## ETUDE D’UNE CINETIQUE D’ORDRE 2

1. **Principe de la manipulation**
2. **La réaction étudiée**

En milieu basique, un ester réagit avec les ions hydroxyde HO- selon une réaction **lente mais totale** dite réaction de saponification. Nous étudierons ici la réaction entre l’acétate d’éthyle et les ions HO- apportés par une solution de soude, elle produit des ions acétate et de l’éthanol:

CH3CO2C2H5 + HO- → CH3CO2- + C2H5OH

L’ordre partiel relatif à chacun des réactifs est égal à 1 : v = k [CH3CO2C2H5 ][ HO-]

Si on travaille avec un **mélange** **initial** **équimolaire** en ester et HO-, on aura à tout instant : [CH3CO2C2H5 ]= [ HO-]et donc v = k [CH3CO2C2H5 ]2 = k [ HO-]2

1. **Suivi de la réaction par conductimétrie**

Dans la solution initiale qui est un mélange équimolaire en ester et soude, la conductance est due aux ions HO- et Na+ de la soude. Au fur et à mesure que la saponification se fait, les ions HO- sont remplacés par des ions CH3CO2- de conductivité molaire ionique inférieure : la conductance de la solution diminue.

1. **Manipulation**

- Etalonner votre conductimètre (opération en principe inutile ici, mais cela permettra à l’enseignant de repérer rapidement un problème).

- A l’aide d’une pipette jaugée, prélever 25 mL de la solution de soude à 0,050 mol.L-1 dans un bécher A.

- A l’aide d’une pipette jaugée, prélever de même 25 mL de la solution d’acétate d’éthyle à 0,050 mol.L-1 dans un bécher B.

- Placer le conductimètre sur le calibre 20 mS.

- A t=0, déclencher le chronomètre en versant A dans B, puis B dans A, placer le bécher A dans un cristallisoir contenant de l’eau à température ambiante, immerger la cellule de conductimétrie dans la solution du bécher A et faire la 1ère mesure de conductance à t = 30 s, la 2ème à t = 1 min, puis ensuite toutes les minutes. Relever Gt pendant 12 minutes et tracer au fur et à mesure la courbe Gt = f(t).

On relèvera la température de la solution au début et à la fin de l’expérience.

***- Mesure de G0 , conductance du mélange*** ***à t=0*** : la conductance initiale du mélange équivaut à celle d’une solution de soude à 0,050 mol .L-1 à laquelle on a ajouté un volume égal d’eau (c’est le mélange initial sans l’ester). Prélever 25 mL de soude à 0,050 mol .L-1, ajouter 25 mL d’eau mesurés à la pipette jaugée et mesurer la conductance du mélange.

- ***Mesure de G∞ , conductance du mélange*** ***à t∞*** : G∞ est atteinte au bout d’un temps t égal à 1h30 environ. Pour disposer rapidement de cette valeur et pouvoir mener l’exploitation des résultats, on prélèvera un peu de cette solution déjà préparée et on mesurera sa conductance. On pourra cependant laisser à l’issue des mesures la cellule dans la solution et vérifier la valeur de la conductance au temps infini.

1. **Exploitation des mesures**
2. Donner les valeurs de G0 et G∞:
3. Sous l’équation de la réaction de saponification, dresser un tableau d’avancement en concentrations, en appelant a la concentration initiale des réactifs et x la concentration des produits au cours de la réaction. Quelle est la valeur de a ?
4. Ecrire la relation entre  et les concentrations en ester et ions HO- au temps t. Montrer que l’intégration de cette relation conduit à : 
5. Exprimer, en utilisant les conductivités ioniques molaires des ions présents dans le milieu réactionnel ,

- la conductivité initiale σ0 de la solution :

- la conductivité σt à l’instant t :

- la conductivité σ∞ à t∞ :

1. Exprimer, à partir des relations précédentes, σ0 - σt et σt - σ∞ et montrer que 
2. Comme la conductance Gt est proportionnelle à la conductivité σt, on peut aussi écrire = k.a.t

Calculer les différentes valeurs de la fonction f(t) =  en fonction du temps et faire la représentation graphique. Vérifier qu’on obtient bien une droite. Relever le coefficient directeur de la droite obtenue.

## Calculer la constante de vitesse k en précisant la température à laquelle s’est déroulée la réaction (on fera la moyenne entre températures initiale et finale).