



# TP SOLUTION COMMERCIALE D'EAU OXYGÉNÉE

COMPETENCES	OBSERVABLES	A	B	C	D
<b>S'approprier</b>	Organiser l'information en lien avec la problématique étudiée				
<b>Réaliser</b>	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité - Protocole de dilution - Protocole de titrage Effectuer des procédures courantes (équation redox, calculs...)				
<b>Valider</b>	- Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude - Tirer des conclusions				
<b>Être autonome, faire preuve d'initiative</b>	Effectuer le plus d'actions et de réflexions possibles sans intervention de l'enseignant (gestion matérielle et démarche mentale)				

**DOCUMENT 1 : Eau oxygénée**  
 L'eau oxygénée (ou peroxyde d'hydrogène de formule  $H_2O_2$ ) est un antiseptique vendu en pharmacie.

**EAU OXYGÉNÉE**  
10 VOLUMES  
**Peroxyde d'hydrogène**

---

**COMPOSITION**  
 Peroxyde d'hydrogène .....3 g  
 Pour 100 mL de solution pour application locale

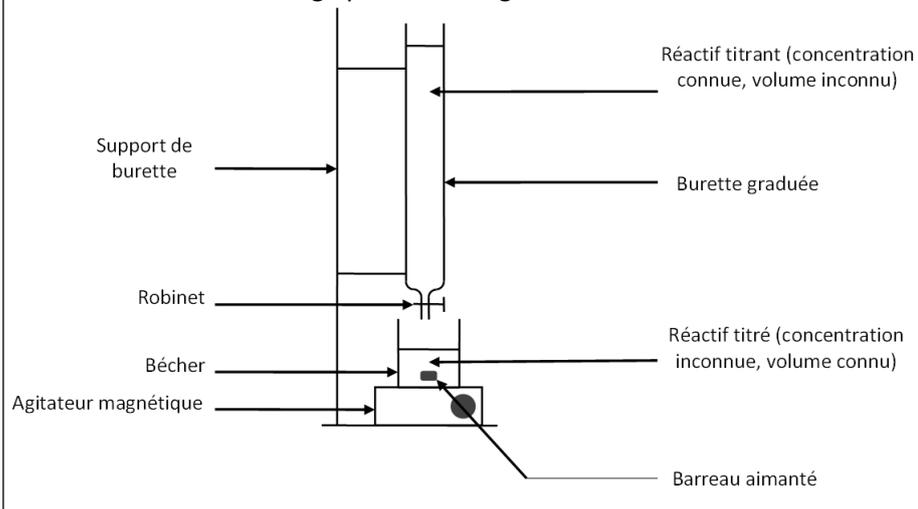
---

SOLUTION ANTISEPTIQUE  
 POUR APPLICATION LOCALE  
 FLACON DE 125 mL

A conserver à l'abri de la lumière

**DOCUMENT 2 : Dosage par titrage d'une solution aqueuse**  
 Le **dosage par titrage** est un type de dosage qui utilise des méthodes destructives.  
 Un titrage se fait à l'aide d'une réaction chimique. Il y a alors consommation de l'espèce chimique.  
 On fait réagir un volume connu de la solution contenant le réactif à titrer avec une solution d'une autre espèce (dite **réactif titrant**) de concentration connue. La réaction mise en jeu, d'équation connue, est appelée **réaction de titrage**.

**DOCUMENT 3 : Montage pour un titrage**



**DOCUMENT 4 : Equivalence d'un titrage**  
 L'équivalence correspond au **mélange stœchiométrique** des réactifs pour la réaction mise en jeu. Les deux réactifs sont alors **limitants simultanément**, ayant été tous les deux totalement consommés.  
 On dit qu'ils ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.  
**Ex :  $aA + bB \rightarrow cC + dD$**   
**Alors :  $\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b}$**   
 L'équivalence correspond à un changement de nature du réactif limitant :  
 - **Avant l'équivalence**, c'est le réactif versé qui est le réactif limitant.  
 - **A l'équivalence**, les deux réactifs sont limitants simultanément.  
 - **Après l'équivalence**, c'est le réactif à titrer qui est le réactif limitant.



On se propose de mesurer le titre en volume d'une solution commerciale d'eau oxygénée par une solution de permanganate de potassium de concentration  $C_0$  connue.

### Dilution de la solution commerciale

La solution commerciale  $S_1$  a une concentration  $C_1$  en eau oxygénée trop élevée pour être titrée directement. Il faut donc la diluer.

1. Rédiger le protocole permettant de préparer 100 mL d'une solution fille  $S_2$  diluée 20 fois à partir de la solution commerciale.

On notera  $C_2$  la concentration en peroxyde d'hydrogène de la solution diluée.

- ✓ Préparer la solution  $S_2$ .

### Titration du peroxyde d'hydrogène

- ✓ Prélever avec une pipette jaugée munie d'une propipette une prise d'essai  $V_2 = 10$  mL de la solution diluée et l'introduire dans un bécher.
- ✓ Remplir la burette graduée avec une solution de permanganate de potassium de concentration  $C_0 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .  
Ajuster le zéro.
- ✓ Verser mL par mL la solution titrante dans le bécher, tout en agitant avec un barreau aimanté.  
Le permanganate de potassium sera versé jusqu'à ce que la solution dans le bécher prenne une couleur rose persistante.  
Noter le volume  $V_E$  de solution permanganate de potassium versé à l'équivalence.
- ✓ Refaire un second dosage plus précis.

### Résultats

2. Écrire la réaction support du titrage.
3. Pourquoi met-on de l'acide sulfurique dans le bécher avant de verser la solution de permanganate de potassium ?
4. Définir l'équivalence.  
Quelle espèce chimique permet ici d'observer l'équivalence ?
5. Calculer les concentrations en eau oxygénée  $C_2$  de la solution diluée puis  $C_1$  de la solution commerciale.
6. À partir des couples de l'eau oxygénée, établir les demi-équations électroniques, puis l'équation de la réaction de dismutation de l'eau oxygénée.  
Pourquoi, la solution commerciale doit-elle être stabilisée ?
7. Établir la relation liant les quantités de dioxygène et de peroxyde d'hydrogène, puis calculer la quantité de dioxygène que peut libérer un litre de solution commerciale.
8. Calculer le titre  $t_{\text{mesuré}}$  en volume de la solution commerciale étudiée.
9. En utilisant les valeurs calculées par les autres groupes, donner une estimation de  $t_{\text{mesuré}}$  avec son incertitude-type.
10. Vérifier que 100 mL de solution commerciale contient bien 3 g de peroxyde d'hydrogène.

#### DONNÉES :

- Couples oxydant-réducteur :  $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) / \text{Mn}^{2+} (\text{aq})$ ,  $\text{O}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq})$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) / \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- Toutes les espèces sont incolores à l'exception des ions permanganate  $\text{MnO}_4^-$  qui sont rose-violacé.
- Titre en volume d'une eau oxygénée : Volume de dioxygène, mesuré dans les CNTP, que peut libérer la dismutation complète d'un litre de solution commerciale d'eau oxygénée (1 L d'eau oxygénée à 10 volumes libère 10 L de dioxygène par dismutation).
- Dismutation : Réaction dans laquelle une espèce chimique joue à la fois le rôle d'oxydant et de réducteur.
- CNTP : Conditions normales de température et de pression (température  $\theta = 0^\circ\text{C}$  et pression  $P = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )
- $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$  dans les CNTP