

# Évaluation 1<sup>ère</sup> L – 12 octobre 2010

## PHYSIQUE-CHIMIE (10 points) – à rédiger sur une copie séparée des SVT

### Document 1

(...) Avec 150 litres par an et par personne, les Français sont devenus les deuxièmes plus gros buveurs d'eau en bouteilles au monde, juste après les Italiens. Par habitude, mais aussi parce qu'ils reprochent à l'eau du robinet son odeur de chlore et s'inquiètent d'y trouver des résidus de pesticides et de plomb. L'eau du robinet serait-elle devenue mauvaise pour la santé ?

« Au contraire, elle n'a jamais été aussi bonne » affirment les autorités sanitaires : (...) avec 80 paramètres quotidiennement mesurés par les exploitants et les directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DASS), « l'eau potable est le plus contrôlé des produits alimentaires » (...) Néanmoins, les Français se laissent toujours séduire par l'eau en bouteille (...).

L'eau « minérale naturelle », qu'elle soit plate (...) ou gazéifiée (...), est puisée à une source stable dans sa composition et réputée pour ses vertus thérapeutiques. Elle n'est pas traitée et elle est naturellement chargée en minéraux et oligo-éléments. De ce fait, elle ne peut pas être bue par tous. (...) Les eaux de « source » (...) proviennent de nappes phréatiques naturellement propres à la consommation humaine, mais leur composition et leur goût sont instables. (...) Elles ont souvent une qualité équivalente à l'eau du robinet puisqu'elles peuvent provenir des mêmes sources souterraines.

(...) Au-delà des goûts de chacun, l'eau du robinet reste, en tout cas, plus économique et plus écologique.

D'après *Le Monde* Janvier 2007

### Question 1 (Physique-Chimie) (1point)

*Exploiter des documents*

Quelle est la différence entre une eau « minérale » et une eau « de source » d'après le document 1 ?

### Question 2 (Physique-Chimie) (0,5 point)

*Mettre en relation des informations et des connaissances*

Justifier la présence de chlore dans l'eau du robinet.

### Question 3 (Physique-Chimie) (0,5 point)

*Saisir et analyser des informations*

Si on considère qu'il y a 60 millions d'habitants en France, justifier que la consommation de l'eau du robinet soit plus écologique que celle de l'eau en bouteille.

## Document 2

Composition de deux eaux minérales A et B, d'une eau de « source » C, d'une eau de robinet D et normes de potabilité (ou valeurs limites autorisées).

Ions (en mg/L)	Eau minérale (A)	Eau minérale (B)	Eau de source (C)	Eau du robinet (D)	Limites de potabilité
Calcium	11,5	549	49	38	aucune
Magnésium	8	119	12	3,6	50
Potassium	6,2	4	1	3,5	12
Sodium	11,6	14	35	10	150
Sulfate	31,7	1530	17	21	200 à 250
Chlorure	13,5	18	54	11	250
Nitrate	6,3	4,3	5	6	50
Hydrogénocarbonate	71	384	186	163	aucune
Fluorure	0,22	0,4			1,5
pH	7	7,2	7,8	8,1	6,5 à 9

L'enrichissement des eaux en nitrates a pour origine essentielle les engrais et les rejets d'eaux usées domestiques.

La DASS de la région concernée, responsable du contrôle sanitaire de l'eau du robinet (D), précise que sa teneur en fluor est conforme à la norme.

**Question 4** (Physique-Chimie) (1point)

*Restituer des connaissances*

Les quatre eaux du document 2 sont-elles légèrement acides, légèrement basiques ou neutres ? Justifier la réponse.

**Question 5** (Physique-Chimie) (4 points)

*Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer*

- Donner les noms et les formules des ions responsables de la dureté d'une eau.
- De ces quatre eaux, quelle est la plus dure ? Justifier.
- Pour comparer la dureté des eaux minérales (A) et (B) du document 2, on utilise une solution savonneuse d'eau distillée. On prépare deux tubes à essais remplis l'un de 5 mL d'eau minérale (A), l'autre de 5 mL d'eau minérale (B). On verse 15 gouttes d'eau distillée savonneuse dans chaque tube et on agite. Qu'observera-t-on dans les deux tubes ? Dire pourquoi.
- Donner un inconvénient d'ordre domestique d'une eau dure.

### Document 3

Engrais et rejets d'eaux usées domestiques ou agricoles peuvent être à l'origine d'un enrichissement des eaux en nitrates. La teneur en nitrates de l'eau est un paramètre très surveillé : le seuil maximal autorisé est de 50 mg/L. Cette valeur est adaptée pour les bébés. En revanche, pour les nourrissons de moins de 6 mois, le seuil de 15 mg/L maximum est parfois évoqué par les pédiatres. S'ils sont ingérés à forte dose, les nitrates tendent à provoquer la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, empêchant le transport du dioxygène par le sang. Les nourrissons sont particulièrement exposés. En fonction des régions, la consommation d'eau en bouteille doit parfois être envisagée (...). Dans tous les cas, l'eau du robinet ne serait pas à blâmer : seuls 20 % des nitrates que nous avalons proviennent de l'eau, les 80 % restant venant de notre alimentation (viandes et légumes).

(...) Les eaux minérales contiennent de nombreux oligo-éléments. Mais les teneurs et la nature de ces substances varient fortement d'une marque à l'autre... Attention aux excès : trop de fluor par exemple peut entraîner des taches blanches sur l'émail des dents et des problèmes osseux. Ne négligez pas l'eau du robinet. Celle-ci contient minéraux et oligo-éléments. Certes sa composition varie d'une région à l'autre en fonction des sols. Vous pouvez normalement vérifier la teneur de votre eau en différentes substances auprès de la DDASS de votre département. Vous pouvez également opter pour des eaux de source, même si leur composition en minéraux n'est pas forcément constante.

*D'après le site Internet « Doctissimo »*

### Question 6 (Physique-Chimie) (1,5 point) *Raisonnement et mettre en relation des informations*

Afin de vérifier la norme de potabilité d'une eau du robinet, un chimiste réalise le dosage des ions nitrate. Il trouve une teneur de 0,720 mg pour 10 mL d'eau. L'eau testée respecte-t-elle la norme de potabilité ?

### Document 4: L'eau salée, l'eau douce

Les données sont connues : d'un côté, plus d'un milliard d'hommes n'ont pas accès à l'eau potable, de l'autre, l'eau salée de la mer (97,5 % des ressources en eau de notre planète), n'est pas potable.

Pour résoudre cette équation, même un enfant d'école primaire répondrait du tac au tac : « Y a qu'à retirer le sel de l'eau de mer ». Bien vu ! Ce rêve de gosses, les hommes le réalisent depuis longtemps. Les marins ont été les premiers, dès l'antiquité, à changer l'eau salée en eau douce. Au fil des siècles leur judicieux alambic s'est perfectionné.

Mais il faut attendre les années 1960 pour que les ingénieurs donnent au dessalement une dimension industrielle. S'appuyant sur la propriété du sel qui se sépare de l'eau spontanément quand le liquide change d'état ....

*Source : d'après Terre sauvage, Juin 2009.*

### Question 7 (Physique-Chimie) (1,5 point) *Mettre en relation des informations et des connaissances pour expliquer*

- Nommer** la technique de séparation évoquée dans le document 4 qui permet le dessalement de l'eau.
- Nommer** le changement d'état mis en jeu dans cette technique.

# Évaluation 1<sup>ère</sup> L – 12 octobre 2010

## – Correction –

- 1) D'après le document, la majeure différence entre une eau minérale et une eau de source réside dans le fait que la composition de la première est stable, contrairement à la seconde. Par ailleurs, les eaux minérales ne peuvent pas être bues par tous (elles ne sont pas traitées).
- 2) Le chlore que l'on trouve dans l'eau du robinet provient du traitement de l'eau : l'étape de chloration permet de désinfecter l'eau en détruisant les germes.
- 3) Si chacun des soixante millions de Français consommait 150 L d'eau en bouteille par an, cela correspondrait à 100 bouteilles par an et par personne, soit 6 000 millions de bouteilles par an, en plastique ou en verre, qui demandent de l'énergie et des matières premières pour être fabriquées, et qui produisent des déchets. Si tous les Français utilisaient l'eau du robinet, cela serait sans doute plus écologique.
- 4) L'eau A est neutre car son pH est égal à 7. Les eaux B, C et D sont légèrement basique car leur pH est légèrement supérieur à 7.
- 5) a) Les ions responsables de la dureté d'une eau sont les ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$  et magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ .  
b) L'eau B est la plus dure car elle contient plus d'ions calcium et magnésium que les autres.  
c) Dans le tube contenant l'eau B, on trouvera moins de mousse que dans le tube contenant l'eau A.  
En effet, la dureté d'une eau diminue son pouvoir moussant.  
d) Une eau dure entartre les appareils domestiques, en formant des dépôts calcaires.
- 6) On trouve 0,720 mg de nitrates pour 10 mL d'eau. Or un litre d'eau correspond à 100 fois 10 mL. La teneur en nitrates est donc de  $0,720 \times 100 = 72 \text{ mg / L}$ . Cette valeur étant supérieure à la norme de potabilité de 50 mg / L, cette eau ne respecte pas cette norme.
- 7) a) La technique évoquée est la distillation.  
b) Le changement d'état mis en jeu lors de la distillation est la vaporisation.