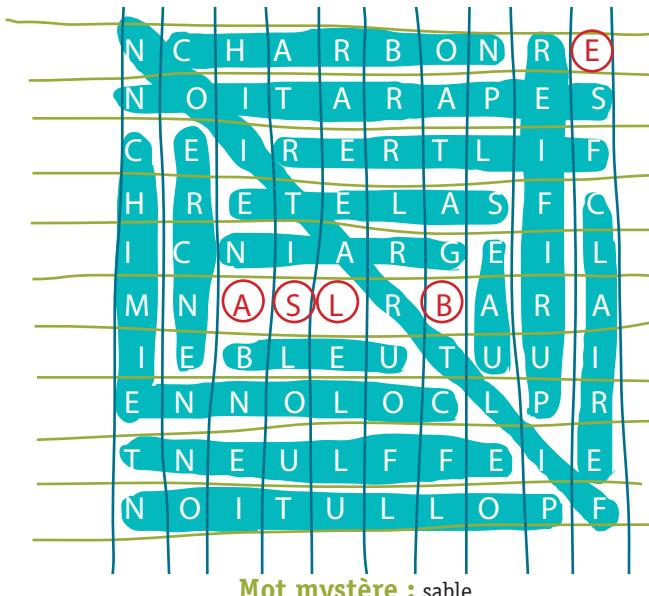
## Solution des jeux de la page 13

### Acide ou basique

	Acide	Neutre	Basique
VINAIGRE	X		
EAU DE PLUIE		X	
SANG		X	
EAU DE MER			X
LIQUIDE VAISSELLE			X
SODA	X		
CITRON	X		
BICARBONATE DE SODIUM			X
JUS DE FRUIT	X		
SAVON LIQUIDE	X		
BLANC D'ŒUF			X
PRODUIT D'ENTRETIEN		X	
LAIT		X	

## Solution des jeux de la page 19

### Mots mêlés



# La chimie à la maison

8 heures du matin : le réveil n'a pas sonné. Peut être un problème de piles ?

Vite, debout et à la douche. Bizarre, je me sens encore sale quand j'en ressors... La salle de bains n'est pas comme d'habitude, elle paraît vide. Mais où sont passés mon savon et mon shampoing ?



Je veux m'habiller pour faire un jogging, mais dans mon armoire... ce ne sont pas mes vêtements ! Que font là ce pantalon de jogging en soie et ce sweat-shirt en angora ? Ça passe à la machine au moins ?

Je renonce au sport pour prendre un café dans mon canapé.

Aïe, qu'est-ce que c'est que ce canapé tout en bois ? Et par terre, ces bestioles qui grouillent ? Un vrai film d'épouvante !

8 heures du matin : le réveil sonne. Ouf ! Tout ça n'était qu'un rêve. Ma maison est bien comme d'habitude, avec son savon qui lave, ses produits ménagers qui désinfectent, ses matériaux modernes et pratiques, ses piles qui alimentent mes petits appareils électriques... Décidément, sans un peu de chimie, la maison serait un cauchemar !

Extrait de :  
 « La chimie est un jeu »  
 Alexandra Bender et Catherine Rabbe  
 Collection Librio / Editions J'ai lu

# La matière dans tous ses états

L'expérience doit être réalisée en présence d'un adulte

# Experience

# Fabrique ton

# Plastique DE lait

## Matériel :

- un verre de lait (demi-écrémé ou entier)
- une casserole
- une cuillère à soupe de vinaigre
- un filtre à café
- un porte-filtre ou un entonnoir
- un emporte-pièce
- de l'essuie-tout.



**Manipulation :** Chauffe le lait dans la casserole sans le faire bouillir

Ajoute une cuillerée à soupe de vinaigre : mélange et observe les grumeaux se former.

Laisse un peu refroidir et filtre le tout pour récupérer la pâte obtenue, presse la et sèche la avec de l'essuie-tout. Tu peux lui donner la forme que tu veux, en utilisant un emporte-pièce par exemple, puis laisse la sécher quelques jours (ou au four à 60°C jusqu'à ce qu'elle durcisse). Tu viens de fabriquer du plastique ! Maintenant tu peux le peindre.

**Astuce :** Pour colorer ton objet, tu peux ajouter du sirop de menthe ou de grenade au lait avant de le chauffer.

**Explication :** Le lait est composé d'eau, de graisses, de sucre et de protéines dont la « caséine ». Quand tu verses du vinaigre dans le lait, les molécules de caséine se séparent des molécules d'eau et forment une pâte en s'attachant les unes aux autres. Cette longue chaîne de molécules est appelée « polymère ».



## Solution des jeux de la page 7

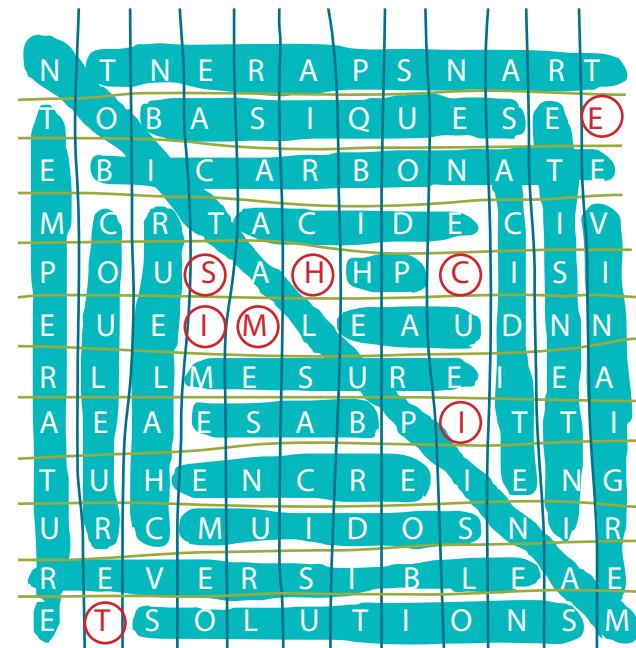
Les bouteilles en plastique récupérées par le tri sélectif peuvent être recyclées en fibres textiles. Pour fabriquer un pull en polaire, il faut :

15 bouteilles

**Charade** - matière plastique (maths – hier – plat - stick)

## Solution des jeux de la page 13

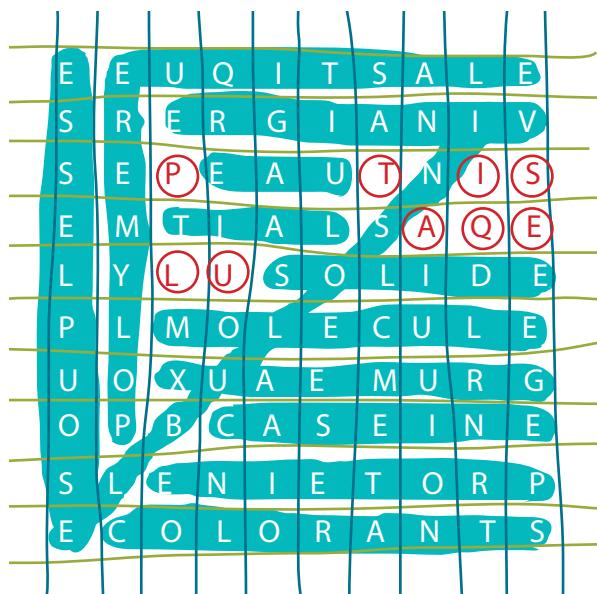
Mots mêlés



**Mot mystère :** chimiste

## Solution des jeux de la page 6

### Mots mêlés



**Mot mystère :** plastique

### La phrase codée

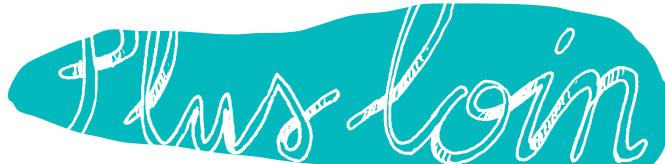
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

HYUD DU IU FUHT  
RIEN NE SE PERD

HYUD DU IU SHUU  
RIEN NE SE CREE

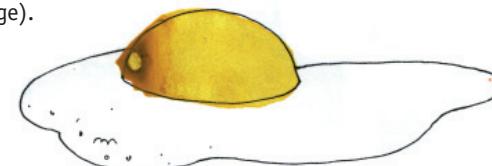
JEKJ IU JHQD IVEHCU  
TOUT SE TRANSFORME

### Pour aller



Fais un petit tour dans la cuisine, connais-tu des aliments qui deviennent solides alors qu'ils étaient liquides et vice-versa ?

Le blanc d'œuf est liquide et transparent mais quand on le chauffe, il devient dur et blanc. Et quand on le bat, il devient aussi dur et blanc et occupe un très gros volume dans le saladier (blancs en neige).



Quand la matière change d'état, elle peut changer de volume mais y a-t-il une différence de poids ? Tu peux le vérifier en mettant un glaçon dans une boîte. Pèse le tout au début de l'expérience et pèse le à nouveau une fois que le glaçon a fondu. Que constates-tu ? C'est exactement la même masse avant et après la fonte du glaçon !



Le terme de caoutchouc provient de l'expression indienne « Cao Tchu » qui signifie « arbre qui pleure ». Cet arbre, l'hévéa, produit une substance blanche et liquide qui coule quand on entaille son écorce. Cette substance naturelle, quand elle est traitée chimiquement, permet de fabriquer une sorte de plastique souple : le latex.

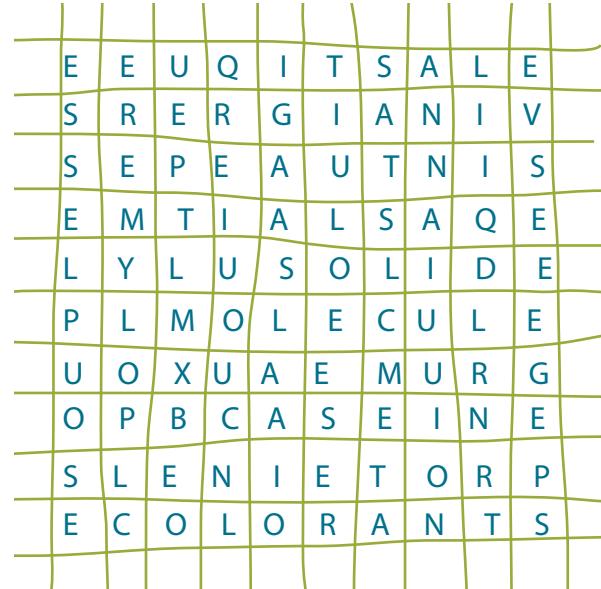
Un exemple fabriqué à partir de ce caoutchouc naturel que tu connais forcément : Sophie la girafe ! Elle a eu 50 ans en 2011 !



# Jeux

**Mots mêlés** retrouve dans la grille les mots suivants

LAIT  
VINAIGRE  
GRUMEAUX  
EAU  
ELASTIQUE  
PROTEINE  
MOLECULE  
CASEINE  
SOLIDE  
SOUPLESSE  
POLYMERÉ  
COLORANTS  
INSOLUBLE



Il reste 9 lettres non cochées.

À partir de ces lettres, trouve le mot mystère.....

**Phrase codée** décrypte le message codé ci-dessous et tu découvriras la phrase restée célèbre du chimiste Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794)

Un indice pour t'aider à décoder le message : l'avocat (A vaut K).

HYUD DU IU FUHT  
HYUD DU IU SHUU  
JEKJ IU JHQD IVEHCU

# Jeux

Rébus



ak'



2

**Mots mêlés** retrouve dans la grille les mots suivants

CHIMIE	EFFLUENT
CHARBON	SEPARATION
FILTRATION	PURIFIER
CLAIRE	POLLUTION
COLONNE	GRAIN
ENCRE	BLEU
FILTRER	EAU
SALETE	

Il reste 5 lettres non cochées.  
À partir de ces lettres, trouve le mot mystère ...



# Pour aller plus loin

M.Charbon  
Actif



• •

## Qu'est ce que le charbon actif ?

Le charbon actif est une poudre noire, légère, qui a une structure microporeuse, c'est-à-dire constituée d'une grande quantité de toutes petites particules carbonées. Toutes ces particules font que le charbon actif a une très grande surface en contact avec les impuretés de l'eau : c'est ce que l'on appelle la surface spécifique. Les impuretés sont attirées sur le charbon actif, comme par un aimant, grâce à cette grande surface. Elles viennent s'y fixer par un phénomène physique que l'on appelle l'adsorption : le charbon actif attire les polluants sur sa surface sous l'action de différentes forces. Le charbon actif est très utilisé par les chimistes notamment pour capter les solvants.

# charade

1

Mon premier est une discipline enseignée à l'école,

2

Aujourd'hui est le lendemain de mon second,

3

Mon troisième se trouve entre l'entrée et le dessert,

4

Mon quatrième est un tube souvent utilisé pour les baumes à lèvres et la colle,

5

Mon tout est fantastique !

**A ton avis**, les bouteilles en plastique récupérées par le tri sélectif peuvent être recyclées en fibres textiles. Pour fabriquer un pull en polaire, il faut :

15  
bouteilles

30  
bouteilles

50  
bouteilles

## Les réactions acide / base

L'expérience doit être réalisée en présence d'un adulte

# Expérience l'encre magique

Matériel : un grand verre,  
une cuillère à café,  
une cuillère à soupe,  
de l'eau,  
une cartouche d'encre bleue effaçable,  
du vinaigre blanc,  
du bicarbonate de sodium  
(acheté en pharmacie).



**Manipulation :** Fais chauffer de l'eau.

Dans le verre, verse quelques gouttes d'encre et ajoute une cuillère à soupe d'eau froide, ajoute 5 cuillères à soupe d'eau chaude.

Agite et observe le mélange.

Maintenant ajoute une cuillère à café de vinaigre blanc dans ton verre et observe. Pour finir, ajoute une cuillère à soupe de bicarbonate de sodium, mélange bien et observe encore !

**Astuce :** Tu peux faire la même expérience avec de l'eau froide et comparer.

**Explication :** L'encre est composée d'une molécule (appelée pigment) qui lui donne sa couleur bleue. Cette molécule subit une réaction (transformation) au contact de l'eau chaude. Elle n'agit plus de la même façon, c'est pourquoi le mélange encre et eau chaude devient incolore. Puis le vinaigre (qui est acide) réagit avec le pigment et lui redonne sa couleur bleue. Enfin, le bicarbonate de sodium (qui est basique, c'est-à-dire le contraire d'acide) détruit l'effet du vinaigre. Le liquide redevient ainsi incolore.

**Conclusion :** Pour faire changer de couleur, deux éléments sont entrés en jeu dans cette manipulation, la température et la réaction acide/base.

## Expérience STATION D'ÉPURATION

A présent, récupère le liquide contenu dans la bouteille n°2. Ajoute deux cuillères à soupe de charbon actif. Remue énergiquement pendant une minute avec une cuillère. Filtre la solution au travers d'un filtre à café placé dans un entonnoir et récupère le liquide dans la bouteille n°3.

L'eau est maintenant plus claire mais non potable.

**Attention :** Tu ne peux pas la boire car d'autres traitements sont indispensables pour la rendre potable.

**Explication :** Les ingrédients que tu as ajoutés se sont mélangés à l'eau, certains se sont dissous, d'autres sont encore visibles. Le gravier, dans la station d'épuration, filtre les gros ingrédients, le sable filtre les plus petits, le coton les plus fins. Le charbon actif a encore amélioré l'épuration de l'eau.



# Filtration et séparation

**L'expérience doit être réalisée en présence d'un adulte**

# Expérience. Construis ta STATION DÉPURATION

Matériel : un bocal transparent avec  
100 ml d'eau du robinet,  
une cuillère à soupe,  
trois bouteilles en plastique vides,  
du coton,  
du scotch,  
du gravier,  
du sable,  
un filtre à café,  
un entonnoir,  
un clou,  
deux cuillères à soupe de charbon actif  
(à écraser finement avec le dos de la cuillère),  
de quoi « salir » ton eau : terre, herbe,  
savon, essuie-tout, sirop de menthe ou  
de grenade....



**Manipulation :** Dans le bocal rempli de 100 ml d'eau, ajoute les ingrédients que tu as choisis pour salir l'eau. Mélange le tout avec la cuillère.

Coupe les trois bouteilles en plastique à mi-hauteur, conserve la partie inférieure et numérote les de 1 à 3.

A l'aide du clou, perce une quinzaine de trous au fond de la bouteille n°1.

Fixe la bouteille n°1 sur la bouteille n°2 avec du scotch.

Au fond de la bouteille n°1, pose une couche de coton de 2 cm, puis verse du sable sur une épaisseur de 10 cm, et dépose enfin du gravier sur une couche de 5 cm.

Verse ensuite lentement ton eau salie dans la bouteille n°1, tu récupères alors l'eau filtrée dans la bouteille n°2.

Voilà tu as construit ta propre station d'épuration mécanique.

Tu as récupéré une eau plus propre, partiellement épuriée.

## Pour aller

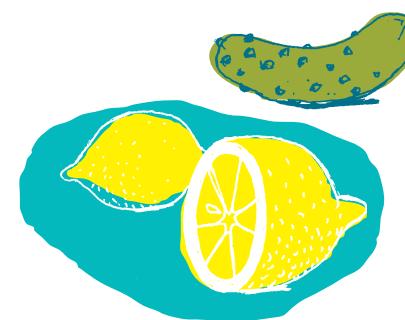
# Plus loin

Il existe des aliments qui provoquent un léger picotement sur la langue, on parle de **produits acides** (le citron, le vinaigre, les cornichons, les kiwis, etc...). La plupart des produits d'entretien ont eux des propriétés opposées à celles des acides, on dit que ce sont des **produits basiques** (l'eau de javel, la lessive...). Certains produits ne sont ni acides ni basiques, on dit qu'ils sont **neutres** (eau du robinet).

## Basique ou acide ?

Pour mesurer la basicité ou l'acidité d'un produit, on utilise une unité que l'on appelle le pH. Le pH varie entre 0 (très acide) et 14 (très basique). Plus le produit est acide, plus le chiffre correspondant au pH est petit.

C'est très utile dans la vie quotidienne de savoir si un liquide est basique ou acide, par exemple pour fabriquer du savon qui n'irrite pas la peau ou surveiller l'eau des piscines et des aquariums !



**Dans les pages suivantes, tu trouveras deux autres expériences à réaliser pour t'amuser**

- Faire son soda tout seul
  - Découvrir la craie magique

# Faire son soda tout seul

## Ingédients

2 citrons

2 cuillères de sucre

1 sachet de bicarbonate de soude



Sapristi!  
Il n'y a plus  
de Soda !



Damned! Bon bah on  
n'a qu'à faire du jus de  
citron !



Bof... je préfère  
quand il y a des bulles !



Ahaha... Pour ça, il  
suffit d'en rajouter !



Pressez deux citrons et versez  
le jus obtenu dans un verre.



Ajoutez ensuite la même quantité d'eau.



## Explication

On dit que le jus de chou est un indicateur coloré, parce que par sa couleur, il nous donne le caractère plus ou moins acide d'un mélange.

La couleur d'un liquide dépend des molécules qu'il contient. Ce sont elles qui reçoivent la lumière multicolore et nous la renvoient sous une forme ou sous une autre. Pour le mélange au chou, la nature de ces molécules change suivant le degré d'acidité du liquide. Lorsque vous ajoutez du jus de citron, le mélange devient plus acide : la solution devient rose. Vous obtiendrez la même couleur en remplaçant le jus de citron par quelques gouttes de vinaigre, lui aussi acide.

Le bicarbonate, quant à lui, est une sorte d'anti-acide, aussi appelé une « base ». Il a pour vertu de diminuer fortement le degré d'acidité de la solution. Les molécules changent à nouveau et comme celles-ci sont différentes, la couleur obtenue n'est pas la même : le mélange devient vert.

Si vous rajoutez de l'acide dans ce liquide, vous allez d'abord revenir vers la couleur initiale : le violet du chou. Avec plus d'acide, la solution redevient rose et ainsi de suite !

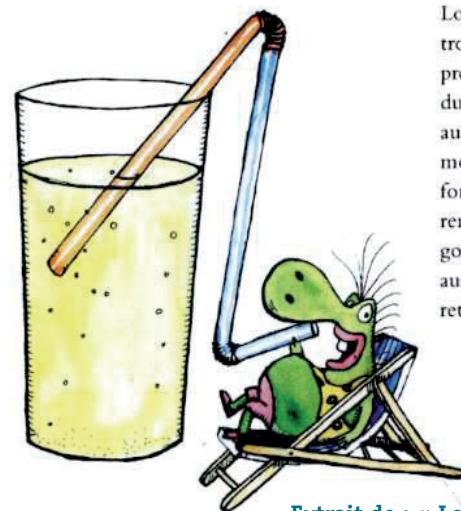
# LA VALSE DES COULEURS



Donc on a le citron, les bulles, il faut, pour finir, ajouter environ une cuillère à café de sucre pour éviter que cela ne soit trop acide.

Et c'est luvable ?

Délicieux !



Extrait de : « Le Labo du Cuistot »  
Alain Schuhl et Hélène Maurel, Editions Le Pommier

L'expérience doit être réalisée en présence d'un adulte

# Expérience Découvre la craie magique

Matériel : un verre transparent,  
une craie,  
du vinaigre blanc.

craie



**Manipulation :** Place un verre au milieu de la table, verses-y du vinaigre blanc jusqu'à la moitié. Plonges-y une craie. Qu' observes-tu ?

Attends une à deux minutes, ressors la craie, qu' observes-tu ?

Replonge la craie dans le verre, attends 10 minutes. Qu' observes-tu ?

**Astuce :** Si tu veux « capturer » le gaz carbonique qui se dégage. Refais l'expérience en remplaçant le verre par une petite bouteille. Prends un ballon de baudruche et place l'embout sur le goulot de la bouteille. Plus le gaz carbonique se dégage, plus le ballon se gonfle.

**Explication :** La craie, au contact de l'acidité du vinaigre se dissout et dégage du gaz (gaz carbonique). Plus tu la laisses dans le vinaigre, plus elle se dissout et dégage du gaz carbonique.



12

## Jeux

**Mots mêlés** retrouve dans la grille les mots suivants

ENCRE	PH
EAU	COULEUR
CHALEUR	TRANSPARENT
ACIDITE	INTENSITE
MESURE	TEMPERATURE
BASIQUES	REVERSIBLE
SOLUTIONS	MANIPULATION
VINAIGRE	ACIDE
BICARBONATE	BASE
SODIUM	

N	T	N	E	R	A	P	S	N	A	R	T
T	O	B	A	S	I	Q	U	E	S	E	E
E	B	I	C	A	R	B	O	N	A	T	E
M	C	R	T	A	C	I	D	E	C	I	V
P	O	U	S	A	H	H	P	C	I	S	I
E	U	E	I	M	L	E	A	U	D	N	N
R	L	L	M	E	S	U	R	E	I	E	A
A	E	A	E	S	A	B	P	I	T	T	I
T	U	H	E	N	C	R	E	I	E	N	G
U	R	C	M	U	I	D	O	S	N	I	R
R	E	V	E	R	S	I	B	L	E	A	E
E	T	S	O	L	U	T	I	O	N	S	M

Il reste 8 lettres non cochées. À partir de ces lettres, trouve le mot mystère

.....

### Acide ou Basique ?

A ton avis,  
les éléments suivants  
sont-ils acides,  
neutres  
ou basiques ?

	Acide	Neutre	Basique
VINAIGRE			
EAU DE PLUIE			
SANG			
EAU DE MER			
LIQUIDE VAISSELLE			
SODA			
CITRON			
BICARBONATE DE SODIUM			
JUS DE FRUIT			
SAVON LIQUIDE			
BLANC D'ŒUF			
PRODUIT D'ENTRETIEN			
LAIT			

13