

Contrôle de la qualité par dosage.

Doser ou titrer une espèce chimique en solution consiste à déterminer la concentration molaire de cette espèce dans la solution. Cela revient aussi à déterminer la quantité de matière de cette espèce présente dans un volume donné de cette solution.

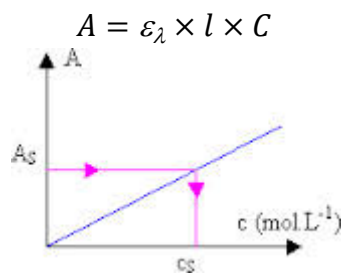
I. Dosage par étalonnage

On utilise une courbe de référence, nommée courbe d'étalonnage, pour effectuer un **dosage** par une méthode physique.

On réalise une série de mesures d'une grandeur physique donnée pour des solutions de concentrations connues afin de tracer la courbe d'évolution de cette grandeur en fonction de la concentration. Cette courbe d'étalonnage permet ensuite de retrouver la concentration inconnue de la solution à doser à partir de la mesure de la grandeur physique choisie.

A. Spectrophotométrie

Loi de Beer Lambert :



B. Conductimétrie

Une solution ionique, aussi appelée électrolyte, est conductrice de l'électricité. La présence d'ions, chargés électriquement, assure le caractère conducteur de la solution. La mesure conductimétrique est une méthode d'électroanalyse qui permet de mesurer les propriétés conductrices d'une telle solution.

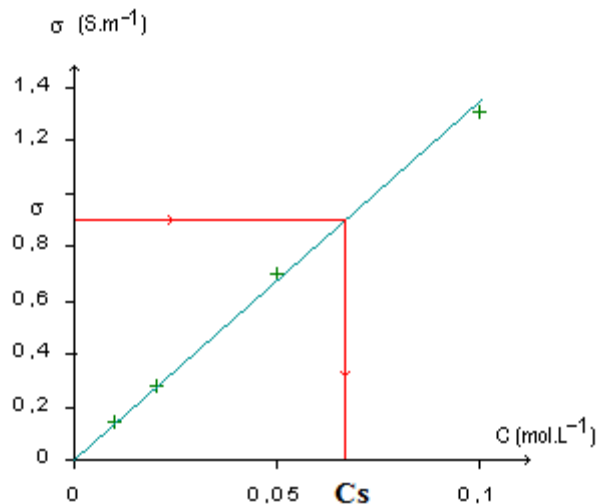
Loi de Kohlrausch :

$$\sigma = \sum \lambda_i \times C_i$$

σ est la conductivité de la solution en $S.m^{-1}$.

λ_i est la conductivité molaire ionique de l'ion i en $S.m^2$

C_i est la concentration de l'ion i en $mol.m^{-3}$



II. Titration directe

A. Description

Titration = méthode destructive de la solution à doser.

On fait réagir un volume connu de la solution contenant le réactif titré (dans l'erenmeyer ou le bécher) avec le réactif titrant (réactif dont on connaît la concentration) (dans la burette) introduit en quantité connue.

Le choix d'une réaction de dosage doit satisfaire à trois exigences. Elle doit être:

- univoque (non parasitée par une autre réaction ayant les mêmes réactifs mais des produits différents),
- totale (disparition d'au moins l'un des réactifs mis en présence),
- rapide (parvenir à son terme instantanément ou dans un délai très bref).

La réaction mise en jeu est la réaction du dosage ou du titrage.

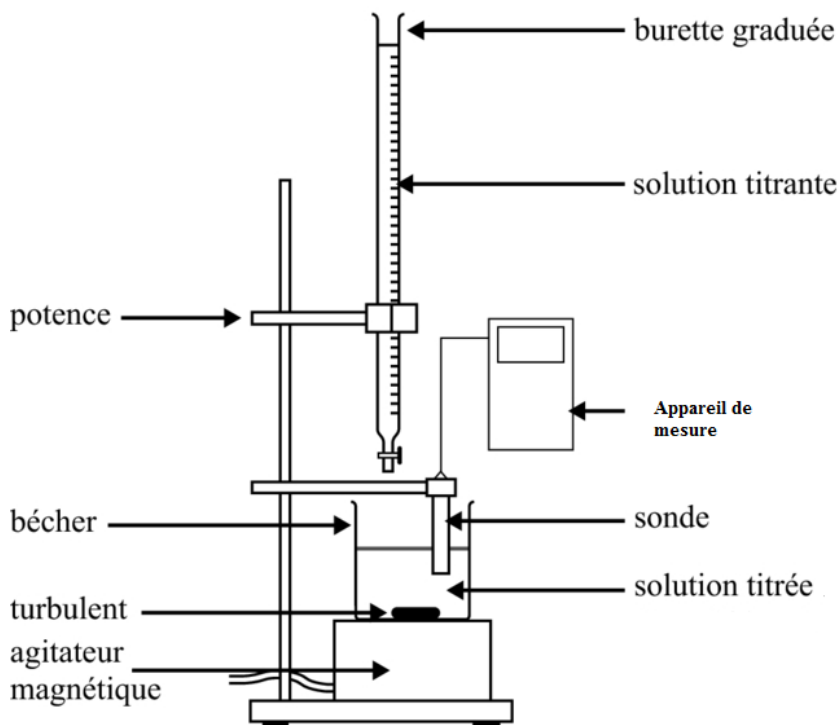
L'équivalence est atteinte lorsque les réactifs (espèce titrée et espèce titrante) ont été mélangés dans les proportions stœchiométriques.

A l'équivalence, il y a changement de l'espèce limitante. Avant l'équivalence, l'espèce limitante est l'espèce titrante. Après l'équivalence, l'espèce limitante est l'espèce titrée.

On peut repérer l'équivalence :

- Par un changement de couleur (dosage colorimétrique) : on utilisera alors un erlenmeyer lors du dosage.
- Par une courbe (dosage conductimétrique, pHmétrique...) : on utilisera un bécher pour pouvoir introduire l'appareil de suivi du dosage.

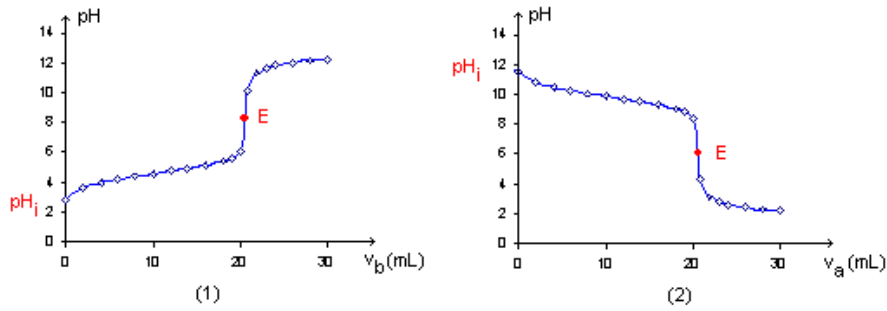
B. Montage du titrage



C. Titration pH-métrique

http://clemspcreims.free.fr/Chimie-ac-marseille/titrage_ph.html

L'allure générale de la courbe de titrage dépend de la nature de la solution à titrer (placée dans le bécher). S'il s'agit d'une solution acide, le pH initial est inférieur à 7 (courbe (1) ci-dessous). S'il s'agit d'une solution basique, le pH initial est supérieur à 7 (courbe (2) ci-dessous).

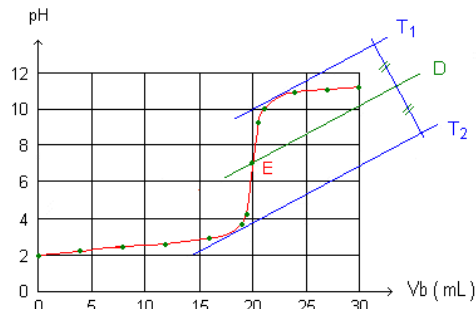


Les courbes précédentes font apparaître un point singulier noté E et appelé point équivalent. En ce point, le coefficient directeur de la tangente passe par un maximum.

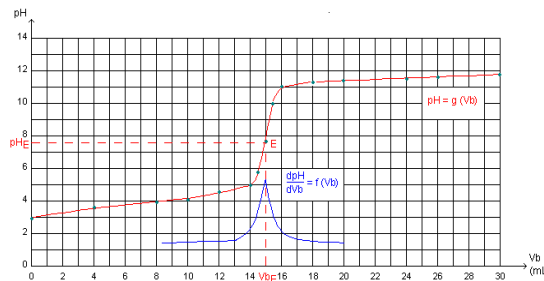
Au point d'équivalence $\frac{dpH}{dV} = f(V)$ passe par un maximum

Le point équivalent peut être repéré par trois méthodes :

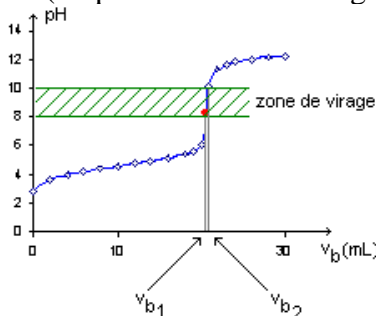
- ✓ La méthode des tangentes parallèles



- ✓ la méthode de la dérivée



- ✓ L'utilisation d'un indicateur coloré (on parle alors d'un titrage colorimétrique).



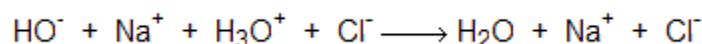
Le point équivalent doit être dans la zone de virage de l'indicateur coloré

D. Titration conductimétrique

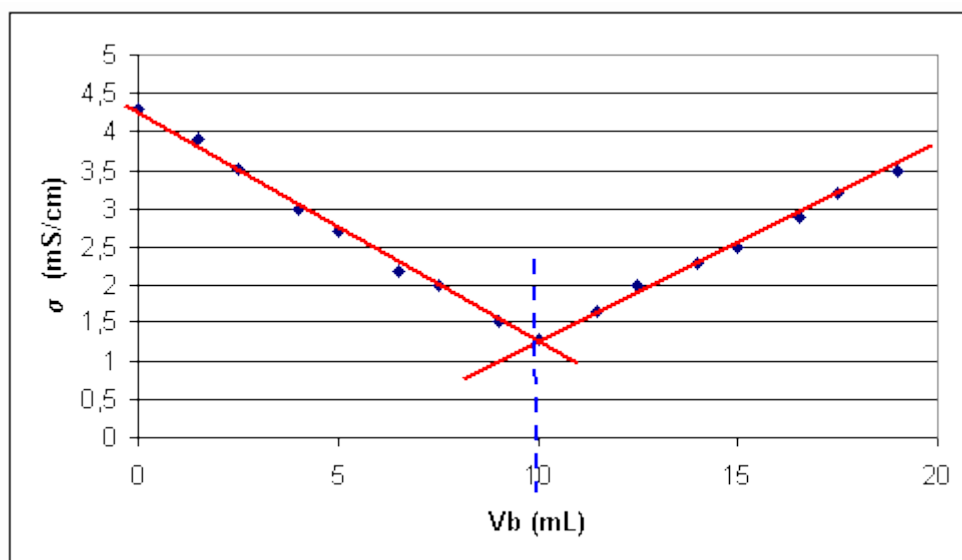
<http://clemspcreims.free.fr/Chimie/Dosage-conductimetrique.pdf>

La réaction du Titrage est choisie afin que la conductivité de la solution ait un changement de pente à l'équivalence.

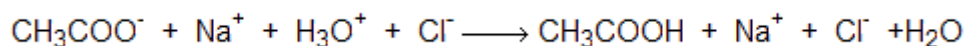
Exemple : Titrage de l'acide chlorhydrique par l'hydroxyde de sodium :



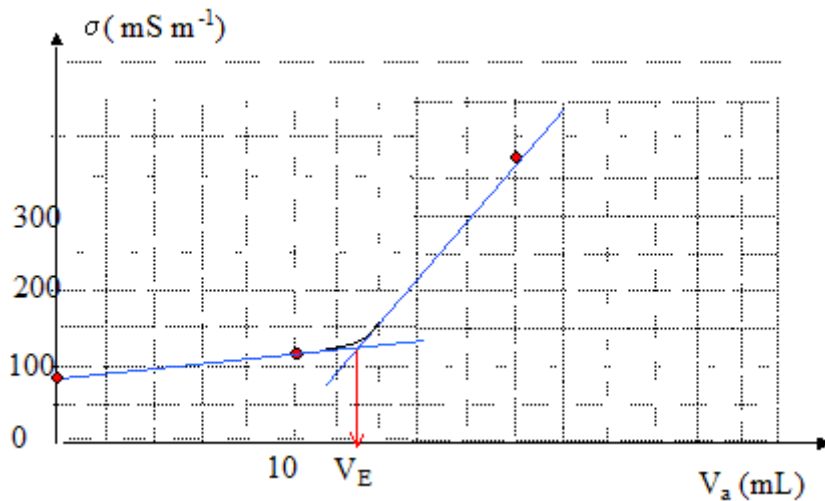
ion	H ₃ O ⁺	HO ⁻	Cl ⁻	Na ⁺
λ°(mS m ² mol ⁻¹)	35,0	19,8	7,6	5,0



Exemple : Titrage de l'éthanoate de sodium par l'acide chlorhydrique :



ion	H ₃ O ⁺	HO ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	CH ₃ COO ⁻
λ°(mS m ² mol ⁻¹)	35,0	19,8	7,6	5,0	4,1



E. Titration colorimétrique

<http://clemspcreims.free.fr/Chimie/Dosage-colorimetrie.pdf>

Un des réactifs est coloré et à l'équivalence soit :

- il apparaît si c'est le réactif titrant (dans la burette)
- Il disparaît si c'est le réactif titré (dans l'erenmeyer).

Exercice 15p480, 12p479 ; 17p481 ; 19p482 sauf les questions 4a et 4b et 21p483.