

Correction de l'exercice n°1 : le cycle de l'eau

1 :

a – Un micro-organisme est :

A - un être vivant microscopique

b – Que signifie le mot « autoépuration » ?

D - C'est l'épuration naturelle des eaux par des organismes vivants

c – Que signifie « les substances se dissolvent » ?

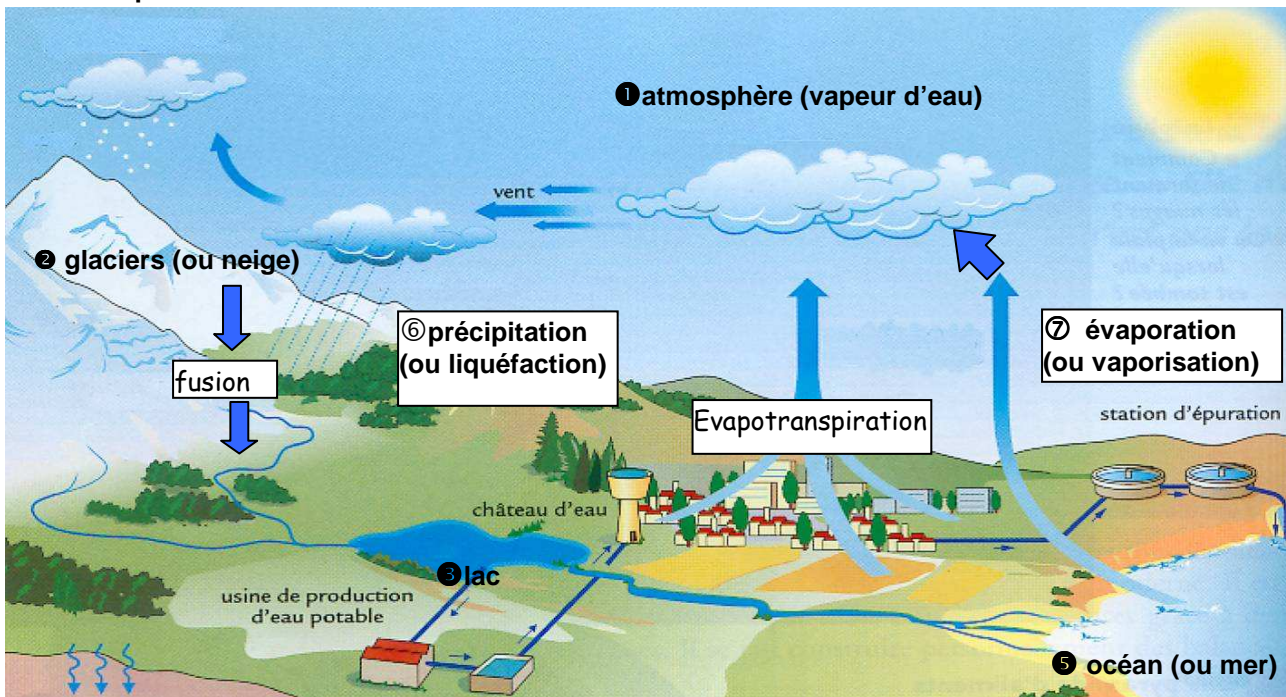
A - Les substances se mélangent avec l'eau

d – Dans le texte, une ressource renouvelable est :

B - une ressource qui ne s'épuise pas car elle se recrée naturellement

Valider si au moins 3
réponses correctes sur 4

2 : compléter l'illustration



3 :

a – Quelle différence faites vous entre le mot « homme » et « Homme » ?

Valider la réponse dès que l'élève fait référence à l'espèce humaine pour le mot Homme.

b – D'où vient l'eau traitée par l'usine de production d'eau potable ? (vous pouvez vous aider du schéma du cycle de l'eau)

Elle vient d'un réservoir d'eau douce comme le lac ou la rivière.

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

Ils vont être traités dans la station d'épuration.

Valider si au moins 5
réponses correctes sur 7

Correction exercice n °2 : eau et microorganismes

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

sur l'électronographie, la bactérie présentée mesure 7.2 cm de longueur. (cette longueur doit être vérifiée par le correcteur qui adaptera le calcul le cas échéant)

L'échelle qui accompagne le document indique que 1 cm sur la photographie représente 0,15 µm dans la réalité. Le microorganisme étudié ici présente une longueur $l = 0,15 \times 7,2 = 1,08 \mu\text{m}$.

Notez bien :

-on juge ici de la capacité à mettre en œuvre une méthode qui est l'utilisation d'une échelle. La compétence doit être validée si la mesure est correcte et le calcul bien posé. Le fait de ne pas mettre d'unité ne doit pas pénaliser l'élève.

-Il se peut que certains élèves soient capables de déceler que la réponse ainsi écrite est plus précise que les données elles-mêmes. La réponse 1,1 µm ou « environ 1 µm », est tout à fait cohérente et peut même être retenue comme une compétence à juger de la pertinence d'un résultat, auquel cas, le correcteur peut alors cocher la case « exprimer un résultat de calcul avec l'unité et la précision ».

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.

Pour la réalisation de son schéma légendé, l'élève devra avoir corrigé les deux erreurs essentielles :

- *schématisation d'une membrane **fine** par rapport à la paroi bactérienne en accord avec les informations du texte de présentation. Les consignes de schématisation en SVT imposent le respect des proportions des organismes représentés.*
- *réalisation de traits de légendes **non croisés**.*

La réalisation du travail ne sera validée que si les deux erreurs ont été, effectivement, corrigées.

Correction EXERCICE n°3 : Une eau minérale

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 ?

La masse de bicarbonate est de 357 mg

Pour la validation la présence de l'unité est obligatoire.

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.

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

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

La concentration en calcium de cette eau est de 78 mg/L.

78 mg/L correspondent à 0,078 g/L

Pour la validation, seule la valeur numérique est prise en compte et pas l'unité.

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.

Cette situation revient à déterminer le nombre X dans le tableau de proportionnalité suivant :

| | | |
|--|-------|-----|
| Besoins journaliers d'un adulte en calcium (g) | 0,7 | 100 |
| Apport de 1 litre d'eau d'Evian en calcium (g) | 0,078 | X |

Donc : $X = 0,078 \times 100 : 0,7 = 11,14$

Ce calcul correspond à la première validation.

Dans ce cas, le tableau de proportionnalité n'est pas obligatoire, seule la ligne de calcul est évaluée. On accepte les résultats proches de 11 quelle que soit la précision.

1 litre d'eau d'Evian apporte, 11,14% des besoins journaliers en calcium d'un adulte.

La rédaction de la conclusion avec la présence nécessaire de la notation % ou bien écrit en toutes lettres « pour cent » correspond à la deuxième validation.

Correction EXERCICE n°4 : Un soufflé qui ne manque pas...d'eau !

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.

Pour la validation, les deux réponses sont obligatoires.

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

L'hypothèse A n'est pas validée car la dilatation des bulles d'air, quand le soufflé cuit, n'est responsable que de 20% environ du gonflement du soufflé.

Quelle est celle qu'il retient comme étant la meilleure réponse à la question posée ? Hervé This retient plutôt l'hypothèse D (L'eau liquide contenue dans la pâte se transforme en vapeur d'eau à partir de 100°C).

La compétence n'est validée que si la réponse aux deux questions est donnée correctement.

2. a- Pour répondre à la question « Combien d'eau un soufflé perd-il en cuisant ? » Hervé This propose une expérience. Décrire cette expérience et écrire les résultats de mesures obtenus.

Pour déterminer combien d'eau un soufflé perd en cuisant, on prépare un soufflé et on le pèse avant et après cuisson. Par la différence des mesures on connaît la quantité d'eau qui s'est échappée.

Pour un soufflé de 300 grammes, une perte de 10 grammes est mesurée.

Pour la validation on attend la description de l'expérience et la valeur obtenue.

b- Quelle preuve supplémentaire faudrait-il établir pour que la réponse à la question soit incontestable. .

Il faudrait établir que la perte de masse mesurée correspond bien à une perte d'eau et non pas à la perte d'une autre substance.

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.

D'après le texte « un gramme d'eau (c'est-à-dire 1mL à 20°C) se transforme environ un litre de vapeur lors de la cuisson ». Donc 1mL = 0,001 L d'eau liquide se transforme en 1L de vapeur. Il faut donc multiplier par 1000 le volume de l'eau liquide pour obtenir le volume de vapeur formée à 100°C.

Pour la validation on attend la valeur 1000 justifiée correctement.

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

*La condition qui permettra de faire gonfler davantage les soufflés, est la capacité à savoir retenir la vapeur d'eau qui s'échappe : influence de la couche gratinée **ou** de la fermeté des blancs d'œufs.*

Pour la validation une seule condition suffit.

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

1. Quelle grandeur physique est reportée sur l'axe des abscisses et sur l'axe des ordonnées ?
Avec les légendes et le titre du graphique on obtient que la hauteur d'eau h est reportée en abscisse, la vitesse de l'eau à la sortie du tuyau v en ordonnée.

*Le terme **grandeur** posera peut-être problème, ce sera l'occasion pour le professeur d'en discuter avec les élèves lors de la correction.*

La compétence n'est validée que si les deux réponses sont correctes.

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. À faire directement sur la courbe.

La compétence est validée si toutes les graduations sont placées sous la bonne graduation.

3. Traduire en une phrase le lien existant entre la vitesse de sortie de l'eau et la hauteur d'eau dans la cuve.

Cette courbe montre que la vitesse v croît en fonction de h .

À attendre impérativement de l'élève, peu importe la formulation :

- Ce sont les variations de v en fonction de h qui sont représentées et non l'inverse.
- v est croissante de h .

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

Comme la courbe n'est manifestement pas une droite qui passe par l'origine, les grandeurs h et v ne sont pas proportionnelles.

La proportionnalité est vue en mathématiques, en troisième, les élèves apprennent à faire le lien entre représentation graphique linéaire et grandeurs proportionnelles.

5.

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

On attends sur le graphique :

- un segment de droite reliant les 2 points de la courbe autour de $h=2m$.
- un segment de droite verticale qui part de la graduation $h=2,0m$ qui s'arrête à la courbe en un point.
- un segment de droite horizontale qui part du point précédent de la courbe et qui s'arrête à l'axe des abscisses en un point v_1 .

NB : On trouve par construction graphique $v_1 = 6,3 \text{ m.s}^{-1}$.

On ne valide que la méthode et on ne pénalise pas l'élève s'il oublie les unités.

6. 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.

$h = 0,051 \times v^2$. Par application de la formule, on trouve pour $v = 8,0 \text{ m/s}$:

$$h = 0,051 \times 8 \times 8 = 3,3 \text{ m.}$$

On validera ici séparément la compétence « utiliser une formule » et « exprimer le résultat avec l'unité adaptée ».

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

Sa cuve faisant 3,0 m de haut (tiré de l'introduction) et voyant qu'il faut au moins 3,3 m d'eau pour atteindre des vitesses de 8,0 m/s (question précédente), il ne peut réaliser son projet.

On veillera à ce que l'élève justifie complètement.

NB : l'élève peut aussi répondre à cette question graphiquement : en effet on voit sur la courbe que pour la hauteur maximale d'eau dans la cuve (3,0m) la vitesse de sortie de l'eau est inférieure à 8,0 m/s. On veillera aussi s'il passe par cette voie à ce que l'élève justifie complètement.

Deux compétences sont ici validées : le fait d'apporter une argumentation correcte et le fait de s'exprimer en un français correct.

Précisions physiques :

La relation de Bernoulli utilisée lors de cet exercice stipule que :

1. dans le cas d'un écoulement permanent, incompressible, laminaire d'un fluide parfait,
2. dans le cas où la section de la cuve est très grande devant la section du tuyau
3. la vitesse v de sortie du fluide ne dépend que de la hauteur h de fluide dans la cuve :

$$v = \sqrt{2gh} \text{ avec } g : \text{ la constante de pesanteur terrestre.}$$

Ceci vient de la conservation de l'énergie mécanique au sein du fluide (pas de pertes par viscosité {fluide parfait} ou turbulence {écoulement laminaire}, la pression du fluide est constante à la surface de la cuve et dans le jet libre à la sortie du tuyau, égale à la pression atmosphérique).

La grande section de la cuve permet de faire ici l'hypothèse qu'entre le début et la fin du remplissage d'un arrosoir la hauteur de la colonne d'eau entre l'orifice de sortie et la surface libre n'aura pas varié notablement, ainsi la pression dans le fluide au niveau du robinet, peut être considérée comme constante pendant le remplissage.