

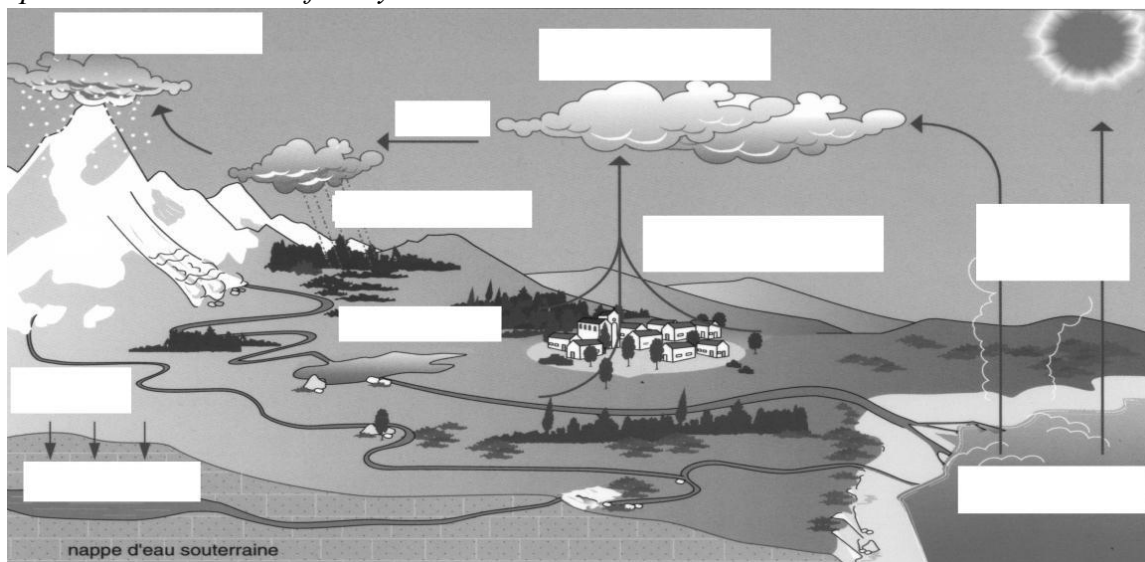


Noms : .....		Prénoms : .....		Classe : .....
.....		.....		
	Seconde	<u>Thème</u> : Utilisation des ressources de la nature		Sciences et Laboratoire
<b>L'eau, ressource naturelle</b>				

## I Les réserves d'eau sur Terre

En utilisant par exemple les ressources documentaires du site internet ci-dessous, répondre aux questions suivantes : <http://sagascience.cnrs.fr/doseau/accueil.html>

- 1) *Qu'appelle-t-on l'hydrosphère ?*
- 2) *Citer quelques réservoirs d'eau sur Terre.*
- 3) *Qu'appelle-t-on eau douce ? Qu'appelle-t-on eau potable ?*
- 4) *Parmi les eaux potables, on distingue les eaux minérales, les eaux de source et les eaux du robinet. Expliquer ces différentes catégories d'eaux.*
- 5) *Quel est, en km<sup>3</sup>, le volume d'eau contenue dans l'hydrosphère ?*
- 6) *Quel est le pourcentage de ce volume représente l'eau douce ? Ce volume d'eau douce est-il totalement utilisable ? Expliquer.*
- 7) *Compléter le schéma relatif au cycle de l'eau :*



## II Les normes et les critères de potabilité

Une eau n'est déclarée potable que si elle répond à environ 70 critères très stricts figurant dans le code de la santé publique. Pour être consommée, l'eau doit répondre à 3 grandes catégories de critères de qualité :

- **Qualité microbiologique** : l'eau ne doit contenir aucun parasite, virus ou bactérie pathogène.
- **Qualité chimique** : les minéraux ou les substances « indésirables » ou toxiques admettent des valeurs limites. Pour ces dernières, les teneurs tolérées sont extrêmement faibles.

COMPOSITION MOYENNE EN mg/l			
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	579	Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	1447
Magnésium (Mg <sup>2+</sup> )	59	Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	180
Potassium (K <sup>+</sup> )	2,5	Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<2
Sodium (Na <sup>+</sup> )	0,7	Fluorures (F <sup>-</sup> )	<1
		Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	0,4
— Résidu sec à 180°C : 2287 mg/l pH : 7,1			

Etiquette de l'eau « Courmayeur »

• **Qualités physique et gustative** : l'eau doit être limpide, claire, inodore et sans saveur désagréable.

- 8) Une eau potable ne doit-elle contenir aucun nitrate ? Justifier.
- 9) D'après le tableau donnant les normes de potabilité, l'eau « Courmayeur » est-elle potable ?
- 10) Quels critères ne sont pas respectés ?

### III Le traitement des eaux naturelles

Ouvrir un robinet : le geste peut paraître anodin. Pourtant, avant de jaillir du robinet, l'eau a fait un long voyage. L'eau n'est pas naturellement potable. Elle le devient, grâce à des traitements sophistiqués, réalisés dans une usine de potabilisation.

Pour répondre aux questions suivantes, observer l'animation et la vidéo suivantes :

- [www.pccl.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/cinquieme/chimie/traitement\\_eau.htm](http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/cinquieme/chimie/traitement_eau.htm)
- <https://www.youtube.com/watch?v=XDjkw7gaOgw>

Ou bien, pour l'animation, taper dans Google : « pccl.fr », puis dans Animations à droite « Cinquième », puis « Traitement ». Pour la vidéo, taper dans Youtube : « veolia production eau potable » et choisir la vidéo intitulée « La production d'eau potable – Veolia ».

La plupart des réponses sont dans l'animation. Il faut faire pause au bon moment, sous peine de devoir réinitialiser l'animation !

- 11) Quelles sont les cinq étapes du traitement classique des eaux naturelles ?
- 12) Que retient le filtre au charbon actif ?
- 13) Chercher la formule chimique de l'ozone.
- 14) Quelle est l'action de l'ozone sur l'eau ?
- 15) Quelle quantité de chlore est ajoutée en fin de traitement ? Dans quel but ce chlore est-il ajouté ?
- 16) A quoi sert le château d'eau ? Grâce à quoi le remplit-on ?

Paramètre		Valeur limite
Résidu sec		1500 mg.L <sup>-1</sup>
Substances naturellement présentes	Chlorures	200 mg.L <sup>-1</sup>
	Sulfates	250
	Magnésium	50 mg.L <sup>-1</sup>
	Sodium	150 mg.L <sup>-1</sup>
	Hydrogénocarbonates	Non limité
Substances indésirables	Nitrates	50 mg.L <sup>-1</sup>
	Nitrites	0,1 mg.L <sup>-1</sup>
	Ammonium	0,5 mg.L <sup>-1</sup>
	Fer	150 mg.L <sup>-1</sup>
	Manganèse	200 µg.L <sup>-1</sup>
	Cuivre	50 µg.L <sup>-1</sup>
	Zinc	5 mg.L <sup>-1</sup>
<b>NORMES DE POTABILITÉ D'UNE EAU</b>		

### IV Adoucissement d'une eau dure

**Vidéo à regarder** : <https://www.youtube.com/watch?v=xLTAglBhaSM>

Ou taper sur Youtube : « Comment fonctionne un adoucisseur d'eau » et choisir la vidéo intitulée « Bayard Europe – comment fonctionne un adoucisseur d'eau ».

Une eau « dure » est une eau calcaire, conduisant facilement à la formation de tartre.

La **dureté d'une eau** est proportionnelle à la quantité d'ions calcium Ca<sup>2+</sup> et magnésium Mg<sup>2+</sup> présents dans cette eau. Plus la quantité de ces ions en grande, plus l'eau est dure ou calcaire.

Titre hydrotimétrique	Eau
0 et 7°f	Très douce
7 et 15°f	Douce
15 et 25°f	Moyennement dure
25 et 42°f	Dure
Valeur supérieure à 42°f	Très dure

L'indicateur de dureté d'une eau est le titre hydrotimétrique T.H. Il se mesure en degré français (°f).

La dureté d'une eau est sans conséquence sur la santé humaine. Le calcium et le magnésium sont des constituants majeurs de notre corps et une eau demeure potable quel que soit sa dureté.

Une **eau trop douce** peut présenter des inconvénients pour la santé du fait de la dissolution des métaux des canalisations tels que le fer ou le plomb et qui seront alors ingérés par notre organisme. Ces eaux présentent alors un risque de corrosion des canalisations.

Une **eau trop dure** présente cependant des inconvénients d'ordre domestique en raison de la précipitation du calcaire (carbonates de calcium et de magnésium) qui entartre les canalisations. En outre, les ions calcium et magnésium diminuent l'efficacité du savon qui mousse moins.

On peut éviter la formation de tartre en éliminant le calcium et le magnésium grâce à un **adoucisseur d'eau**.

En effet, l'adoucisseur retire les ions calcium et magnésium de l'eau. À la place de ces ions, des ions sodium sont relâchés dans l'eau. Cet échange se déroule dans la **résine échangeuse d'ions** de l'adoucisseur qui contient de nombreux ions sodium.



Il arrive un moment où la résine ne peut plus réaliser l'échange car tout le sodium qu'elle contenait est passé dans l'eau. À ce moment-là, on doit procéder à une **régénération** pour que l'appareil fonctionne de nouveau normalement. Pour cela, il faut mettre la résine en contact avec une solution très riche en ions sodium : la saumure, que l'on obtient par passage d'eau dans un réservoir de sel.

L'eau qui passe au travers d'un adoucisseur est entièrement adoucie. Toutefois, il est possible de maintenir un certain degré de dureté résiduelle. C'est la raison pour laquelle les appareils sont munis d'un **by-pass** permettant de mélanger de l'eau non adoucie à l'eau traitée.



17) *Quels sont les ions présents dans l'eau qui sont à l'origine de sa dureté ?*

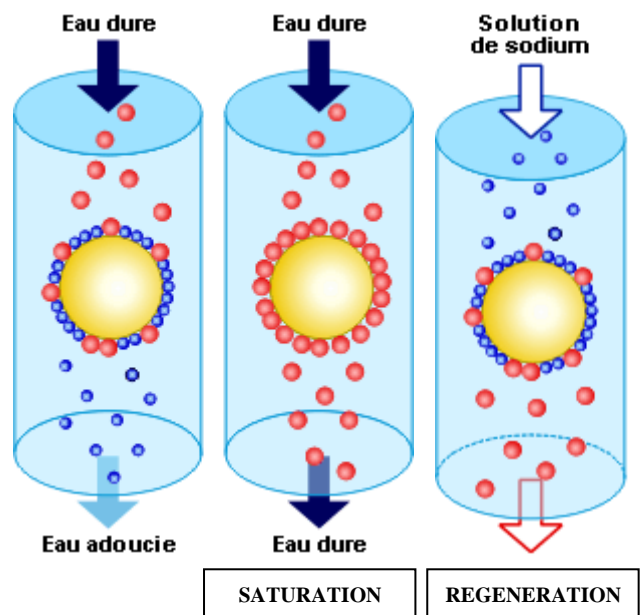
18) *Quelle est la conséquence d'une eau dure sur les canalisations ?*

19) *On dit qu'une rivière est constituée d'eau douce. Est-ce en rapport avec la dureté de l'eau de la rivière ? Expliquer.*

20) *Recopier la légende suivante et compléter les pointillés avec :*

**Ions sodium,**                      **ions calcium (ou magnésium)**

 : .....
 : .....



21) *Quels sont les ions capturés par la résine lors de l'adoucissement de l'eau ?*

22) *Par quoi ces ions sont-ils remplacés ?*

23) *Que permet l'étape de régénération en termes d'échange d'ions ?*

24) *Pourquoi faut-il maintenir un degré de dureté résiduelle ?*