

NOM :
Prénom :

mardi 5 février 2008
durée totale : 1 h 30

Devoir surveillé type bac 1^{ère} L - Partie sciences physiques ($\frac{3}{4}$ heure)

Répondre sur cette feuille à rendre à la fin de l'épreuve

1- A propos des eaux potables

Les eaux minérales de table sont évidemment potables. Cependant leur goût diffère en fonction de leur concentration en minéraux, leur pH, leur dureté etc... Voici la composition en minéraux et le pH de trois eaux de table.

Ions (en mg/L)	Eau minérale plate A	Eau minérale plate B	Eau minérale gazeuse C
calcium	9,9	486	90
magnésium	6,1	84	11
potassium	5,7	3,2	132
sodium	9,4	9,1	1708
sulfate	6,9	1187	174
chlorure	8,4	8,6	322
nitrate	6,3	2,7	-
hydrogénocarbonate	65,3	403	4368
pH	7	7,3	6,6

- 1) Décrire la méthode expérimentale utilisée pour déterminer approximativement le pH d'une solution.
- 2) En consultant le tableau ci-dessus, indiquer l'eau minérale la plus acide puis la moins acide en justifiant.
- 3) L'eau minérale C est riche en ions sodium et en ions chlorure. Quel va être son goût ? Justifier
- 4) Donner le nom et la formule des ions responsables de la dureté d'une eau. Préciser, en justifiant, l'eau la moins dure.
- 5) Quel est l'inconvénient de laver du linge avec de l'eau du robinet très dure ?
- 6) Une eau très dure présente un autre inconvénient lorsqu'on l'utilise avec des appareils de chauffage tels les cafetières électriques, les fers à repasser, les chaudières : lequel ?
- 7) Quelle est la nature du gaz présent dans l'eau gazeuse ? Schématiser l'expérience qui permet de l'identifier (légender le schéma)

2- Les différentes étapes de traitement d'une eau brute

8) Les eaux de table sont issues d'eaux naturelles « dites boueuses » que l'on a rendues potables par un procédé qui fait appel à différentes étapes.

Classer par ordre chronologique les quatre étapes proposées ci-dessous : *décantation – tamisage – désinfection – filtration*

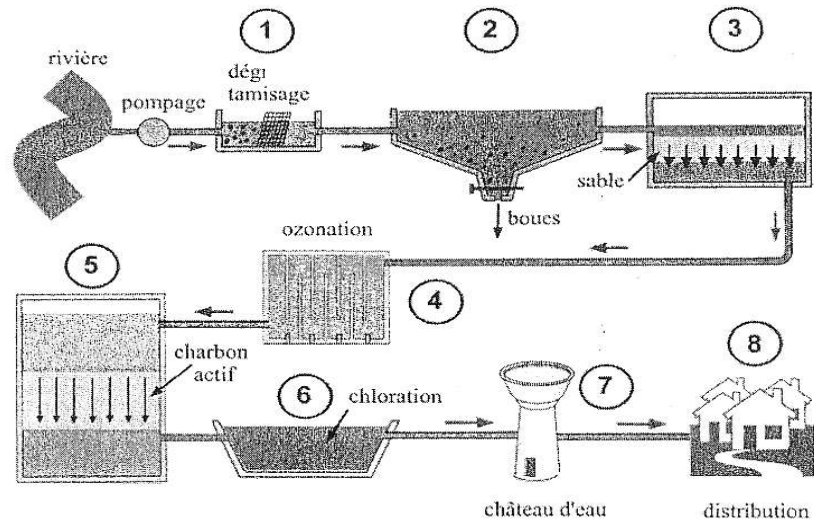
9) Prélevée dans le milieu naturel, l'eau est traitée dans une usine de production d'eau potable.

Quel est le nom du processus mis en jeu à l'étape 2 ?

10) En quoi consiste cette étape ?

11) Donner les numéros des étapes qui correspondent à une filtration.

12) Quel est le filtre utilisé dans chacune de ces filtrations ?



13) Quels agents emploie-t-on pour détruire les organismes vivants ?

14) À quoi sert le château d'eau ?

3- L'eau dans la nature

15) Les précipitations atmosphériques (440 milliards de m^3 par an en moyenne dans nos régions) ont pour origine l'évaporation de l'eau de mer (198 milliards de m^3), du sol (66 milliards de m^3) et la transpiration végétale. Calculer le volume de vapeur d'eau fourni par an par la transpiration végétale qui joue un rôle fondamental dans le cycle de l'eau.

16) Grâce aux précipitations atmosphériques, l'eau évaporée est récupérée. Environ 55 % des précipitations sont utilisées comme réserve du sol, essentiellement pour les besoins de la végétation, tandis que le reste rejoint la mer, soit directement par les cours d'eau soit indirectement par les nappes phréatiques. Calculer le volume d'eau "pompe" par les végétaux dans nos régions.

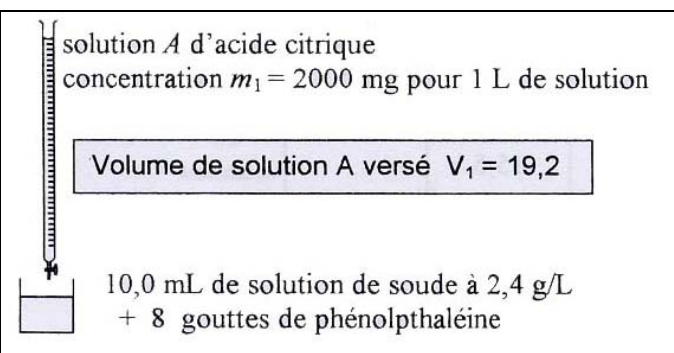
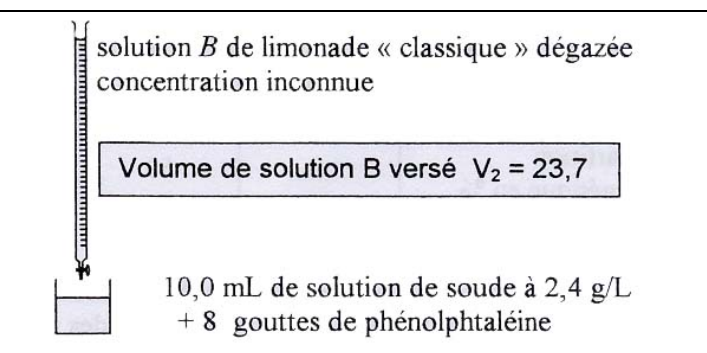
4- Composition partielle de deux limonades « classique » et « light »

Ingrédients	Pour 1 litre de limonade "classique"	Pour 1 litre de limonade "light"
saccharose	100 g	0
aspartame	0	0,5 g
acide citrique	1,62 g	1,80 g
citrate de sodium	0	0,5 g
acide benzoïque E 210	0	0,15 g

L'acide citrique est un acidifiant que l'on trouve de façon naturelle dans le jus de citron. C'est aussi un additif alimentaire utilisé pour renforcer l'action anti-oxygène d'autres substances.

On se propose de vérifier la concentration en acide citrique de la limonade « classique » grâce à un dosage par comparaison.

Principe du dosage : dans les mêmes conditions, un même volume de solution de soude réagit avec une solution A d'acide citrique de concentration connue et avec la solution notée B de limonade «classique» préalablement dégazée. L'indicateur de fin de réaction est la phénolphthaléine.

 solution A d'acide citrique concentration $m_1 = 2000$ mg pour 1 L de solution Volume de solution A versé $V_1 = 19,2$ 10,0 mL de solution de soude à 2,4 g/L + 8 gouttes de phénolphthaléine	 solution B de limonade « classique » dégazée concentration inconnue Volume de solution B versé $V_2 = 23,7$ 10,0 mL de solution de soude à 2,4 g/L + 8 gouttes de phénolphthaléine
---	---

Au début, la phénolphthaléine est rose. On s'arrête de verser quand elle devient incolore (à la goutte près) : on peut alors considérer qu'on a versé la même masse m d'acide citrique dans chaque bêcher.

Rappel: 1 litre = 1000 mL et 1 gramme = 1000 mg.

17) Calculer la masse m , en mg, d'acide citrique contenue dans 19,2 mL de solution A d'acide citrique.

18) En déduire la masse m_2 , en mg, d'acide citrique contenue dans 1 L de limonade « classique ».

19) A la précision des manipulations près, retrouve-t-on la valeur donnée dans le document ?