

**TECHNOLOGIE ET MALADIES PROFESSIONNELLES****A traiter les parties A et B sur des feuilles séparées****A. TECHNOLOGIE****EXERCICE****(12 points)**

1. L'objectif de cette expérience est de comparer la dureté de l'eau du robinet qui alimente le réservoir d'une chaudière (eau n°1) avec celle obtenue après filtration avec une carafe (eau n°2). La dureté se détermine par un titrage de l'eau contenant des ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) et des ions magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) par une solution d'acide éthylène diamine tétra-acétique (EDTA) qui dose la totalité des ions magnésium et calcium présents dans l'eau. On dose un volume  $V_1 = 20 \text{ ml}$  de l'eau n°1 puis un volume  $V_1 = 20 \text{ ml}$  de l'eau n°2 par une solution d'EDTA de concentration  $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$  on obtient les résultats ci-dessous :

Volume $V_0$ en $\text{ml}$ d'EDTA versé à l'équivalence	Eau n°1	Eau n°2
	8,7	5

- Déterminer en titre hydrotimétrique ( $^{\circ}\text{f}$ )  $\text{TH}_1$  et  $\text{TH}_2$  respectivement des eaux n°1 et n°2 sachant qu'à l'équivalence la quantité de matière totale des ions magnésium et calcium est égale à celle de l'EDTA. On donne :  $1^{\circ}\text{f} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$ . **(02 points)**
- Comparer la nature de ces eaux. **(01 point)**
- Quelles sont les conséquences à long terme de l'eau chaude du réservoir sur son fonctionnement ? proposer une méthode pour adoucir cette eau. **(02 points)**
- Citer un autre inconvénient domestique de l'utilisation d'une eau dure. **(01 point)**
- Quel intérêt médical peut présenter une eau dure ? **(01 point)**

**Plage de valeurs du titre hydrotimétrique :**

TH ( $^{\circ}\text{f}$ )	0 à 7	7 à 15	15 à 30	30 à 40	+ 40
Eau	très douce	eau douce	plutôt dure	dure	très dure

2. Soit une eau ayant les caractéristiques suivantes :  $\text{pH} = 7,2$  ; Alcalinité :  $75,4 \text{ mg} \cdot \ell^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$ ; Dureté calcique :  $16^{\circ}\text{f}$ .

Données :  $\text{pK}_a = 10,3$   $\text{pK}_s = 8,28$   $M(\text{Ca}^{2+}) = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$   $M(\text{HCO}_3^-) = 61 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 $1^{\circ}\text{f} = 0,2 \text{ meq} \cdot \ell^{-1} = 10 \text{ mg} \cdot \ell^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$

- Justifier pourquoi le taux d'alcalinité (TA) de cette eau est nulle ; en déduire son taux d'alcalinité complet (TAC) en  $\text{mol} \cdot \ell^{-1}$ . **(0 1point)**
- Calculer son titre hydrotimétrique calcique ( $\text{THca}$ ) en  $\text{mol} \cdot \ell^{-1}$  **(0,5 point)**
- Donner l'expression de son  $\text{pH}_s$  de saturation à  $25^{\circ}\text{C}$  puis le calculer. **(01,5 points)**
- Calculer l'indice de Langelier  $I_L$  ; en déduire la nature de cette eau puis préciser dans quel sens se déplace l'équilibre :  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$  **(01,5 point)**
- Répondre par VRAI ou FAUX l'augmentation d'un des paramètres suivants : le  $\text{pH}$ , la dureté calcique ou l'alcalinité déplace l'équilibre précédent dans le sens contraire de l'entartrage. **(0,5 point)**

**B. MALADIES PROFESSIONNELLES**

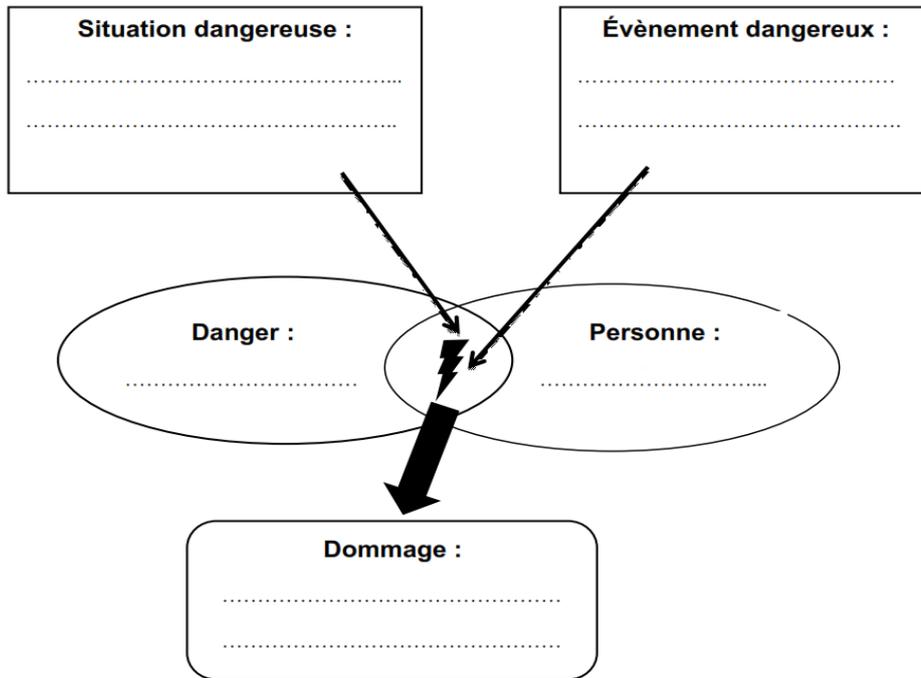
**EXERCICE (8 points)**

Moussa travaille dans un laboratoire de chimie avec des horaires de **4 H – 12H**. Il utilise des solvants hydrocarbonés ou oxygénés.

Il ne se couche pas avant **2H** car reste souvent à se connecter sur internet. Au travail, il ne peut se concentrer sur les consignes données par son responsable de laboratoire, ce qui entraîne parfois des erreurs.

Au moment où il réalise un test, il reçoit un SMS et consulte sa messagerie, le flacon de solvant qu'il tenait d'une main glisse, se verse, lui échappe et tombe.

**1. Compléter le schéma afin de mettre en relation les éléments: (03 points)**



**2- Proposer deux solutions à Moussa pour retrouver un sommeil réparateur : (02 points)**

.....  
.....

**3- Indiquer s'il s'agit d'un accident du travail ou d'une maladie professionnelle : (01 point)**

.....

**4- Proposer deux mesures de prévention à respecter pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise :**

**(02 points)**

.....  
.....

**FIN DE SUJET**