|  |  |
| --- | --- |
| acDijon-Logo-Violet_sansMarianne | **Une solution antiseptique** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Niveau** | Seconde |
| **Type d’activité** | Activité expérimentale différenciée |
| **Durée** | 1h de cours + 1h30 de TP |
| **Thème** | La santé |
| **Partie** | Les médicaments |
| **Notions et contenus** | Dilution d’une solution |
| **Compétences exigibles du B.O.** | *Élaborer ou mettre en œuvre un protocole de dilution.* |
| **Compétences mobilisées**  **et ciblées** | S’APPROPRIER :  Rechercher, extraire et organiser l’information en lien avec une situation.  ***ANALYSER*** :  Identifier les idées essentielles et leurs articulations.  Cibler et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.  Relier qualitativement ou quantitativement différents éléments de document(s).  Conduire un raisonnement scientifique qualitatif ou quantitatif.  S’appuyer sur ses connaissances et savoir-faire pour enrichir l’analyse.  Concevoir un protocole.  REALISER :  Mettre en œuvre les règles de sécurité adéquates.  Mettre en œuvre un protocole.  Utiliser le matériel de manière adaptée.  ***Compétences ciblées par la différenciation*** |
| **Pré-requis** | Concentration molaire, concentration massique, quantité de matière, masse molaire, connaissance de la verrerie (manipulation maitrisée fiole et pipette jaugées) |
| **Modalités de travail** | Cette activité est réalisée par binôme. Il est demandé aux élèves :   * d’établir un protocole de dilution. Ils doivent pour cela : * calculer le volume de solution mère à prélever (séance de cours 1h) * choisir la verrerie et décrire la technique de dilution (séance de TP) * de réaliser une dilution (séance de TP). Une fiche de co-évaluation entre élèves du même binôme est mise en place.   Des aides orales sur les compétences APP et REA peuvent être apportées pour les 3 niveaux. |
| **Niveau expert**  ANA : Aucune question supplémentaire pour guider l’élève. |
| **Niveau confirmé**  ANA : Les élèves disposent de quelques questions intermédiaires permettant de calculer le volume de solution mère à prélever. |
| **Niveau débutant**  ANA : Les élèves disposent de questions qui les guident progressivement pour calculer le volume de solution mère à prélever. |
| **Auteurs** | C.Ciachera – L.Molimard |

|  |
| --- |
| *Physique – Chimie – 2nde* |
| **Activité expérimentale – Un solution antiseptique** |

***Niveau Expert***

**CONTEXTE**

L'eczéma atopique ou constitutionnel du nourrisson touche 2 à 4% des enfants de moins de 5 ans. […]. La maladie concerne l'épiderme et le derme et entraîne des [démangeaisons](http://dictionnaire.doctissimo.fr/definition-demangeaison.htm) qui font se gratter l'enfant. […]. La désinfection locale est obtenue par les bains de permanganate de potassium (KMnO4) dilué. Des antiseptiques transparents dilués (Septivon®, Solubacter®, chlorhéxidine : Hibitane, Cytéal, etc.) sont utiles.

*Extrait de http://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie*

**BUT DE L’ACTIVITE**

Vous êtes préparateur en pharmacie et vous devez préparer 50,0 mL de solution de permanganate de potassium pour soigner l’eczéma de l’enfant d’une cliente, à partir d’une solution de permanganate de potassium de concentration molaire égale à 3,96 × 10-3 mol.L-1 et du matériel usuel de laboratoire.

Quel protocole expérimental faut-il mettre en œuvre pour préparer cette solution ?

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION**

|  |
| --- |
| **Document 1 - Le permanagate de potassium Cooper (MnO4K) de qualité pharmaceutique**  Afficher l'image d'origine  **Indications :** Conforme à la pharmacopée Européenne. Ses propriétés oxydantes en font un désinfectant, désodorisant et antiseptique énergique. Mais son action n'est pas de longue durée car il est rapidement réduit par les matières organiques.  **Précautions d'emploi :** usage externe. Ne [pas](http://www.pharmaservices.fr/se-soigner/pso-natura-gelules-detox-zen-60-gelules) ingérer. A diluer avant emploi. Peut aggraver un incendie. [Comburant](http://www.pharmaservices.fr/se-soigner/pso-natura-gelules-detox-zen-60-gelules). Très toxique pour les organismes aquatiques.  **Présentation :**une boite de 100 sachets de 0,250 g.  **Utilisations :**  Classiquement en bains de pieds ou de siège : diluer 1 à 2 sachet(s) de 0,250 grammes pour 1 litre d'eau, (1 sachet pour 2 litres d'eau pour les nourrissons).   En bains de bouche : 1 sachet pour 2 litres d'eau.  Eczéma : 1 sachet à diluer dans 1 litre d'eau.  *Extrait de* [*https://www.pharmaservices.fr*](https://www.pharmaservices.fr)  [*http://www.pharmacieveau.fr/fr/p-permanganate-de-potassium-sachet-de-0-25-grammes-cooper-p3065.html*](http://www.pharmacieveau.fr/fr/p-permanganate-de-potassium-sachet-de-0-25-grammes-cooper-p3065.html) |
| **Document 2 – Un sirop de fraise trop sucré…** |
| **Document 3 – Le permanganate de potassium**  Le permanganate de potassium se présente sous la forme de cristaux violets qui se dissolvent facilement dans l’eau pour former une solution violette. De formule chimique brute KMnO4, sa masse molaire est M(KMnO4) = 158 g.mol-1. |

**PREPARATION DE LA SOLUTION DE LA CLIENTE**

Lire l’ensemble du protocole de dilution avant de commencer la manipulation lors de laquelle :

* *certaines tâches sont réalisées en binôme et d’autres par l’un des élèves du binôme.*
* *chaque élève dispose d’une grille d’évaluation.*
* *l’un des élèves manipule (par exemple élève A) pendant que l’autre élève (par exemple élève B) l’observe et l’évalue en complétant la grille d’évaluation (celle de l’élève A).*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Elève(s) qui manipule(nt)*** | **Tâches à réaliser** |
| *Elèves A et B* | ► Rassembler sur la paillasse la verrerie nécessaire à la dilution.  ***🕿 Appeler le professeur pour vérification*** |
| *Elève B* | ► Verser un peu de solution initiale de permanganate de potassium de concentration molaire 3,96.10-3 mol.L-1 dans un bécher. |
| *Elève A* | ► A l’aide d’une poire à pipeter, rincer une pipette jaugée de 20,0 mL avec cette solution et la jeter. |
| *Elève B* | ► A l’aide d’une poire à pipeter et de la pipette jaugée, prélever précisément le volume de 20,0 mL de solution initiale de permanganate de potassium de concentration molaire 3,96.10-3 mol.L-1.  ► L’introduire dans une fiole jaugée de 50,0 mL. |
| *Elève A* | ► Compléter avec précision la fiole jaugée à l’aide d’une pipette plastique jusqu’au trait de jauge.  ► Boucher la fiole jaugée et agiter afin de rendre homogène la solution obtenue. |

*Le paragraphe BUT DE L’ACTIVITE de la version Expert peut être remplacé par l’un des paragraphes suivants.*

***Niveau Confirmé***

**BUT DE L’ACTIVITE**

Vous êtes préparateur en pharmacie et vous devez préparer 50,0 mL de solution de permanganate de potassium pour soigner l’eczéma de l’enfant d’une cliente, à partir d’une solution de permanganate de potassium de concentration molaire égale à 3,96 × 10-3 mol.L-1 et du matériel usuel de laboratoire.

Quel protocole expérimental faut-il mettre en œuvre pour préparer cette solution ?

Pour réaliser cette tâche :

**1.** Vous déterminerez la quantité de matière n de permanganate de potassium qui doit être présente dans la solution de la cliente.

**2.** Vous calculerez le volume V0 de solution initiale de concentration molaire C0 = 3,96 × 10-3 mol.L-1 qu’il faut prélever pour préparer la solution de la cliente.

**3.** Vous donnerez le protocole de dilution à suivre puis vous préparerez la solution de la cliente.

*Des aides sont disponibles si vous avez besoin.*

***Niveau Initiation***

**BUT DE L’ACTIVITE**

Vous êtes préparateur en pharmacie et vous devez préparer 50,0 mL de solution de permanganate de potassium pour soigner l’eczéma de l’enfant d’une cliente, à partir d’une solution de permanganate de potassium de concentration molaire égale à 3,96 × 10-3 mol.L-1 et du matériel usuel de laboratoire.

Quel protocole expérimental faut-il mettre en œuvre pour préparer cette solution ?

Pour réaliser cette tâche :

**1.** Vous déterminerez la quantité de matière de permanganate de potassium qui doit être présente dans la solution de la cliente en répondant aux questions suivantes :

**1.1.** Quelle masse m de permanganate de potassium doit être présente dans la solution de la cliente ?

**1.2.** Quelle quantité de matière n de permanganate de potassium est nécessaire pour préparer la solution de la cliente ?

**2.** Vous calculerez le volume V0 de solution initiale qu’il faut prélever pour préparer la solution de la cliente en répondant aux questions suivantes :

**2.1.** Quelle est la quantité de matière n0 de permanganate de potassium que vous devez prélever dans la solution initiale ? *Aucun calcul n’est nécessaire.*

**2.2.** Quel volume V0 de solution initiale de concentration molaire C0 = 4,0.10-3 mol.L-1 devez-vous prélever pour préparer la solution de la cliente ?

*Données. La concentration molaire d’une espèce chimique, exprimée en mol.L-1, est égale au rapport de la quantité de matière n de l’espèce chimique sur la volume V de solution : C = , où n est en mole et V en litre.*

**3.** Vous donnerez le protocole de dilution à suivre puis vous préparerez la solution de la cliente.

*Des aides sont disponibles si vous avez besoin.*

|  |
| --- |
| **GRILLE D’EVALUATION DES COMPETENCES** |

*Les critères de réussite attendus sont indiqués par des* ***☺*** *et permettent de valider le niveau de compétences atteint.*

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER (Séance de cours)**  Le professeur aide les élèves sous forme de questions apportées à l’oral. | |
| **Aides possibles** | **Critères de réussite ☺** |
| Quelles sont les caractéristiques (couleur, utilité, volume, quantité de permanganate de potassium) de la solution à préparer pour la cliente ?  Quelles informations le document 2 apporte-t-il ? | **☺** Volume à préparer : V = 50,0mL (énoncé)  **☺** Utilité de la solution : soigner l’eczéma (énoncé)  **☺** Couleur de la solution : violette (doc 3)  **☺** Teneur en permanganate : 0,25 g de permanganate de potassium dans 1L de solution (Doc 1).  Les ronds représentent le sucre.  A la fin, le sirop de fraise est moins sucré qu’au début  **☺** Entre le verre 2 et 3, il y a la même quantité de sucre. |
| Niveau validé : A B C D | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ANALYSER (Séance de cours pour la rechercher du volume ; séance de TP pour la recherche du protocole)**  Aides : donner le niveau inférieur en cas de difficultés, et/ou les aides 1 et 2 ci-dessous. | | |
| **Niveau Expert** | **Niveau Confirmé** | **Niveau initiation** |
| ☺ Prévoir de calculer m  ☺ Prévoir de calculer n  ☺ Cibler la formule à utiliser  (n = m/M)  ☺ Comprendre que nfille = nmère  ☺ Prévoir de calculer V  ☺ Cibler la formule à utiliser  (V = n/C) | ☺ Prévoir de calculer m  ☺ Cibler la formule à utiliser  (n = m/M)  ☺ Comprendre que nfille = nmère  ☺ Cibler la formule à utiliser  (V = n/C) | ☺ Cibler la formule à utiliser  (n = m/M) |
| ☺ Verser un peu de solution initiale de permanganate de potassium à 3,96.10-3 mol.L-1 dans un bécher.  ☺ A l’aide d’une poire à pipeter, rincer une pipette jaugée de 20,0 mL avec cette solution et la jeter.  ☺ A l’aide d’une poire à pipeter et de la pipette jaugée, prélever précisément le volume de 20,0 mL de solution initiale de permanganate de potassium à 3,96.10-3 mol.L-1.  ☺ L’introduire dans une fiole jaugée de 50,0 mL.  ☺ Compléter avec précision la fiole jaugée à l’aide d’une pipette plastique jusqu’au trait de jauge.  ☺ Boucher la fiole jaugée et agiter afin de rendre homogène la solution obtenue. | | |
| Niveau validé : A B C D | | |

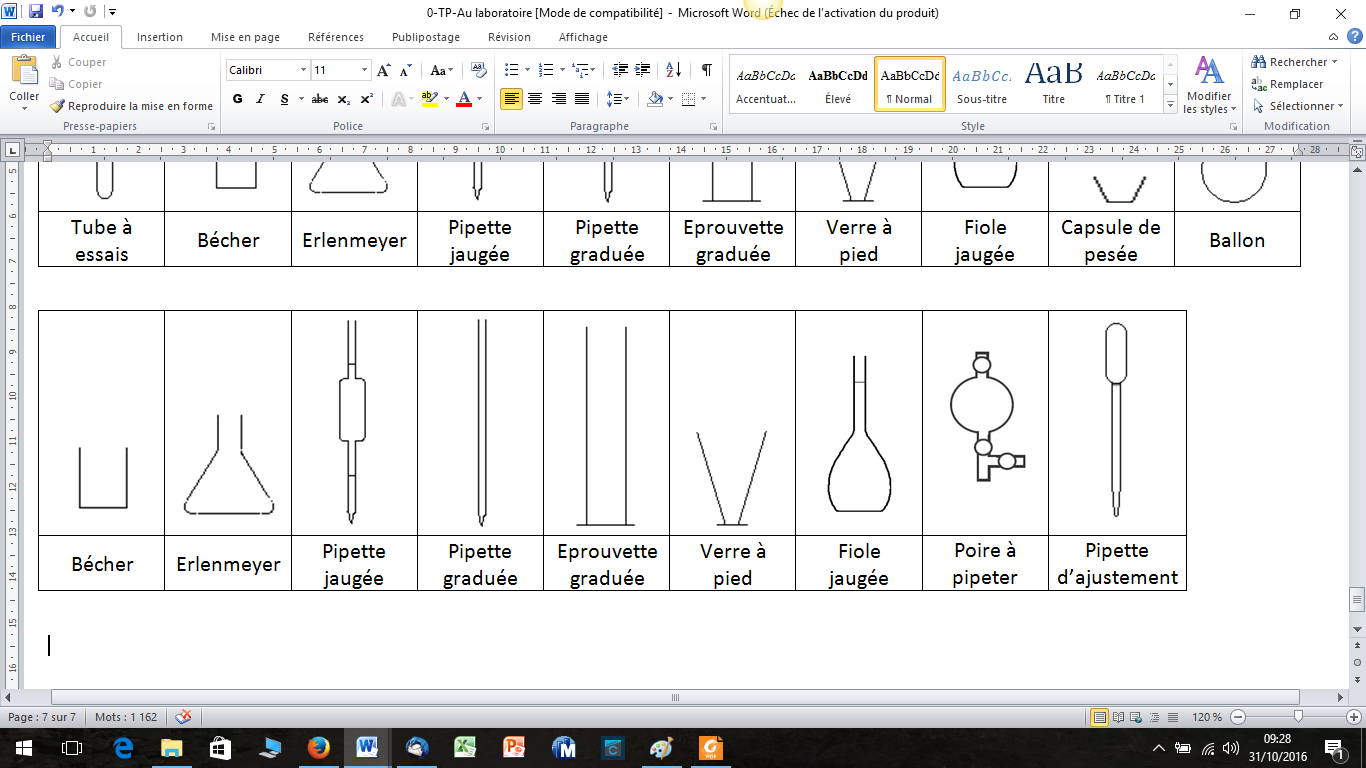
**Aides possibles**

**RCO n°1**

La liste de la verrerie mise à disposition est la suivante :

* Fiole jaugée de 50 mL + bouchon
* Erlenmeyer de 50 mL + bouchon
* Bécher de 50 mL
* Pipette graduée de 25,0 mL
* Pipette jaugée de 20,0 mL
* Eprouvette de 25 mL
* Poire à pipeter
* Pipette plastique

**RCO n°2**



|  |  |
| --- | --- |
| **REALISER (Séance de TP)** | |
| **Aides possibles** | **Critères de réussite ☺** |
| 1,0 mL = 1,0.10-3 L  Exemple d’une manipulation d’une expression littérale (v = d/t…) | **☺** Masse de KMnO4 présente dans la solution de la cliente  On doit préparer 50,0 mL = 50,0.10-3 L  m =  **☺** Quantité de matière de KMnO4 présente dans la solution de la cliente  On cherche n.  On connait : m = 0,0125 g et M(KMnO4) = 158 g.mol-1.  Expression littérale :  n s’exprime en mole ; m s’exprime en g ; M s’exprime en g.mol-1.  Calcul : = 7,91.10-5 mol.  La quantité de matière qui sera présente dans la solution à préparer sera de 7,91.10-5 mol.  **☺** Quantité de matière initiale à prélever  n0 = 7,9.10-5 mol.  **☺** On cherche le volume V0.  On connait : C0 = 3,96.10-3 mol.L-1 et n0 = 7,91.10-5 mol.  Expression littérale :  n s’exprime en mol ; C s’exprime en mol.L-1 ; V s’exprime en L.  Calcul : V0  Il faut prélever 20,0 mL de solution initiale. |
| Niveau validé : A B C D | |

|  |  |
| --- | --- |
| **COMMUNIQUER (Séance de TP)** | |
| **Critères de réussite ☺** | **Aides possibles** |
| * Protocole expérimental de la dilution : * ☺ utiliser des verbes d’action ou faire des phrases courtes, et aller à la ligne à chaque nouvelle idée * ☺ nommer le matériel mis en jeu * ☺ préciser les volumes mis en jeu * ☺ décrire la manipulation | Comment éviter les explications trop longues dans un protocole ?  Que doit comporter un protocole ? |
| Niveau validé : A B C D | |

|  |
| --- |
| *Nom - Prénom :* |
| **Grille de co-évaluation - Compétence REALISER**  **Préparer une solution par dilution** |

*Répartir les rôles A et B entre les deux élèves du binôme en indiquant le nom de l’élève A et le nom de l’élève B.*

*L’élève A devra évaluer l’élève B en cochant les critères réussis ou non réussis dans les colonnes de gauche du tableau ci-dessous et vice versa.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Validation** | | **Compétence REA - Critères de réussite** | | |
| Réussi | Non réussi | **Nom de l’élève A :** | **Nom de l’élève B :** | |
| Préparation de l’espace de manipulation *(l’élève A évalue l’élève B et l’élève B évalue l’élève A)* | | | | |
|  |  | Sac et tabouret rangés. | Sac et tabouret rangés. | |
|  |  | Paillasse dégagée. | Paillasse dégagée. | |
|  |  | Blouse et cheveux attachés. | Blouse et cheveux attachés. | |
|  |  | Matériel nécessaire isolé. | Matériel nécessaire isolé. | |
| Transvasement de la solution initiale de permanganate de potassium *(l’élève B manipule et l’élève A évalue)* | | | | |
|  |  |  | | Volume raisonné (d’environ 50 mL) de solution initiale introduit dans le bécher. |
|  |  |  | | Flacon rebouché |
|  |  |  | | Soin du prélèvement : pas de solution renversée |
| Rinçage de la pipette jaugée *(l’élève A manipule et l’élève B évalue)* | | | | |
|  |  | Appui sur A et sur la poire en même temps pour chasser l’air. | |  |
|  |  | Adaptation de la poire à pipeter sur la pipette sans trop l’enfoncer. | |  |
|  |  | Appui sur S pour aspirer la solution. | |  |
|  |  | Arrêt de la solution au dessus du premier trait de jauge. | |  |
|  |  | Solution non introduite dans la poire. | |  |
|  |  | Appui sur E pour vider la solution | |  |
| Prélèvement de la solution avec la pipette jaugée. *(l’élève B manipule et l’élève A évalue)* | | | | |
|  |  |  | | Appui sur A et sur la poire en même temps pour chasser l’air. |
|  |  |  | | Adaptation de la poire à pipeter sur la pipette sans trop l’enfoncer. |
|  |  |  | | Appui sur S pour aspirer la solution. |
|  |  |  | | Arrêt de la solution au premier trait de jauge. |
|  |  |  | | Œil au niveau du trait de jauge. |
|  |  |  | | Bas du ménisque au niveau du trait de jauge. |
|  |  |  | | Appui sur E pour faire descendre la solution dans la fiole jaugée. |
|  |  |  | | Arrêt au second trait de jauge avec l’œil au niveau du trait de jauge et lebas du ménisque au niveau du trait de jauge. |
|  |  |  | | Solution restante dans la pipette jetée. |
| Remplissage de la fiole jaugée *(l’élève A manipule et l’élève B évalue)* | | | | |
|  |  | Ajout d’eau distillée avec la pissette en s’arrêtant avant le trait de jauge puis avec la pipette plastique pour ajuster précisément. |  | |
|  |  | Utilisation d’un bécher de transvasement pour l’eau distillée pour le prélèvement à la pipette. |  | |
|  |  | Œil positionné au niveau du trait de jauge. |  | |
|  |  | Bas du ménisque au niveau du trait de jauge. |  | |
|  |  | Fiole jaugée bouchée. |  | |
|  |  | Fiole agitée en la retournant plusieurs fois. |  | |
| ***Autoévaluation***  **REA :** | | *Niveau validé en fonction du nombre de critères réussis : A : 13 à 16 ; B : 9 à 12; C : 5 à 8 ; D : 0 à 4.* | | |

|  |  |
| --- | --- |
| ***L’essentiel*** | ***(Santé – TP – Une solution antiseptique)*** |
|  | |

|  |
| --- |
| **La dilution**  ***Ce qu’il faut retenir***  La dilution est une technique qui permet de préparer une solution de concentration donnée à partir d’une solution plus concentrée.  Au cours d’une dilution, la quantité de matière n0 prélevée dans la solution mère S0 est égale à la quantité de matière n1 présente dans la solution fille S1 obtenue : n0 = n1    ***Ce qu’il faut savoir faire***  Elaborer un protocole pour préparer une solution par dilution :  provi20   * Verser un volume raisonné de la solution mère dans un bécher. * Prélever précisément le volume Vi de solution mère Si à l’aide d’une **pipette jaugée** (préalablement rincée avec la solution) et d’une **poire à pipeter**. Bien regarder au niveau des traits de jauge (attention, certaines pipettes en comportent deux).   *provi21*   * Introduire le volume Vi prélevé, sans perte, dans une **fiole jaugée** de capacité convenable et égale au volume Vf.   provi18   * Compléter avec de l’eau distillée de la **pissette** au début puis avec à l’aide d’une **pipette simple d'ajustement** jusqu’au niveau du trait de jauge. Bien regarder au niveau du trait de jauge.   provi19   * Boucher la fiole jaugée et agiter en retournant plusieurs fois pour **homogénéiser** la solution. |

**LISTE DE MATERIEL**

**Pour 12 postes**

**Matériel sur paillasse :**

* Solution de permanganate de potassium étiquetée « Solution fraîche de permanganate de potassium de concentration C = 3,96 × 10-3 mol.L-1 ».

**Matériel dans un bac, sur chariot :**

* Fiole jaugée de 50 mL + bouchon
* Erlenmeyer de 50 mL + bouchon
* Bécher avec graduation 50 mL
* Pipette graduée de 25,0 mL
* Pipette jaugée de 20,0 mL
* Eprouvette de 25 mL
* Poire à pipeter
* Pipette plastique