

## EXERCICE N°1 : Le cycle de l'eau

### Savoir lire et exploiter un document

Lire attentivement le texte dans l'encadré puis répondre aux questions qui suivent.

L'eau est le constituant terrestre le plus caractéristique : elle a permis l'apparition de la vie et lui est indispensable ; c'est peut-être même la ressource la plus précieuse que la Terre offre à l'**Homme**. On pourrait supposer qu'il la respecte, l'économise et préserve sa pureté, mais non, les hommes de tous les pays ont été négligents et imprévoyants. Si l'on n'améliore pas considérablement la gestion des ressources en eau, l'avenir de l'espèce humaine et de bien d'autres espèces est compromis.

L'eau douce des lacs, des ruisseaux, des rivières et des fleuves du monde entier représente moins de 0,01 % des réserves en eau du Globe. Ce réservoir est continuellement ravitaillé par la vapeur d'eau atmosphérique, qui précipite sous la forme de pluie ou de neige, mais cette eau est contaminée par les gaz et les particules que l'Homme rejette dans l'atmosphère.

L'eau douce s'écoule sur la Terre et entraîne, sur son chemin vers l'océan, des particules ou des substances qui se **dissolvent**, détritiques naturels ou **déchets des sociétés humaines**. Quand la densité de population dans le bassin hydrographique est faible, les déchets contenus dans l'eau sont naturellement dégradés par les **micro-organismes**, par **autoépuration**. Cependant, quand la capacité d'épuration de la zone de captation des eaux est dépassée, les déchets s'accumulent dans les océans, où ils nuisent à la vie aquatique. L'eau s'évapore des océans et entre dans l'atmosphère sous la forme de vapeur d'eau pure, dont une grande partie retourne à l'océan ; l'eau qui retombe sur les continents est la **ressource renouvelable** dont la vie terrestre dépend.

Maurits la Rivière J.. 1989. Pour la Science 145.

1 : Entourer la bonne réponse parmi celles proposées.

a – Un micro-organisme est :

- A. Un être vivant microscopique
- B. Un organisme artificiel utilisé pour réaliser certaines expériences
- C. Un être vivant visible à l'œil nu
- D. Un objet très petit

b – Que signifie le mot « autoépuration » ?

- A. Epuration qui est planifiée grâce à un ordinateur, elle se fait seule au jour et à l'heure réglée
- B. L'épuration est automatisée au lieu d'être manuelle
- C. C'est une machine qui se vide automatiquement
- D. C'est l'épuration naturelle des eaux par des organismes vivants

c – Que signifie « les substances se dissolvent » ?

- A. Les substances se mélangent avec l'eau
- B. Les substances solides deviennent liquides
- C. Les substances réagissent avec l'eau.

d – Dans le texte, une ressource renouvelable est :

- A. Une ressource qui peut être utilisée plusieurs fois avant de s'épuiser
- B. Une ressource qui ne s'épuise pas car elle se recrée naturellement
- C. Une ressource disponible en grande quantité
- D. Une ressource qui contient de l'eau

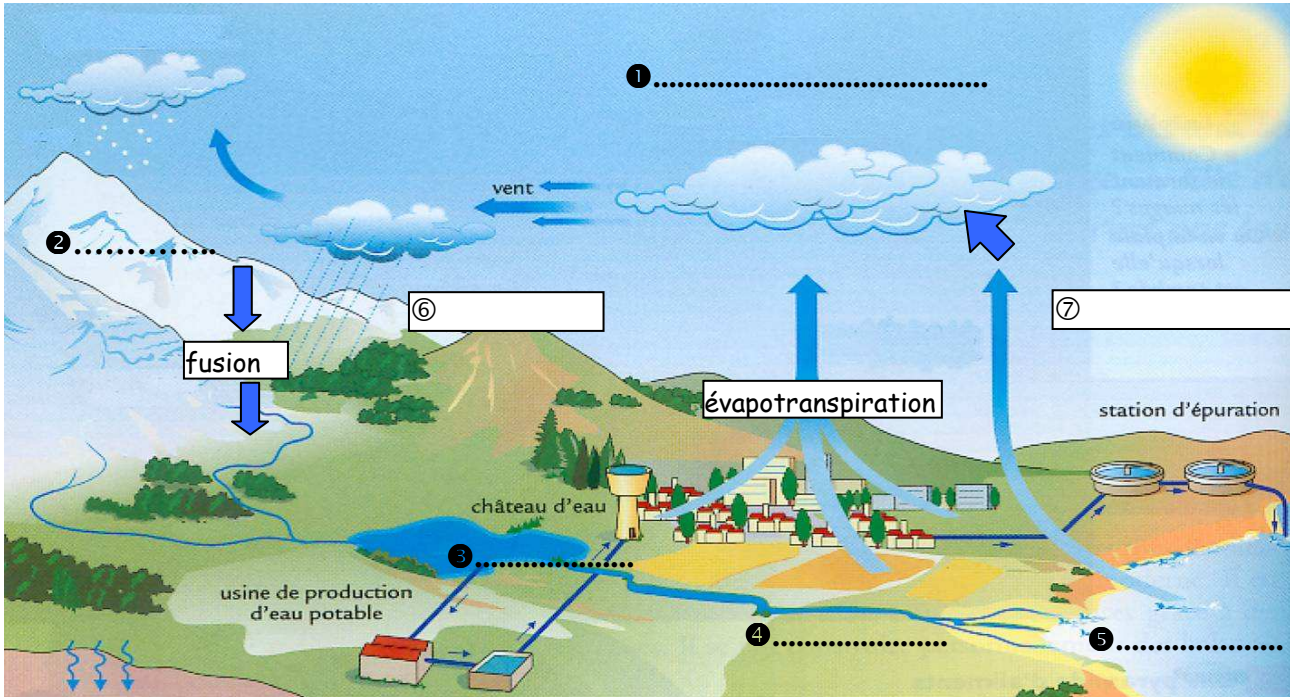
2 : A l'aide du texte, compléter par un mot ou un groupe de mots l'illustration du cycle de l'eau ci-après en plaçant :

- sur les pointillés le nom des différents réservoirs d'eau (site où l'eau s'accumule)
- dans les cadres le nom du phénomène qui se produit lorsque l'eau passe d'un réservoir à un autre.

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV



*cycle de l'eau extrait du manuel de physique-chimie 5<sup>ème</sup> : collection Hélène Carré-Nathan*

**3 : Répondre aux questions suivantes**

**a** – Quelle différence de signification y-a-t-il entre le mot « homme » et « Homme » ?

.....

.....

.....

**b** – Utiliser le schéma du cycle de l'eau pour dire d'où vient l'eau traitée par l'usine de production d'eau potable.

.....

.....

.....

**c** – Sur le schéma, quelle solution est adoptée pour traiter « les déchets des sociétés humaines » dont il est question dans le texte ?

.....

.....

.....

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

V

NV

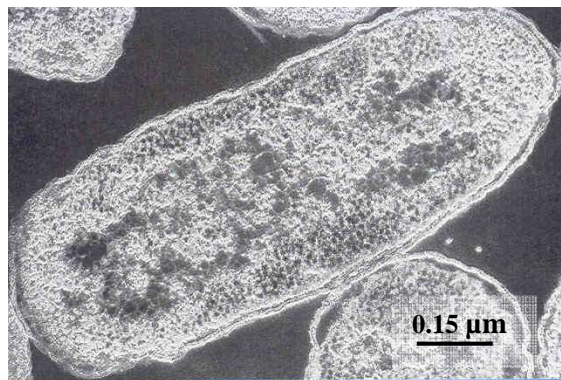
V

NV

## EXERCICE N°2 : Eau et microorganismes

Mettre en œuvre une méthode - Respecter les conventions de schématisation

L'eau stagnante est un milieu propice au développement de nombreux micro-organismes. Vous disposez ci-contre d'une électronographie (photographie prise au microscope électronique) d'une bactérie (Enterocoque). Cet être vivant présente les éléments cellulaires propres à toute cellule vivante, à savoir une fine membrane cytoplasmique (recouverte d'une paroi épaisse chez les bactéries), un cytoplasme ainsi qu'un matériel génétique libre dans le cytoplasme.



1 : En utilisant l'échelle proposée sur l'électronographie, évaluer la taille (longueur) de ce micro-organisme en explicitant clairement le calcul.

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V NV

2 : Un élève de troisième a réalisé, à partir de l'étude de cette électronographie, un schéma légendé de cette bactérie. Son travail ne respecte cependant pas deux consignes essentielles associées à la réalisation d'un schéma légendé en S.V.T.

Repérer les consignes qui n'ont pas été respectées puis réaliser, dans le cadre, le schéma légendé attendu en corrigeant les deux erreurs constatées.

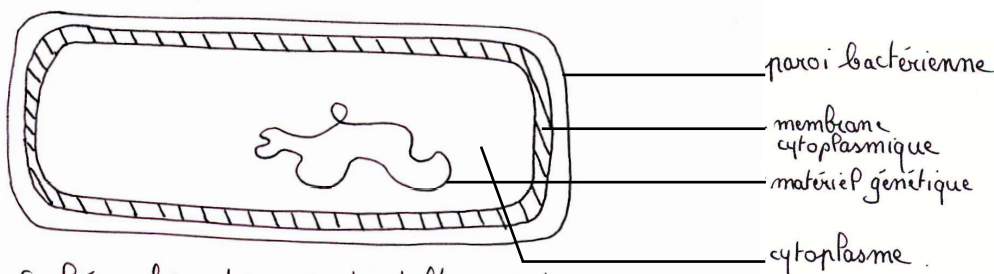


Schéma légendé présentant l'organisation  
structurale d'une bactérie (d'après électronographie)

Cadre destiné à la réalisation du schéma légendé

V NV



## EXERCICE N°3 : Une eau minérale

### Exploiter un tableau et calculer.

Reproduction de l'étiquette  
d'une bouteille d'eau minérale

EVIAN EST UNE EAU MINÉRALE NATURELLE,  
RECONNUE FAVORABLE À LA SANTÉ  
PAR L'ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE.

La minéralisation constante et équilibrée de  
l'eau minérale naturelle d'Evian présente  
les caractéristiques suivantes (en mg/L):

Calcium	78	Bicarbonates	357
Magnésium	24	Sulfates	10
Sodium	5	Chlorures	4,5
Potassium	1	Nitrates	3,8
Silice		13,5	

Résidu sec à 180°C: 309 mg/L - pH : 7,2

Source Cachas - S.A.E.M.E. 74500 Evian

L'eau d'Evian est recommandée  
pour l'alimentation du bébé.

1. A partir des informations extraites de l'étiquette, répondre à la question suivante :

Quelle est la masse de bicarbonates contenue dans un litre de cette eau ?

2. La minéralisation (exprimée en mg/L) correspond à la concentration en minéraux.  
Entourer la formule correspondant à la définition de la concentration C.  
Remarque : m correspond à la masse et V au volume.

$$C = m \times V ; \quad C = m / V ; \quad C = V / m ; \quad C = V + m$$

3. Exprimer la concentration en calcium de cette eau en **g/L**.

4. Les besoins journaliers d'un adulte en calcium sont de 0,7g. Quel pourcentage de ce  
besoin journalier en calcium, 1 litre de cette eau apporte-t-il ?  
Le calcul sera rédigé ci-dessous.

**Colonne  
réservée  
au  
correcteur**

V NV

V NV

V NV

V NV

V NV

## EXERCICE N°4 : Un soufflé qui ne manque pas...d'eau !

Raisonner- Pratiquer une démarche expérimentale.

### Lire attentivement le texte et répondre aux questions suivantes :

On dit que les soufflés gonflent parce que les bulles d'air introduites dans la préparation pour soufflé se dilatent à la chaleur. Vrai ou faux ?

Il est exact que les bulles d'air introduites dans un soufflé, grâce aux blancs d'œufs battus en neige, se dilatent quand on cuit le soufflé, mais le gonflement dû à cette dilatation de l'air des bulles n'explique pas bien le gonflement des soufflés : elle n'est que de 20 % environ. Alors que les cuisinières et cuisiniers savent bien que les soufflés peuvent doubler de volume. 20 % contre 100 %, l'explication classique est insuffisante !

Alors pourquoi les soufflés gonflent-ils tant à la cuisson ? Parce que l'eau liquide qu'ils renferment se transforme en vapeur d'eau quand les parois du moule atteignent la température de 100 °C. Or un gramme d'eau liquide (c'est-à-dire 1mL à 20 °C) se transforme environ en un litre de vapeur lors de la cuisson.

Combien d'eau un soufflé perd-il en cuisant ? Pour le savoir, il suffit de peser un soufflé avant et après cuisson. Pour un soufflé de 300 grammes, une perte de 10 grammes est mesurée.

Autrement dit, si l'on savait retenir toute la vapeur formée lors de la cuisson d'un petit soufflé individuel, on obtiendrait un soufflé de dix litres ! Les cuisiniers ont de la marge...

Pour atteindre ce sommet gastronomique, ils devront rendre la surface du soufflé imperméable à la vapeur, en la gratinant, par exemple, avant la cuisson proprement dite. Ou bien savoir que les blancs d'œufs bien fermes laissent moins s'échapper la vapeur formée.

D'après Hervé This <http://www.espace-sciences.org>



### 1. Pour répondre à la question « pourquoi les soufflés gonflent-ils tant à la cuisson ? », Hervé This envisage deux hypothèses :

a- Entourer, parmi la liste suivante, les deux hypothèses proposées par l'auteur.

- A. Les bulles d'air introduites dans le soufflé se dilatent à la chaleur.
- B. Les blancs en neige introduits dans la pâte se dilatent avec l'augmentation de la température.
- C. La masse d'un soufflé augmente avec la chaleur.
- D. L'eau liquide contenue dans la pâte se transforme en vapeur d'eau à partir de 100 °C.

b- Parmi ces deux hypothèses, quelle est celle non validée par Hervé This et pourquoi ?

-Quelle est celle qu'il retient comme étant certainement la meilleure réponse à la question posée ?

### 2. Pour répondre à la question « Combien d'eau un soufflé perd-il en cuisant ? » Hervé This propose une expérience.

a- Décrire cette expérience et écrire les résultats de mesures obtenus.

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V

NV

V

NV

V

NV

b- Quelle preuve supplémentaire faudrait-il apporter pour que la réponse à la question soit incontestable ?

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V	NV

3. Raisonner à partir des données numériques du texte pour déterminer par quel nombre environ il faut multiplier le volume de l'eau liquide à 20°C pour obtenir le volume de vapeur d'eau formée à 100 °C.

V	NV

4. Les résultats obtenus par l'expérience font apparaître une condition qui devrait permettre de faire gonfler davantage les soufflés, quelle est-elle ?

V	NV

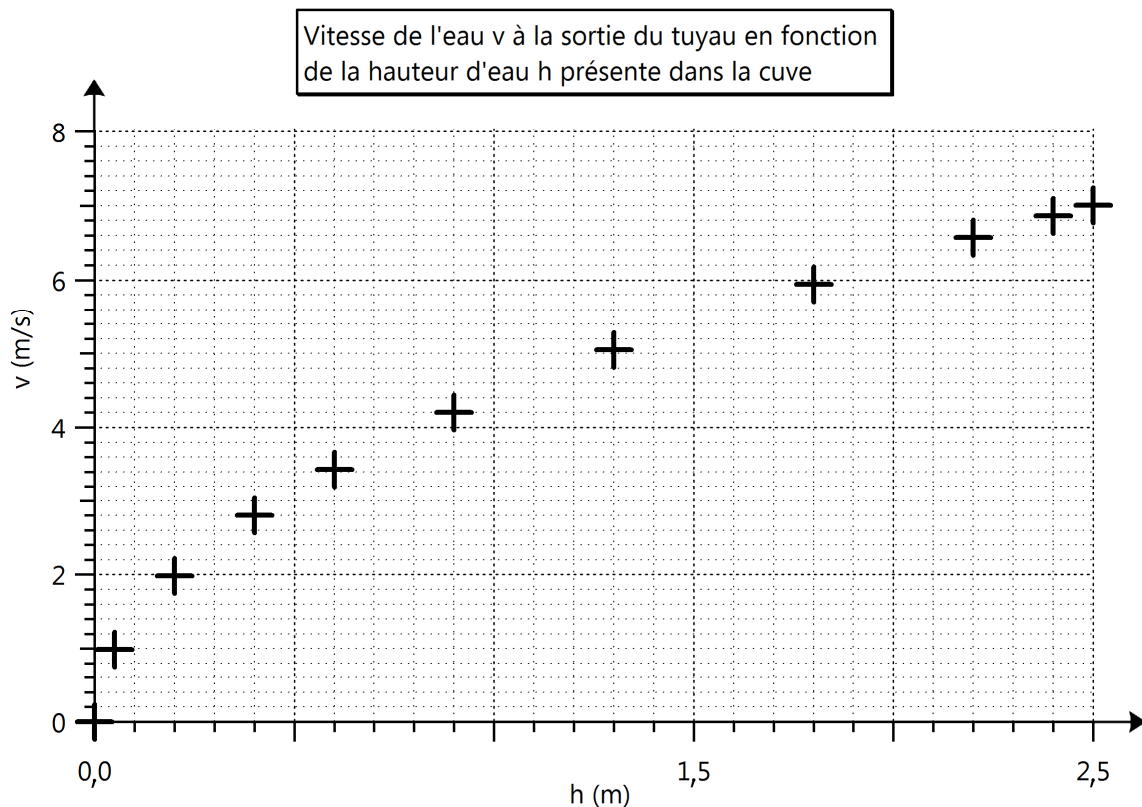
## EXERCICE N °5 : De la vie d'un physicien en herbe

### Exploiter un graphique – Raisonner - Argumenter

Un jardinier de Fresnes-L'Éguillon a installé dans son jardin une cuve cylindrique de diamètre 2,0 mètres et de hauteur 3,0 mètres. Tout en bas de la cuve, un tuyau muni d'un robinet permet de récupérer l'eau, pour par exemple remplir son arrosoir. Voici ci-contre une photographie d'une cuve similaire.



Par son expérience personnelle, il a remarqué que plus sa cuve est pleine, plus l'eau sort du tuyau avec une grande vitesse. Il s'interroge !! Et demande aux physiciens de l'antenne universitaire de Beauvais de lui donner quelques éléments sur cette constatation. Un certain Albert Noulli lui renvoie la courbe suivante, qui le laisse perplexe en premier lieu. Pouvez-vous l'aider en répondant aux questions ci-après.



1. Quelle grandeur physique est reportée sur l'axe des abscisses et sur l'axe des ordonnées ?

Sur l'axe des abscisses :

Sur l'axe des ordonnées :

Colonne  
réservée  
au  
correcteur

V | NV

2. Le physicien a été négligent et n'a pas gradué entièrement l'axe des abscisses. Placer directement sur l'énoncé sur l'axe des abscisses les indications pour 0,5m, 1,0m et 2,0m en face des bonnes graduations.
3. Traduire en une phrase le lien existant entre la vitesse de sortie de l'eau et la hauteur d'eau dans la cuve.

V | NV

V | NV

4. En justifiant à partir de l'allure de la courbe, dire si la vitesse et la hauteur sont des grandeurs proportionnelles.

V | NV

5. Déterminer, directement sur le graphe, par une construction, la vitesse  $v_1$  correspondant à la hauteur  $h_1=2,0$  m.

V | NV

6. Ce graphique peut être interprété mathématiquement par la relation :

$$h = 0,051 \times v^2.$$

Avec  $h$  : hauteur d'eau en mètres (m) et  $v$  : vitesse de sortie de l'eau en m/s

- a- Pour remplir plus vite son arrosoir, le jardinier a comme projet d'atteindre une vitesse de sortie de 8,0 m/s. Appliquer la relation pour calculer la hauteur correspondant à cette vitesse de 8,0 m/s.

V | NV

V | NV

- b- Expliquer s'il peut réaliser ce projet avec sa cuve.

V | NV

V | NV