|  |  |
| --- | --- |
|  | **SÉQUENCE D'ÉVALUATION EN SCIENCES PHYSIQUES ET chimiques** |
| **🗹 Évaluation certificative :  🗹 Baccalauréat professionnel   ❑ BEP  ❑ CAP ❑ Évaluation formative**  **Thème : Confort dans la Maison et l’Entreprise**  **Module : Tronc Commun – CME5** |

|  |  |
| --- | --- |
| **CHOIX D’UN ADOUCISSEUR D’EAU** | |
| Ce document comprend :  • Une fiche descriptive du sujet destinée au professeur ;  • Une grille d'évaluation / notation destinée au professeur ;  • Une grille chronologique d’évaluation pendant l’épreuve destinée au professeur;  • Un protocole ;  • Une situation d'évaluation destinée au candidat;  • Un dossier documentaire destiné au candidat. |  | |

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE AU PROFESSEUR**

**⌦ MANIPULATIONS**

Il appartient au professeur de s'assurer, en fonction des matériels disponibles, de la faisabilité des travaux demandés et de procéder aux adaptations éventuelles.

⮚ **Matériels utilisés pour l’expérimentation :**

* une burette de 25 mL sur support - un agitateur magnétique + 2 barreaux aimantés
* une pipette de 20 mL + pipeteur - une éprouvette graduée de 50 mL
* 5 béchers de 100 mL (dosage rapide, dosage précis, eau robinet, EDTA, solution tampon)
* Solution d’EDTA à 0,01 mol/L - Compte-goutte de NET - Solution tampon pH = 9
* une pissette d’eau distillée - un récipient pour la récupération des produits usagés

**⌦ DÉROULEMENT DE L'ÉVALUATION**

Dans un premier temps, le professeur distribue uniquement **la 1ère page destinée au candidat**.

Après la vérification de la démarche d'investigation lors de l'appel, le professeur distribue le protocole expérimental.

Le professeur évaluateur intervient à la demande du candidat. Il intervient en cas de problème, afin de permettre au candidat de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

➊ **Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées[[1]](#footnote-1)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | Déterminer expérimentalement le degré hydrotimétrique d’une eau ; | |
| **Connaissances** | Savoir que les ions Ca2+ et Mg2+ sont responsables de la dureté d’une eau. | |
| **Attitudes** | * sens de l’observation * imagination raisonnée * rigueur et précision | * esprit critique * respect des règles de sécurité * chercher et raisonner |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **SÉQUENCE D'ÉVALUATION EN SCIENCES PHYSIQUES ET chimiques** | |
| **Nom :**  **Prénom :**  **Établissement :**  **Ville :** | **🗹 Évaluation certificative :**  **🗹Baccalauréat professionnel**  **❑ BEP**  **❑ CAP**  **❑ Évaluation formative** |
| **Spécialité :**  **Épreuve : Sciences Physiques**  **Coefficient : 1,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Séquence n °** | **Date :** …… / …… / …… | **Note :** | …… **/ 10** |
| **Thème : Confort dans la maison et l’entreprise** | **Module : CME5** |
| **Professeur responsable :** | **Durée :** 45 min |

**Grille d’évaluation**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ➋ **Évaluation[[2]](#footnote-2)** | **Compétences**[[3]](#footnote-3) | **Aptitudes à vérifier** | **Questions** | **Appréciation**  **du niveau d'acquisition**[[4]](#footnote-4) |
| **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. | **1.1.**  **1.2.**  **1.3.**  **2.4.**  **2.5.** | **/1,5** |
| **Analyser** | * analyser la situation avant de réaliser une expérience, * formuler une hypothèse, * proposer une modélisation, * choisir un protocole ou le matériel / dispositif expérimental. | **1.4.**  **2.1.** | **/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. | **2.1**  **2.2.**  **2.3.** | **/2,5** |
| **Valider** | * exploiter et interpréter des observations, des mesures, * vérifier les résultats obtenus, * valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi … | **2.4.**  **2.5.** | **/1** |
|  | | | | **/ 7** |
| **Compte rendu écrit et oral** | **Communiquer** | * rendre compte d'observation et des résultats des travaux réalisés, * présenter, formuler une conclusion, expliquer, représenter, argumenter, commenter. | **1.4.**  **2.1.**  **2.5.** | **/3** |
|  | | | | **/ 3** |
|  |  |  | **TOTAL** | **/ 10** |

**Grille chronologique d’évaluation pendant l’épreuve**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Appels** | **Questions** | **Compétences** | **Attendus** | **Barème** |
| **n°1** | **1.1.** | **S’approprier** | Ions calcium Ca2+ et ions Magnésium Mg2+ | **0,25** |
| **1.2.** | **S’approprier** | Degré hydrotimétrique TH en degré français °F | **0,25** |
| **1.3.** | **S’approprier** | Volume d’eau adoucie nécessaire pour 10 jours et TH | **0,25** |
| **1.4.** | **Analyser** | - Choix correct du matériel pour réaliser un dosage (burette, contenant l’eau à doser, agitateur magnétique)  - Produits chimiques adéquats (Eau, EDTA, NET) | **1**  **0,75** |
| **Communiquer** | **Écrit** : l’expression écrite est de qualité (explication, vocabulaire utilisé, schématisations, représentations, ...)  **Oral** : la communication, les explications et justifications confirment ou explicitent les traces écrites | **0,75**  **1** |
| **n°2** | **2.1.** | **Réaliser** | - zéro de la burette  - utilisation correcte de la pipette et du pipeteur  - utilisation de l’éprouvette graduée pour la solution tampon  - mise en place correcte du montage | **0,25**  **0,5**  **0,25**  **0,5** |
| **Analyser** | Choix de la pipette pour le prélèvement | **0,25** |
| **Communiquer** | **Ecrit** : justification du choix de la pipette | **0,25** |
| **2.2.** | **Réaliser** | Volume V correct | **0,25** |
| **2.3.** | **Réaliser** | -Dosage précis correctement réalisé (lentement puis goutte à goutte)  - Lecture correct de VE | **0,5**  **0,25** |
| **n°3** | **2.4.** | **S’approprier** | Symboles, grandeurs et unités sont corrects | **0,25** |
| **Valider** | La mesure de VE est correctement exploitée | **0,5** |
| **2.5.** | **S’approprier** | Capacité de l’adoucisseur est déterminée correctement (avec le volume correct en m3) | **0,5** |
| **Valider** | Le sujet est compris, la réponse à la question est donnée | **0,5** |
| **Communiquer** | **Écrit** : l’expression écrite est de qualité (explication, vocabulaire utilisé, schématisations, représentations, ...)  **Oral** : la communication, les explications et justifications confirment ou explicitent les traces écrites | **0,5**  **0,5** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **SÉQUENCE D'ÉVALUATION EN SCIENCES PHYSIQUES ET chimiques** | |
| **Nom :**  **Prénom :**  **Établissement :**  **Ville :** | **🗹 Évaluation certificative :**  **🗹 Baccalauréat professionnel**  **❑ BEP**  **❑ CAP**  **❑ Évaluation formative** |
| **Spécialité :**  **Épreuve : Sciences Physiques**  **Coefficient : 1,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Séquence n °** | **Date :** …… / …… / …… | **Note :** | …… **/ 10** |
| **Thème : Confort dans la maison et l’entreprise** | **Module : CME5** |
| **Professeur responsable :** | **Durée :** 45 min |

**CHOIX D’UN ADOUCISSEUR D’EAU**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Le foyer de M. Kalkère a une consommation moyenne d’eau de 500 L par jour.  M. Kalkère n’est pas satisfait de l’eau de son robinet qui entartre régulièrement ses appareils électroménagers (fer à repasser, bouilloire, ballon d’eau chaude, ...)  M. Kalkère s’interroge sur l’achat d’un adoucisseur d’eau, et effectue quelques recherches sur internet.  Il a le choix entre plusieurs modèles :   |  |  | | --- | --- | | **Modèle** | **Capacité C de l’adoucisseur (m3.°F)** | | AD01 | 100 | | AD02 | 125 | | AD03 | 150 | | AD04 | 175 | | http://www.eau-adoucisseur.fr/wp-content/uploads/2011/07/adoucisseur-eau.jpg |
| **Comment aider M. Kalkère à choisir l’adoucisseur d’eau adapté à sa situation ?** | |

**PARTIE 1 : Compréhension et analyse de la situation**

|  |  |
| --- | --- |
| http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTfNZys0plxDPY_LK2sakkCN76_Pz7zlYrqiO7H_Zh_ioAmp_uR2GzByRYh | ***Consulter la ressource documentaire en fin de sujet*** |

* 1. Nommer et donner la formule des espèces responsables de la dureté d’une eau.

.......................................................................................................................................................................

* 1. Quelle grandeur permet de mesurer la dureté d’une eau ? Préciser le nom et l’unité.

.......................................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................................

* 1. De quels facteurs dépend la capacité d’un adoucisseur.

.......................................................................................................................................................................

.......................................................................................................................................................................

* 1. Proposer un **dispositif expérimental** permettant de déterminer le degré hydrotimétrique de l’eau du robinet de M. Kalkère.

|  |
| --- |
| Schéma du dispositif |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Appel N°1 : Appeler l’examinateur afin d'expliquer oralement le montage proposé et le protocole permettant de déterminer expérimentalement le titre hydrotimétrique d’une eau.*** |

Appliquer le protocole fourni par l’examinateur.

**PARTIE 2 : Détermination expérimentale du titre hydrotimétrique de l’eau du robinet**

**2.1.** Réaliser le montage suivant et suivre les consignes ci-dessous.

Solution d’EDTA de concentration

CE = 0,01 mol/L

V0 = 20 mL d’eau du robinet

+ 10 mL de solution tampon

+ 5 gouttes de NET

• Remplir la burette avec la solution d’EDTA. Ajuster le zéro.

• Prélever précisément un volume V0 de 20 mL d’eau du robinet et le verser dans le bécher « Dosage rapide »

Parmi la liste proposée, choisir la verrerie pour effectuer ce prélèvement. Entourer la bonne réponse.

*Eprouvette ; Pipette jaugée ; Bécher*

Justifier : ............................................................................................................................................................

• Effectuer un second prélèvement (même volume) et le verser dans le bécher « Dosage précis ».

• Rajouter dans chacun des béchers 10 mL de solution tampon à l’aide d’une éprouvette graduée.

• Ajouter 5 gouttes de NET.

• Introduire un barreau aimanté dans chacun des béchers.

• Placer le bécher « Dosage rapide » sur l’agitateur magnétique. Terminer la mise en place pour le dosage.

**2.2**. **Dosage rapide**

• Mettre en marche l’agitateur.

• Verser mL par mL la solution d’EDTA dans le bécher « Dosage rapide » et relever la valeur du volume V

pour lequel le changement de couleur a lieu. 🡺 V = ..........................

**2.3. Dosage précis**

• Réajuster le zéro de la burette avec la solution d’EDTA.

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Appel N°2 : Appeler l’examinateur et réaliser la manipulation ci-dessous devant lui.*** |

• Verser lentement la solution d’EDTA dans le bécher « Dosage précis » jusqu’à V-1 mL puis verser goutte à goutte jusqu’au changement de couleur.

Noter la valeur du volume d’EDTA versé VE = ..............................

**2.4. Calcul du degré hydrotimétrique de l’eau**

Au changement de couleur, on a la relation **C0.V0 = CE.VE**

C0 est la concentration molaire, en mol/L, en ions calcium et magnésium

V0 est le volume, en mL, d’eau prélevé.

CE est la concentration molaire, en mol/L, de l’EDTA

VE est le volume, en mL, d’EDTA versé au moment du virage.

• Calculer la concentration C0  en ions calcium et magnésium de l’eau du robinet dosé.

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

• Calculer, en °F, le degré hydrotimétrique TH de l’eau dosée à l’aide de la relation : TH = 10 000.C0

...............................................................................................................................................................................

**2.5. Choix du modèle d’adoucisseur.**

|  |  |
| --- | --- |
| http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTfNZys0plxDPY_LK2sakkCN76_Pz7zlYrqiO7H_Zh_ioAmp_uR2GzByRYh | ***Consulter la ressource documentaire en fin de sujet*** |

• En déduire la capacité de l’adoucisseur adapté à la situation de M. Kalkère.

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

• Quel modèle conseiller à M. Kalkère ? .............................................................................................................

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Appel N°3 : Expliquer oralement le choix du modèle de l’adoucisseur, rendre l’ensemble des documents à l’examinateur, puis remettre en état le poste de travail.*** |

**DOSSIER DOCUMENTAIRE**

|  |  |
| --- | --- |
| L'adoucisseur adoucit l'eau par le processus d'échange ionique.  L'eau dure passe à travers un lit de résine sur lequel les ions sodium sont échangés contre les ions calcium et magnésium.  **Résultat : une eau douce sort de l'appareil.**  *Remarque : les ions magnésium ne sont pas représentés sur le schéma ci-contre*  La résine est saturée après l'adoucissement d'une certaine quantité d'eau dure.  Pour remplacer à nouveau les ions calcium et magnésium sur la résine par du sodium, cette résine est régénérée. Lors de cette opération, la résine est traversée à contre courant par du sel et le calcaire est rejeté à l'égout.  Après ce saumurage, la résine est rincée par l'eau du réseau.  L'adoucisseur est un adoucisseur volumétrique, la régénération se déclenche après mesurage d'une certaine quantité d'eau adoucie. | **Sans titre 1.jpg** |
| En fixant la fréquence de régénération d’un adoucisseur à 10 jours, la capacité *C* de l’adoucisseur (en m3.°F) s’exprime en fonction du volume *V* (en m3) d’eau adoucie nécessaire pour 10 jours, et du degré hydrotimétrique *TH* (en°F) de l’eau par la relation : ***C = V*×*TH*** | |

1. **Les capacités, connaissances et attitudes évaluées sont issues du programme et du référentiel de certification du diplôme préparé.** [↑](#footnote-ref-1)
2. L'évaluation porte nécessairement sur des capacités expérimentales. Des appels permettent de s'assurer de la compréhension, de valider les choix / les hypothèses, d'évaluer l'exécution des manipulations et de prendre en compte la communication écrite et/ou orale. [↑](#footnote-ref-2)
3. La compétence « **Être autonome, Faire preuve d'initiative** » est prise en compte au travers de l'ensemble des travaux réalisés par l'élève. Les appels sont des moments privilégiés pour en apprécier le degré d'acquisition. [↑](#footnote-ref-3)
4. Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant de noter l'activité expérimentale sur 7 points et la partie compte rendu sur 3 points. [↑](#footnote-ref-4)