

**Bac S 2012 Métropole EXERCICE III SUIVI CINÉTIQUE PAR CONDUCTIMÉTRIE (4 points)**  
**Correction © <http://labolycee.org>**

**1. Questions préliminaires**

1.1.	Vrai ou Faux	Brève justification
Lorsque l'état d'équilibre chimique d'un système est atteint, les espèces chimiques arrêtent de réagir entre elles au niveau microscopique.	<b>Faux</b>	Réactions en sens direct et en sens inverse ont lieu à la même vitesse.
Dans le cas d'un équilibre chimique, le taux d'avancement final change si on augmente la quantité d'un réactif.	<b>Vrai</b>	L'équilibre est déplacé dans le sens de la formation des produits.
Lorsque l'état d'équilibre chimique d'un système est atteint, le taux d'avancement final est toujours égal à 1.	<b>Faux</b>	Une transformation peut être limitée alors $\tau < 1$ , le réactif limitant n'est pas forcément totalement consommé.

**1.2.**

Équation chimique de la réaction		$\text{RC} \ell (\ell) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{ROH}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{C} \ell ^-(\text{aq})$				
État du système	Avancement en mol	Quantités de matière en mol				
état initial	$x = 0$	$n_i(\text{RC} \ell)$	En excès	0	0	0
Au cours de la transformation	$x$	$n_i(\text{RC} \ell) - x$		$x$	$x$	$x$
État final	$x_f$	$n_i(\text{RC} \ell) - x_f$		$x_f$	$x_f$	$x_f$
État final si transformation totale	$x_{\text{max}}$	$n_i(\text{RC} \ell) - x_{\text{max}}$		$x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$

**2. Suivi cinétique de la transformation par conductimétrie**

**2.1.** Pour effectuer un suivi conductimétrique, il est nécessaire qu'au cours de la transformation la conductivité  $\sigma$  varie. C'est bien le cas ici puisqu'initialement le milieu réactionnel ne contient pas d'ions, puis cours de transformation il apparaît des ions.

**2.2.1.**  $\sigma = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot [\text{Cl}^-]$

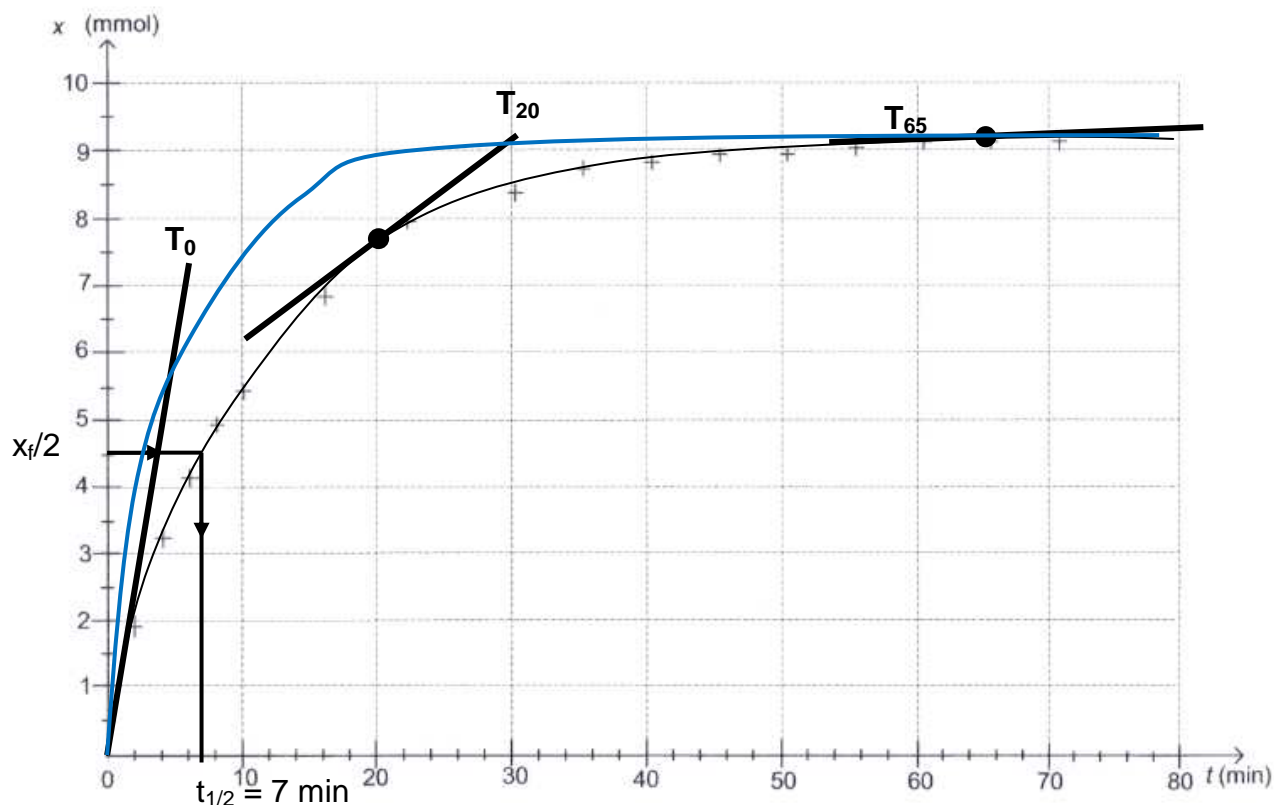
**2.2.2.** D'après le tableau d'avancement  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = \frac{x}{V}$ .

$$\sigma = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot \frac{x}{V} + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot \frac{x}{V}$$

$$\sigma = \frac{x}{V} \cdot (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-))$$

**2.3.1.** Le temps de demi réaction est la durée nécessaire pour que l'avancement atteigne la moitié de sa valeur finale :  $x(t_{1/2}) = x_f/2$ .

**2.3.2.** Graphiquement, on détermine l'avancement final  $x_f = 9,1$  mmol.  
 $t_{1/2}$  correspond à l'abscisse du point de la courbe d'ordonnée  $x_f/2 = 4,6$  mmol.  
 On lit  $t_{1/2} = 7$  min.



**2.3.3.** Par définition la vitesse volumique est  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$  avec  $V$  volume du milieu réactionnel considéré constant. Alors  $v$  est proportionnelle à  $\frac{dx}{dt}$  qui est égale au coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de  $x=f(t)$  à la date  $t$ .

On trace  $T_0$ ,  $T_{20}$  et  $T_{65}$  les tangentes à la courbe respectivement aux dates  $t_0 = 0$  min,  $t_{20} = 20$  min et  $t_{65} = 65$  min.

On constate que  $\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_0} > \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_{20}} > \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_{65}}$  donc  $v_0 > v_{20} > v_{65}$ .

Voir figure ci-dessus.

**2.3.4.** La vitesse volumique diminue en raison de la diminution de la concentration en réactif RCl. Les chocs entre molécules d'eau et de RCl sont de moins en moins fréquents.

**2.3.5.** Si la température augmente alors la vitesse de réaction est plus grande. La transformation est terminée plus rapidement, mais l'avancement final n'est pas modifié. Voir figure ci-dessus, courbe bleue.

Si vous remarquez une erreur, merci de nous en faire part par email [labolycee@labolycee.org](mailto:labolycee@labolycee.org)