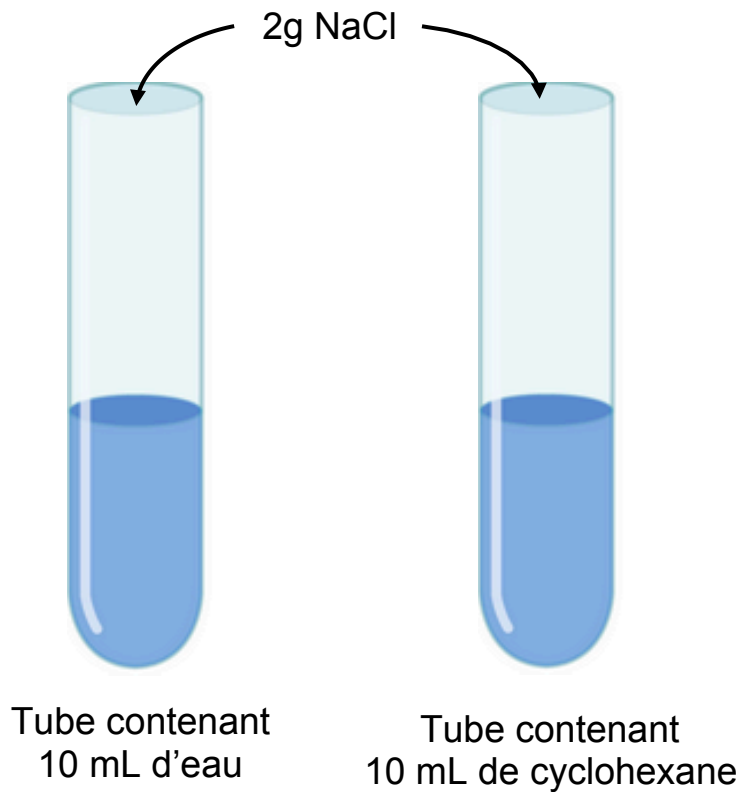


Solvents

Agrégation 2020

Expérience introductive



Expérience introductive

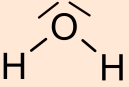
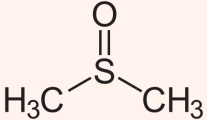
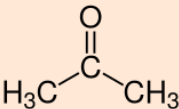
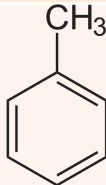
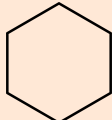


Tube contenant
10 mL d'eau

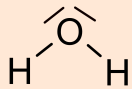
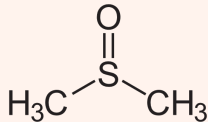
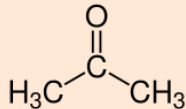
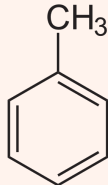
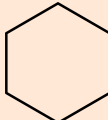


Tube contenant
10 mL de cyclohexane

Permittivités relatives de quelques solvants

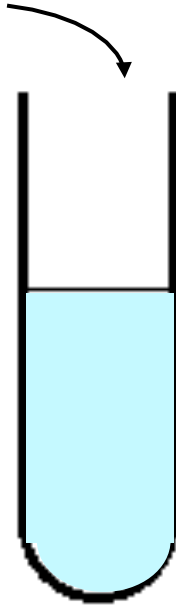
Solvant	Formule	Permittivité relative	
Eau		80,10	} <i>Solvants dissociants</i>
DMSO		47,24	
Acétone		20,7	} <i>Solvants moyennement dissociants</i>
Toluène		2,379	
Cyclohexane		2,024	} <i>Solvants non dissociants</i>

Classement de quelques solvants

Solvant	Formule	Moment dipolaire	Permittivité relative	Catégorie	Solubilité
Eau		1,85 D	80,10	Polaire protique	Composés ioniques et partiellement ioniques (anions fortement solvatés)
DMSO			47,24	Polaire aprotique	Composés ioniques et partiellement ioniques (cations fortement solvatés)
Acétone		2,88 D	20,7	Polaire aprotique	Composés ioniques et partiellement ioniques (cations fortement solvatés)
Toluène		0,37 D	2,379	Apolaire aprotique	Peu les composés ioniques, très bien les composés apolaires
Cyclohexane		0 D	2,024	Apolaire aprotique	Peu les composés ioniques, très bien les composés apolaires

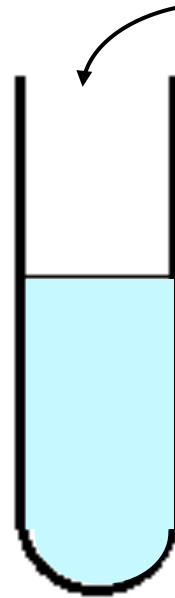
Miscibilité

5mL de cyclohexane



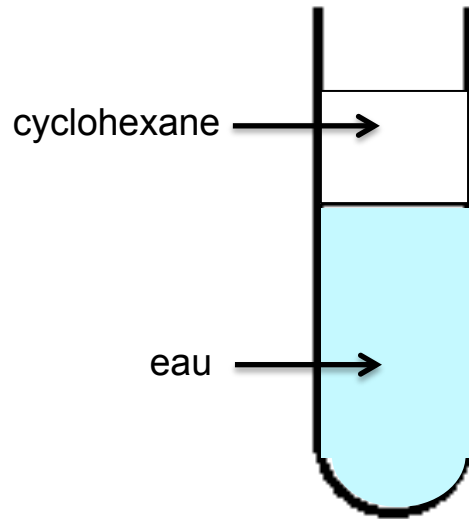
Tube à essai
contenant de l'eau

5mL d'alcool

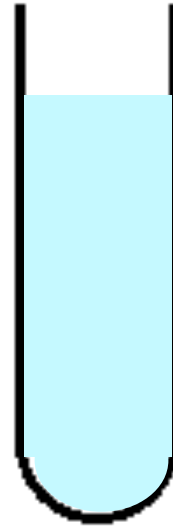


Tube à essai
contenant de l'eau

Miscibilité

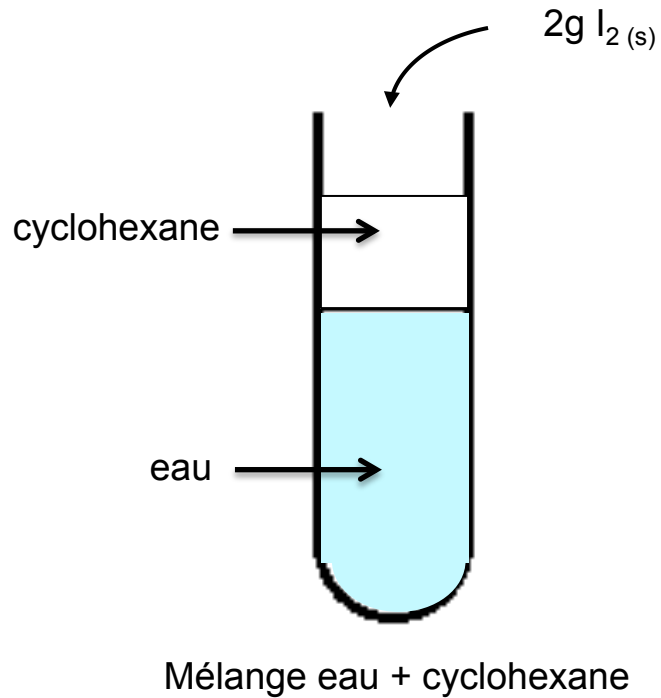


Mélange eau + cyclohexane

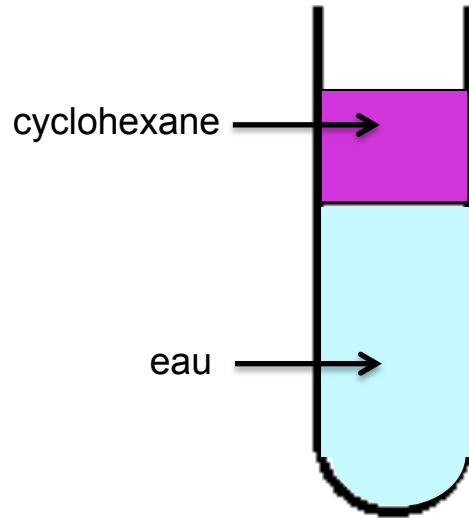


Mélange eau + alcool

Dissolution du diiode dans le mélange eau/cyclohexane

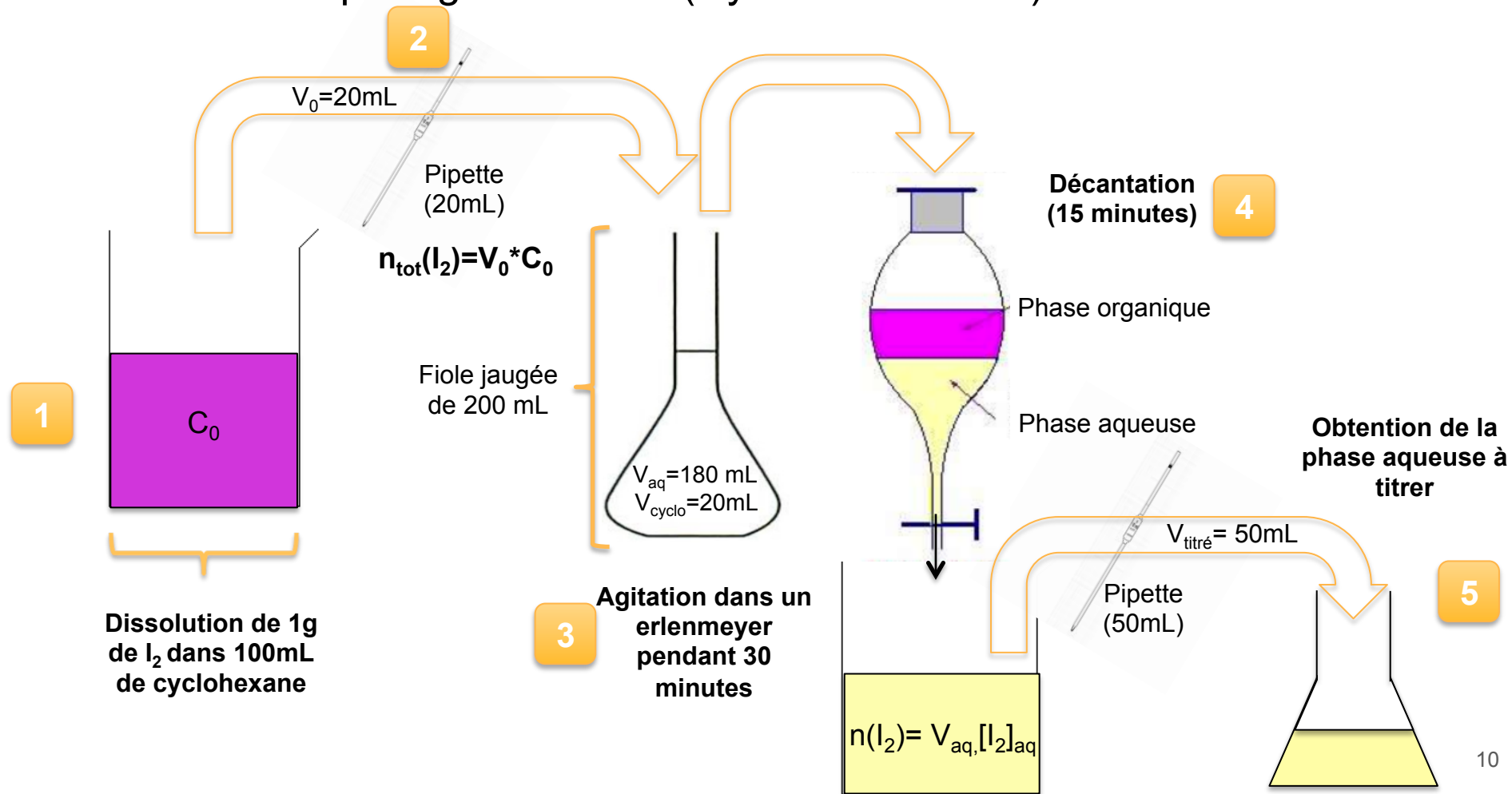


Dissolution du diiode dans le mélange eau/cyclohexane

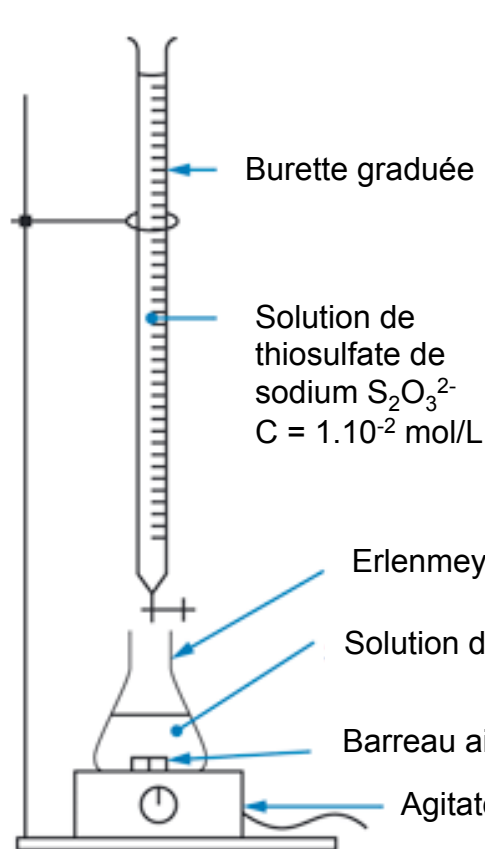


Mélange eau + cyclohexane

Coefficient de partage du diiode (Cyclohexane/Eau)



Titrage colorimétrique



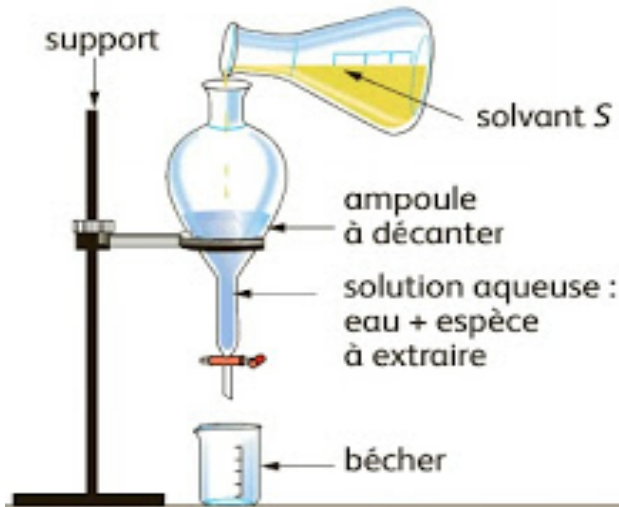
	$I_{2(aq)}$	$+ 2S_2O_3^{2-}(aq)$	$= S_4O_6^{2-}(aq) +$	$2I^-_{(aq)}$
Etat initial	$n(I_2)$	$n(S_2O_3^{2-})$	0	0
Etat à t	$n(I_2)-x$	$n(S_2O_3^{2-})-2x$	x	2x
Equivalence	$n(I_2)-x_{eq}=0$	$n(S_2O_3^{2-})-2x_{eq}=0$	x_{eq}	$2x_{eq}$

Tableau d'avancement de la réaction de titrage

$V_{titré} = 50\text{mL}$

Extraction liquide-liquide

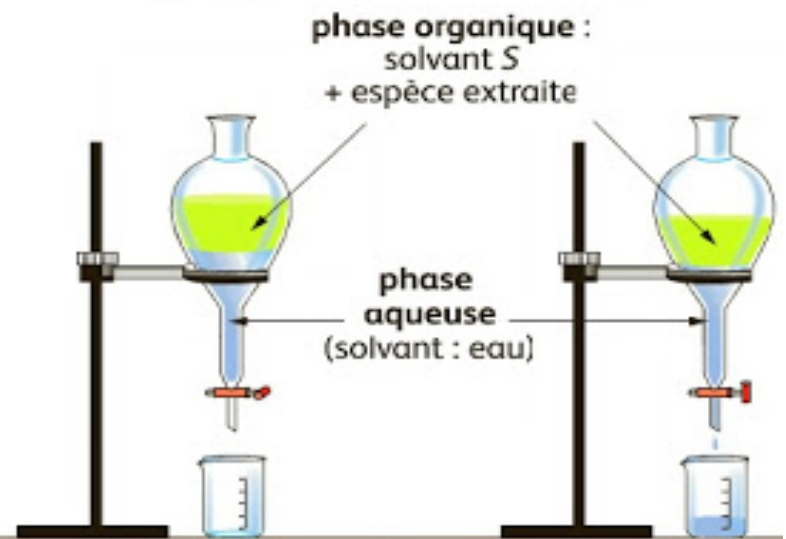
a Introduction du solvant



b Extraction



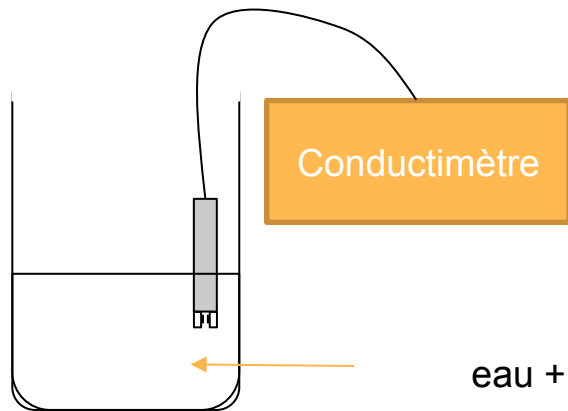
c Séparation



5

Les étapes de l'extraction liquide-liquide. Dans ce cas, le solvant S est moins dense que l'eau.

Hydrolyse du bromure de tertibutyle



eau + acétone + tBu-Br

	Eau	Acétone	Volume de tBu-Br
Mélange A	30 g	20 g	1 mL
Mélange B	25 g	25 g	1 mL

Solvolyse du chlorure de tertibutyle

	^tBu-Br	+	H₂O	=	^tBu-OH	+	H⁺	+	Br⁻
Etat initial	C ₀		excès						
Etat intermédiaire t	C ₀ -x		excès						
Etat final t_∞			excès		C ₀		C ₀		C ₀

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{A } t=0 & \sigma = \sigma_0 \\ \text{A } t & \sigma = (\lambda_{\text{H}^+}^\circ + \lambda_{\text{Cl}^-}^\circ) \cdot x + \sigma_0 \\ \text{A } t=\infty & \sigma_\infty = (\lambda_{\text{H}^+}^\circ + \lambda_{\text{Cl}^-}^\circ) \cdot C_0 + \sigma_0 \end{array} \right.$$

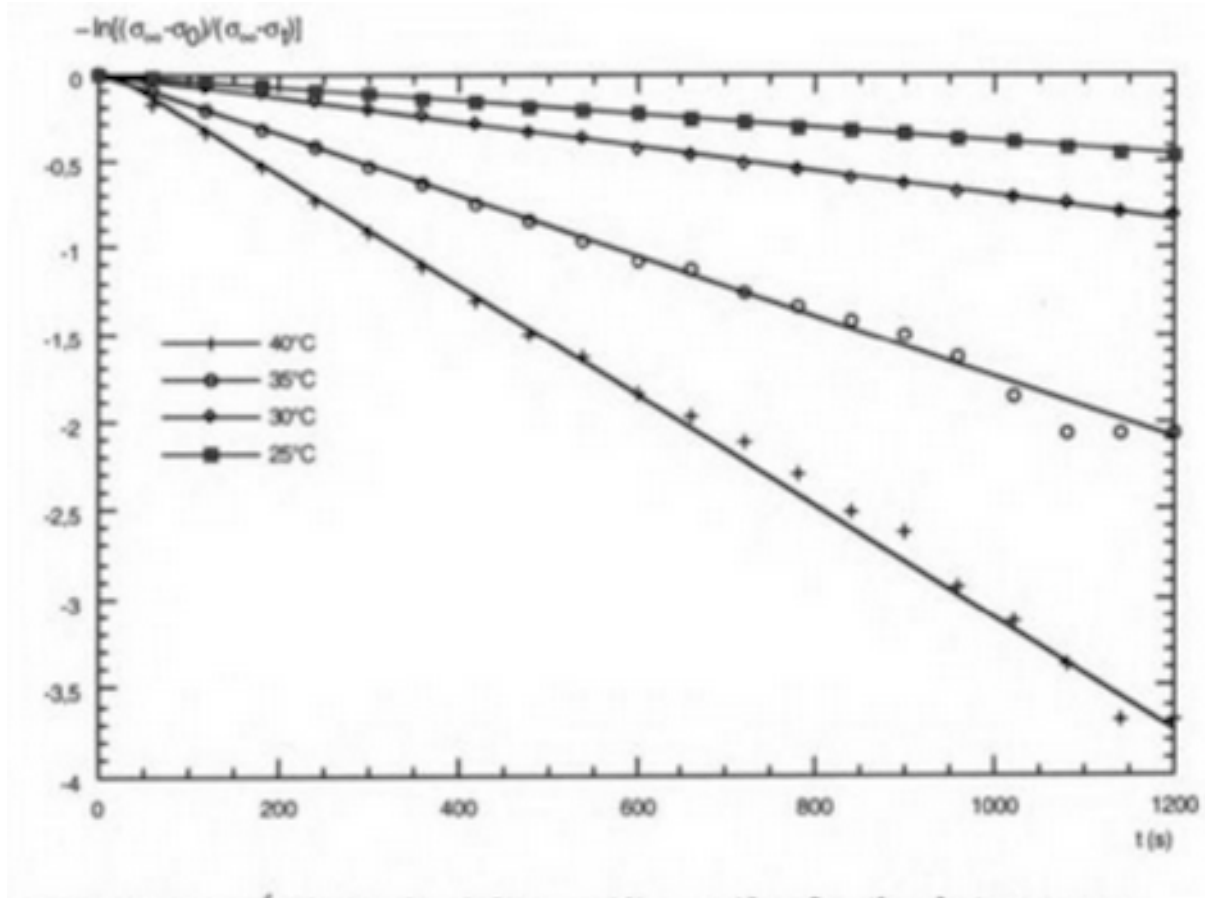
Hypothèse 1er ordre:

$$v = -\frac{d[\text{tBu-Br}]}{dt} = k[\text{tBu-Br}] \text{ d'où } \frac{d[\text{tBu-Br}]}{[\text{tBu-Br}]} = -k dt$$

$$\text{En intégrant entre } t=0 \text{ et } t: \ln\left(\frac{C_0}{C_0-x}\right) = kt$$

$$\text{or } \frac{C_0}{C_0-x} = \frac{\sigma_\infty - \sigma_0}{\sigma_\infty - \sigma} \text{ d'où } \ln\left(\frac{\sigma_\infty - \sigma_0}{\sigma_\infty - \sigma(t)}\right) = kt$$

Résultats



Méthode de Guggenheim

$$\ln\left(\frac{\sigma_{\infty} - \sigma_0}{\sigma_{\infty} - \sigma(t)}\right) = kt$$

$$\text{d'où } \sigma(t) = (\sigma_0 - \sigma_{\infty}) \cdot e^{-kt} + \sigma_0$$

$$\Delta\sigma(t) = \sigma(t + \Delta t) - \sigma(t) = (\sigma_0 - \sigma_{\infty}) \cdot [e^{-k(t+\Delta t)} - e^{-kt}] = (\sigma_{\infty} - \sigma_0) \cdot [1 - e^{-k\Delta t}] \cdot e^{-kt}$$

Par passage au logarithme:

$$\ln(\Delta\sigma(t)) = \ln(\sigma_{\infty} - \sigma_0) + \ln(1 - e^{-k\Delta t}) - kt = A + Bt \text{ avec } B = -k$$