|  |  |
| --- | --- |
| **Etablissement :****Edouard Vaillant**Route du Dérot**Saint-Junien** | **CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION** |
| **BACCALAUREAT PROFESSIONNEL****……………………………………………………..** |
| **Épreuve : MATHEMATIQUES / SCIENCES** |
| 1ère situationSciences | Séquence2/ 2 | Durée45 min | Session2013 |

**Candidat :** NOM : ...........................................

 **10**

Prénom : ...........................................

**Date** de l’évaluation : ..... / ..... / ..........

**A lire attentivement :**

**Dans la suite du document, le symbole  signifie APPELER LE PROFESSEUR.**

**✍** La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l’appréciation des copies.

**✍** L’usage d’une calculatrice électronique est autorisé.

**✍** L’examinateur intervient à la demande du candidat ou lorsqu’il le juge nécessaire.

**Thème : Confort dans la maison et l’entreprise**

**Module : 5.3. Pourquoi adoucir l’eau ?**

**«  L’aquarium »**

**SITUATION :**

Léo veut monter un aquarium à Saint-Junien avec des discus sauvages.

**PROBLEMATIQUE :**

**Peut-il utiliser directement l’eau du robinet pour remplir son aquarium?** ![C:\Users\sophie\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.IE5\6E10FIBO\MC900078711[1].wmf]()

**TRAVAIL A REALISER :**

**Partie A : Etude des besoins des discus sauvages**

1. Quels sont les ions responsables de la dureté de l’eau ?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…

1. Expliquer la formation de l’ion Ca2+ à partir de l’atome de calcium.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Consulter le document 1 du dossier documentaire.** |

1. Quelle est la dureté de l’eau du robinet de Léo ? Préciser la valeur numérique.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Consulter le document 2 du dossier documentaire.** |

1. Quelles sont les caractéristiques de l’eau dans laquelle évoluent les discus sauvages ?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. D’après la zone de pH de l’eau des discus, l’eau est-elle acide, basique ou neutre ?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…

1. Proposer une expérience simple pour mesurer le pH de l’eau du robinet à disposition.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Appel n°1****Appeler l’examinateur afin de présenter l’expérience et les résultats précédents.** |

1. Réaliser l’expérience. Noter le résultat.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Consulter le document 3 du dossier documentaire.** |

1. Convertir la valeur de dureté en °dH en °TH.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. L’eau du robinet de Léo convient-elle ? Justifier.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**Partie B : Dosage précis de l’eau du robinet**

1. Parmi les montages suivants, choisir celui qui est adapté pour réaliser le dosage de l’eau du robinet.



10 mL d’eau du robinet+ 10mL solution tampon pH=10 + NET

EDTA

CEDTA=0,001mol/L

EDTA

CEDTA=0,001mol/L

EDTA

CEDTA=0,001mol/L

10 mL d’eau du robinet+ 10mL solution tampon pH =10 + NET

10 mL d’eau du robinet+ 10mL solution tampon pH=10 + NET

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Appel n°2 : Appeler l’examinateur afin de présenter le montage retenu et justifier oralement le protocole expérimental.** |

1. Décrire le protocole à réaliser :

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. Réaliser le montage.
2. Déterminer le volume VE d’EDTA versé, en mL, à l’équivalence : VE= ……………………………….
3. Calculer la concentration C en mol/Ldes ions Ca2+ et Mg2+ en utilisant la formule : C×Veau= CEDTA×VE

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. En déduire le degré °TH  sachant que TH= $\frac{C}{10^{-4}}$.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. D’après les résultats, infirmer ou confirmer l’hypothèse émise (question A – 9) concernant la problématique.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. Que faut-il faire ?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Appel n°3****Appeler l’examinateur afin de présenter les résultats obtenus et justifier oralement la dernière question.** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Consulter le document 4 du dossier documentaire.** |

1. À l’aide du document 4, avec quelle eau, appelée eau complémentaire, doit-on mélanger l’eau du robinet ?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**C- Détermination des volumes des deux eaux**

L’aquarium de Léo a un volume total de Vaquarium=450L.

D’après les conditions de vie des discus sauvages, il faut une eau douce avec une concentration en ions Ca2+ et Mg2+ telle que Caquarium= 5×10-4mol/L.

On considère que l’eau du robinet a une concentration en ions Ca2+ et Mg2+ telle que Crobinet = 12×10-4 mol/L.

Seule l’eau du robinet apporte les ions Ca2+ et Mg2+ . On rappelle que n= C×V.

1. Calculer le volume d’eau du robinet Vrobinet à verser dans l’aquarium.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. Calculer le volume d’eau complémentaire Vcomplémentaire. à verser dans l’aquarium.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**Ranger le poste occupé et donner le document complété à l’examinateur.**

**Dossier documentaire**

**DOCUMENT 1 : Carte de la dureté de l’eau du robinet en France selon les départements**


Eau douce (<15°TH)

Eau dure (15-30°TH)

Eau très dure (30-40°TH)

Eau extrêmement dure (>40°TH)

**DOCUMENT 2 :** **Les discus sauvages**

Les discus ont d'abord été introduit dans les années 1920 et sont maintenant considérés comme l'un des plus beaux de tous les poissons d'aquarium. Ils sont colorés et difficile à soigner, mais néanmoins, leur popularité ne cesse d'augmenter.

**EAU** : L'eau dans l'habitat naturel des discus est autour d'un pH de 3,7 à 6,8 selon le biotope, la répartition de la zone géographique et la nature de l'eau (eau blanche, eau claire, eau noire). L'eau est très douce entre 0° dH - 3°dH.

Ils affectionnent les eaux calmes et chaudes 30° C, voire 35° C dans les bras morts et 40° C dans certaines mares en période chaude. En règle générale, les discus sauvages doivent être conservés dans l'eau avec des conditions similaires à leur habitat naturel.

**DOCUMENT 3 : Degrés hydrotimétriques**

|  | **° français****(°TH)** | **° allemand****(°dH)** | **° anglais****(°e)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1° français | 1 | 0,560 | 0,702 |
| 1° allemand | 1,780 | 1 | 1,250 |
| 1° anglais | 1,430 | 0,798 | 1 |

**DOCUMENT 4 : Les différents types d’eaux**

|  |  |
| --- | --- |
| **Provenance** | **Caractéristiques** |
| **Eau du robinet** | Pratique à obtenir ! Elle pose néanmoins deux problèmes: * Le Chlore qu'elle peut contenir (pas bon du tout pour les poissons) ! Cela peut se résoudre simplement par évaporation (laissez reposer l'eau au moins 24 heures)
* Sa dureté et son alcalinité (dues au calcaire qu'elle peut contenir). Une eau trop dure ne convient pas à tous les poissons.
 |
| **Eau osmosée 100%** | La plus réputée en aquariophilie. Elle s'achète dans les commerces spécialisés et se fabrique par l'intermédiaire d'un osmoseur. Ses caractéristiques sont : * Neutralité de sa dureté
* Pas de nitrate, ni de phosphate
* Sans sels minéraux
* Mieux vaut la couper avec de l'eau minérale (ex: eau de robinet)

 Plus coûteuse ! |
| **Eau de pluie** | Un peu moins pratique à obtenir que l'eau du robinet (sauf pour ceux qui connaissent la danse de la pluie !!). Elle a aussi ses avantages et inconvénients: * Plutôt acide (c'est très variable)
* Sujette à la pollution
* A récolter avec un récipient stérile (pas après récupération dans les gouttières !)
 |
| **Eau des fleuves et des rivières** | C'est la pire des eaux ! **À bannir !!** * Gros risque de pollution !
* Peut contenir des maladies !
* Sa composition chimique est très variable
 |
| **Eau en bouteille** | Equivaut à l'eau de source et des montagnes. Appelée "eau minérale", elle contient paradoxalement peu de minéraux. C'est bête à dire, mais pas d'eau gazeuse dans votre aquarium! Leurs valeurs sont très variables (lire les étiquettes). |
| **Etablissement :****Lycée Edouard Vaillant****Route du Dérot****87 Saint-Junien** | **CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION** |
| **BACCALAUREAT PROFESSIONNEL***…………………………………..* |
| Épreuve : SCIENCES |
| 2ème situationSciences | Séquence2/ 2 | Durée45 min | Session2013 |

**« L’aquarium»**

**Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées**

**Thème abordé :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Capacités** | déterminer expérimentalement le degré hydrotimétrique d’une eau |
| lire et exploiter les informations données |
| mesurer le pH |
| déterminer le caractère acido-basique d’une solution |
| identifier les règles et les dispositifs de sécurité adéquats à mettre en œuvre. |
| **Connaissances** | savoir que les ions Ca2+ et Mg2+ sont responsables de la dureté d’une eau. |
| connaître le mécanisme de formation d’un ion positif |
| reconnaître et nommer le matériel et la verrerie de laboratoire employés lors de manipulations. |
| **Attitudes** | le sens de l’observation. |
| la rigueur et la précision. |
| l’ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté. |
| le respect des règles de sécurité |
| Esprit critique vis-à-vis de l’information disponible |

|  |  |
| --- | --- |
| **Etablissement :****Lycée Edouard Vaillant****Route du Dérot****87 Saint-Junien** | **CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION** |
| **BACCALAUREAT PROFESSIONNEL***……………………………………* |
| Épreuve : SCIENCES |
| 2ème situationSciences | Séquence2 / 2 | Durée45 min | Session2013 |

**« L’aquarium»**

**Grille d’évaluation**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Compétences Aptitudes à vérifier** | **Observables et attendus** | **Questions** | **Appréciation du niveau d’acquisition** |
| **Activité expérimentale** | **S’approprier** | * rechercher, extraire et organiser l’information utile
* comprendre la problématique du travail à réaliser
* montrer qu’il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs, les unités mises en œuvre
 | A.1-2-3-4-5B.9 C.1 | **..... / 7** |
| **Analyser** | * analyser la situation avant de réaliser une expérience
* formuler une hypothèse
* proposer une modélisation
* choisir un protocole ou le matériel / dispositif expérimental
 | A.6Appel 1B.1B.2Appel 2 |
| **Réaliser** | * organiser son poste de travail
* mettre en œuvre un protocole expérimental
* utiliser le matériel choisi ou mis à sa disposition
* manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité
 | A.7B.3B.4Appel 2 |
| **Valider** | * exploiter et interpréter des observations, des mesures
* vérifier les résultats obtenus
* valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi …
 | B.5B.6B.7 |
| **Compte rendu** | **Communiquer** | * rendre compte d’observation et des résultats des travaux réalisés
* présenter, formuler une conclusion
* expliquer, représenter, argumenter, commenter
 | A.i A.9B.2 B.8-9C.1-2 appel 3 | **..... / 3** |
| **Nom et signature de l’évaluateur :** | **..... / 10** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bac**  | **C.C.F.** | Académie de LIMOGES |
| **Discipline :** | **Sciences Physiques 2ère évaluation** | **Durée :** | **45** | **min.** |
| **Unité sur laquelle porte l’évaluation :** | **CME5 3.** |
| L’aquarium |
| **Date :** | **Nom Prénom** |

|  |
| --- |
| **Évaluation des tâches expérimentales** |
| **Appel n°1** A.1 ions Ca2+ et Mg2+ A.2 l’atome perd 2électrons pour devenir ion A.3 dureté <15°TH A.4 pH de 3,8 à 6,8 ; température de 30 à 40°C ; dureté de 0 à 3 °DH A.5 dureté <5,3°THA.6 proposition : papier pH A.7 mesure pH = 6-7 | **1****1****1****1****1****1****0,5** |
| **Appel n°2** B.1 Choix du montage3 : B.2 Protocole B.3 montage (maniement pipette 10mL + 0 burette)B.4 manip Ve=12mL | **1****1****1****1,5** |
| **Appel n°3** B.5 calcul C=0,0012mol/L B.6 calcul degré °TH= 12 B.7 eau robinet ne convient pas °TH=12 il faut 5 max | **1****1****1** |
|  | **Barème : 14** | **Note** |
| **Exploitation et analyse des résultats**  |  |
| A.9 explications : ok pour pH, mais dureté inconnue à doser | **1** |  |
| B.2 : rédaction correcte avec nom verrerie | **1,25** |  |
| B.8 explication : besoin d’une autre eauB.9 : eau osmosée | **1****1** |  |
| C.1 : calcul V robinet =187,5L | **1,25** |  |
| C.2 calcul V eau comp=262,5L | **0,5** |  |
|  | **Note sur 20 :**  |

**Liste du matériel**

**CCF Aquarium**

Liste du matériel :

* Une burette graduée sur support
* Un verre à pied (noté poubelle)
* Un bécher de 250mL
* 4 béchers de 100mL
* Une pipette graduée de 10 mL
* Un dispositif d’aspiration, (propipette)
* Une pissette d’eau distillée.
* 1 chiffon
* 1 agitateur magnétique
* 1 barreau aimanté
* 1 éprouvette graduée
* 1 spatule
* Papier pH avec échelle de teinte ou pH-mètre
* 1 Agitateur en verre
* 1 Coupelle
* Blouse, lunettes et gants

Liste des réactifs :

* 1 solution d’EDTA C= 0,001 mol/L ; V= 50 mL
* Eau du robinet V= 50mL
* Solution tampon pH= 10 ; V= 30mL (faite à partir de l’ammoniaque 13% à moitié)
* N.E.T.

Aquarium

A .1. L’eau du robinet de Saint Junien est une eau douce avec un degré hydrotimétrique inférieur à 15°TH.

2. Les discus sauvages évoluent dans une eau acide de pH allant de 3,8 à 6,8 ; une température élevée (de 30 à 40°C) et une eau très douce de 0 à 3 °dH.

3. 1°dH= 1,78°TH alors l’eau des discus varie entre 0 et 3×1,78 = 5,34°TH

4. L’eau du robinet peut convenir si sa dureté est inférieure à 5°TH. Il faut donc la tester car on ne connaît pas sa valeur exacte.

B.1. Le montage correct est le montage 3 car la solution à titrer est dans le bécher. La solution titrante est dans la burette.

2. protocole : On vide la burette, puis on la rince avec la solution d’EDTA et on la remplit avec cette solution. Dans un bécher, on verse de l’eau du robinet. On prélève avec une pipette jaugée 10mL d’eau du robinet que l’on verse dans un grand bécher de dosage. Dans ce dernier, on ajoute grâce à une éprouvette graduée 20mL de solution tampon à pH=10 et une pointe de spatule de NET. On ajoute goutte à goutte l’EDTA jusqu’au virage de couleur.

3. montage

4. VE =12mL

5. C= $\frac{V\_{EDTA×C\_{EDTA}}}{V\_{eau}}$ C= $\frac{V×0,001}{10}$ C= 0,0012 mol/L

6. dureté :TH = $\frac{C}{10^{-4}}$ = 12°F

7. D’après les résultats, l’eau du robinet est supérieure à 5 °TH, elle ne convient pas aux discus sauvages.

8. Il faut la rendre moins dure donc l’adoucir.

9. D’après le document 4, il faut ajouter de l’eau osmosée.

C.1. n= C×V pour l’aquarium en ions Ca2+ et Mg2+ il faut n =450×5×10-4 =0,225mol

Ces ions sont apportés par l’eau du robinet uniquement donc Veau= $\frac{n}{C}$ = 0,225/12×10-4  = 187,5 L

|  |  |
| --- | --- |
| Vaquarium=450L | Veau robinet |
| Caquarium= 5×10-4 mol/L | Ceau robinet= 12×10-4 mol/L |

2. L’eau complémentaire sera de : 450- 187,5 = 262,5 L