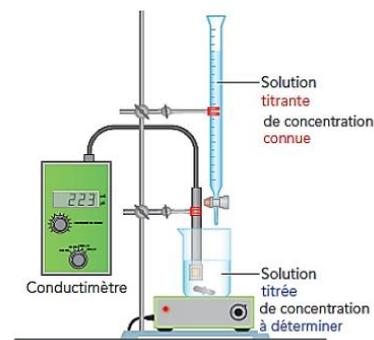


## DOSAGE PAR TITRAGE COLORIMÉTRIQUE et pHmétrique

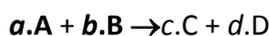
**Document 1****Dosage par titrage direct**

- Réaliser un dosage c'est déterminer, avec la plus grande précision possible, la concentration d'une espèce chimique dissoute en solution.
- Un dosage par **titrage direct** met en jeu une réaction chimique. Un réactif titrant, de concentration connue, réagit avec un réactif titré dont on cherche la concentration. La réaction de titrage doit être **totale, rapide et unique**

**Document 2****Équivalence d'un titrage**

L'**équivalence** d'un titrage est atteinte lorsqu'on a réalisé un **mélange stœchiométrique** du réactif titrant et du réactif titré. À l'équivalence, les deux réactifs sont alors **totalement consommés**.

Soit **A le réactif titré** et **B le réactif titrant**. Les réactifs A et B réagissent selon la réaction d'équation :



À l'équivalence du titrage :

$$\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_E(B)}{b} \quad \text{soit} \quad \frac{C_A \cdot V_A}{a} = \frac{C_B \cdot V_E}{b}$$

avec : **a, b, c et d** les coefficients stœchiométriques ;

$n_0(A)$  la quantité du réactif titré **B** initialement présente avant le début du titrage ;

$n_E(B)$  la quantité du réactif **B** versée à l'équivalence du titrage ;

$C_A$  et  $C_B$  respectivement les concentrations molaires des réactifs A et B ;

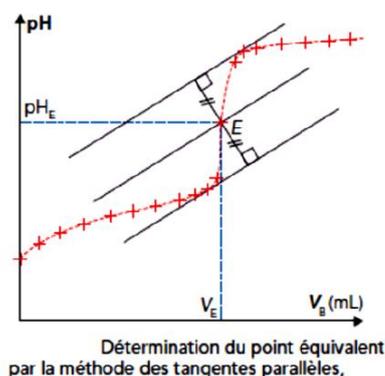
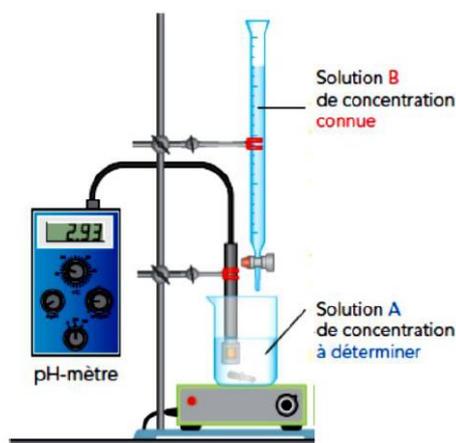
$V_A$  le volume de la solution titrée avant le début du titrage ;

$V_E$  le volume de la solution titrante versée à l'équivalence du titrage.

**Document 3 Titrage par pH-métrie**

Un titrage par **pH-métrie** peut être envisagé lorsque la réaction de titrage est une **réaction acido-basique**.

On peut suivre le titrage à l'aide d'un pH-mètre. On trace le graphe du pH du mélange des solutions en fonction du volume de la solution titrante versée. La brusque variation du pH permet de repérer l'**équivalence** du titrage. La **méthode des tangentes parallèles** permet de déterminer le **point équivalent E** du titrage.



#### Document 4

Comprimé d'aspirine

Le principe actif d'un comprimé d'aspirine est l'acide acétylsalicylique de formule brute  $C_9H_8O_4$ . Un comprimé d'aspirine du Rhône® contient 500 mg d'acide acétylsalicylique.



#### Document 5

Le BBT, bleu de bromotymol, est un indicateur coloré. En présence d'un acide il est de couleur jaune et en présence d'une base il est de couleur bleue.

#### A - Manipulation :

##### Pour 3 binômes

- Préparer 500,0 mL de solution par dissolution d'un comprimé d'aspirine 500 finement broyé dans un mortier. Soit  $S_A$  la solution d'aspirine et  $C_A$  sa concentration molaire en acide acétylsalicylique.

#### DOSAGE COLORIMETRIQUE

- Préparer un dispositif expérimental permettant de titrer, par colorimétrie à l'aide de l'indicateur coloré **bleu de bromothymol (BBT)**, un volume  $V_A = 20,0$  mL de solution  $S_A$  d'aspirine par une solution  $S_B$  d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

*Faire vérifier le dispositif par le professeur avant de continuer.*

- Verser lentement la solution  $S_B$  d'hydroxyde de sodium dans le bécher et observer en repérant le volume versé au changement de couleur.

1. Comment repère-t-on visuellement l'équivalence du titrage ?
2. Quelle est la valeur du volume  $V_E$  de la solution  $S_B$  versée marquant l'équivalence du titrage ?

#### DOSAGE pHmétrique

- Dans un bécher de 100 mL, introduire 20,0 mL de solution  $S_A$  et un barreau aimanté.
- Etalonner le pH-mètre.
- Remplir une burette graduée avec une solution  $S_B$  d'hydroxyde de sodium de concentration,  $C_B = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Ajuster le zéro.
- Positionner le montage comme dans le document 1
- Schématiser le montage en indiquant les noms de solutions titrantes et titrées
- Préparer un tableau de valeurs
- Ajouter la solution  $S_B$  millilitre par millilitre en relevant la valeur du pH à chaque ajout. Lorsque le volume  $V_B$  se rapproche de  $V_E$ , verser la solution  $S_B$ , 0,5 mL par 0,5 mL.

Verser la solution  $S_B$  jusqu'à  $V_B = 20,0$  mL.

#### B - Exploitation des mesures

1. Tracer le graphe  $pH = f(V_B)$  sur atelier scientifique ou regressi.
2. A l'aide de la méthode des tangentes, déterminer les coordonnées  $(V_E ; pH_E)$  du point d'équivalence E.
3. Tracer le graphe  $\frac{dpH}{dV_B} = f(V_B)$ . En déduire une deuxième méthode permettant de déterminer l'abscisse  $V_E$  du point d'équivalence E.
4. Les couples acide-bases mis en jeu sont  $C_9H_8O_4(aq) / C_9H_7O_4^-(aq)$  et  $H_2O(l) / HO^-(aq)$ . Ecrire l'équation de la réaction support du titrage.
5. En exploitant la notion d'équivalence, établir une relation entre  $c_A$ ,  $V_A$ ,  $c_B$  et  $V_E$ .
6. En déduire la valeur de la concentration  $c_A$ .
7. Déduire de la valeur de  $c_A$  la masse  $m_A$  de principe actif contenu dans un comprimé.
8. Comparer cette masse à celle indiquée sur la boîte de médicament.

## fiche laboratoire

### matériel

par table :

- un pH-mètre
- une burette graduée de 25 mL
- trois béchers de 100 mL
- un agitateur magnétique
- un mortier et un pilon
- une fiole jaugée de 500 mL avec bouchon
- une pipette jaugée de 20 mL
- un pipeteur
- une pissette d'eau distillée

au bureau :

- comprimés d'aspirine 500
- 1 L de solution d'hydroxyde de sodium à  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- un bécher de 250 mL