

### Exercices : corrigé

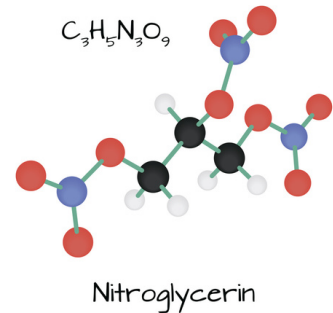


---

## Détermination de l'ordre d'une réaction

### Exercice 5 : décomposition thermique de la nitroglycérine

La décomposition thermique en phase vapeur de la nitroglycérine a été étudiée à 160°C par Waring et Kratkins. Les résultats suivants ont été obtenus, où  $C_0$  désigne la concentration initiale en réactif et X le pourcentage de réactif décomposé à l'instant indiqué.



$C_0/\text{mol.L}^{-1}$	1,11	0,80	0,52	0,41	1,21	0,92	0,67	0,39
X (%)	52,0	52,9	53,2	53,9	34,6	35,9	36,0	35,4
t (s)	300	300	300	300	180	180	180	180

Déterminer l'ordre global de la réaction ainsi que sa constante de vitesse.

Ordre 0:  $C = C_0 - k.t$  : C est une fonction affine de la concentration  $C_0$  et le coefficient directeur de la droite doit être 1.

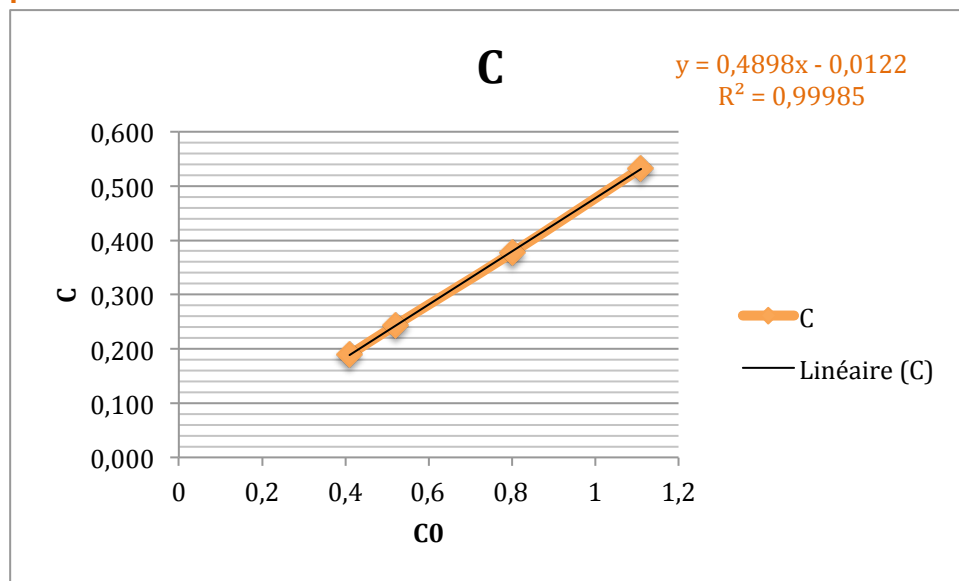
Ordre 1 :  $\ln C = \ln C_0 - k.t$  :  $\ln C$  est une fonction affine de la concentration  $\ln C_0$  et le coefficient directeur de la droite doit être 1.

Ordre 2 :  $1/C = 1/C_0 - k.t$  :  $1/C$  est une fonction affine de la concentration  $1/C_0$  et le coefficient directeur de la droite doit être 1.

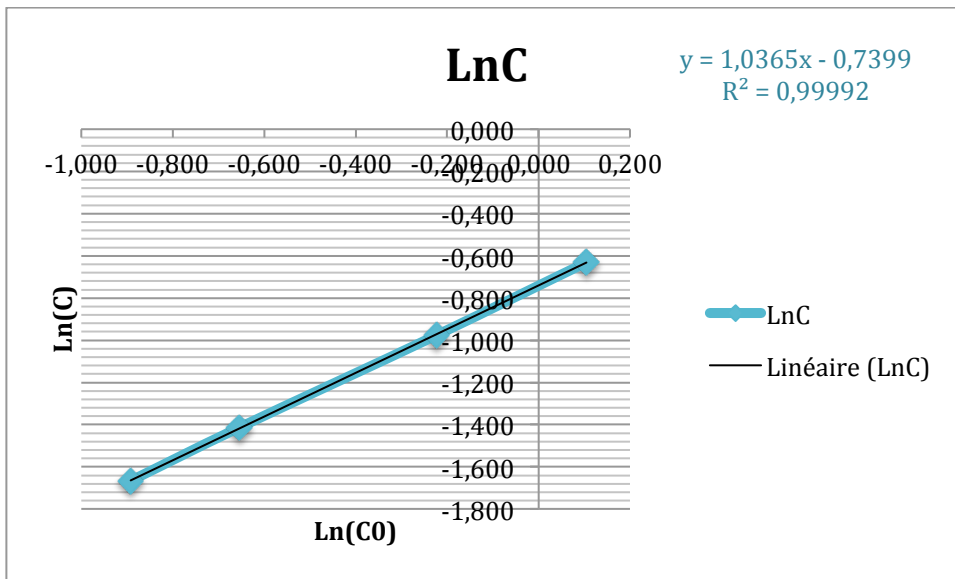
Rassemblons les résultats correspondant à  $t = 300s$  :

$C_0$	X(%disparu)	C	$\ln C_0$	$\ln C$	$1/C_0$	$1/C$
1,11	52	0,533	0,104	-0,630	0,901	1,8769
0,8	52,9	0,377	-0,223	-0,976	1,25	2,6539
0,52	53,2	0,243	-0,654	-1,413	1,9231	4,1091
0,41	53,9	0,189	-0,892	-1,666	2,4390	5,2907

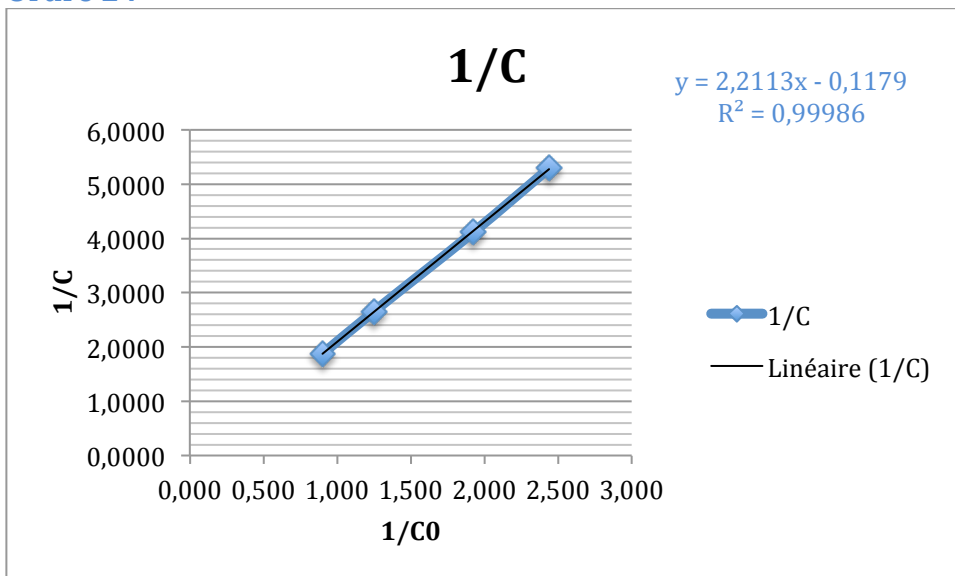
**Ordre 0 :**



**Ordre 1 :**

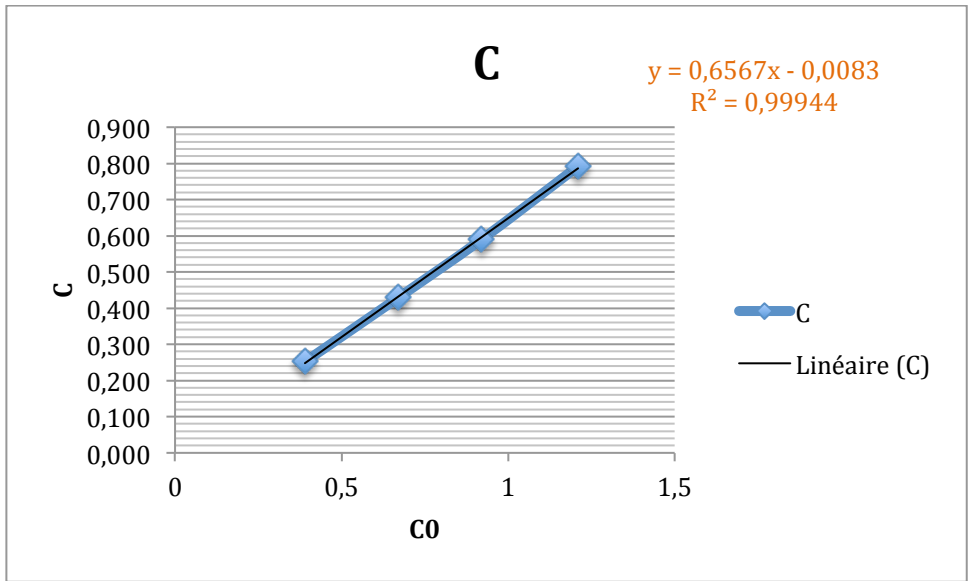


**Ordre 2 :**

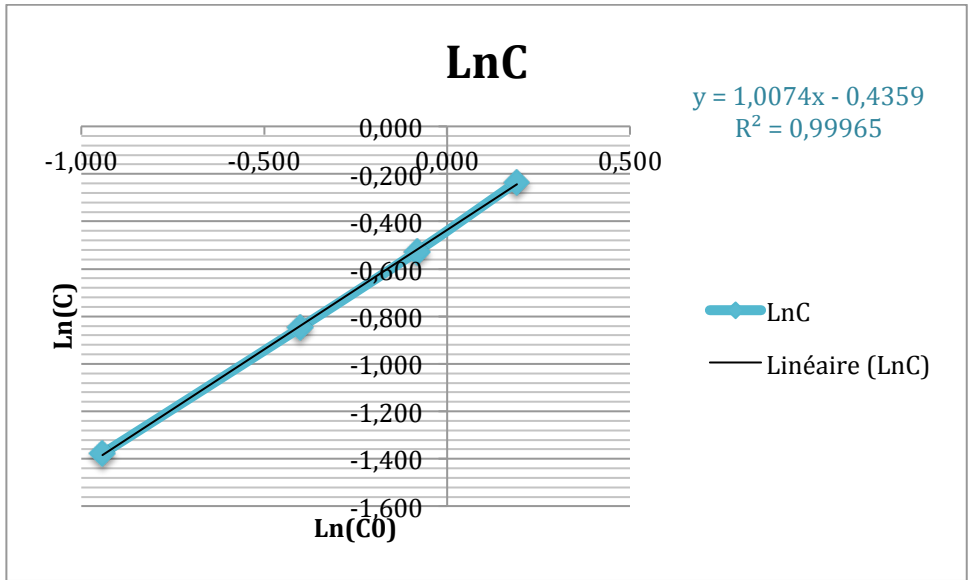


Et de même lorsque  $t = 180 \text{ s}$  :

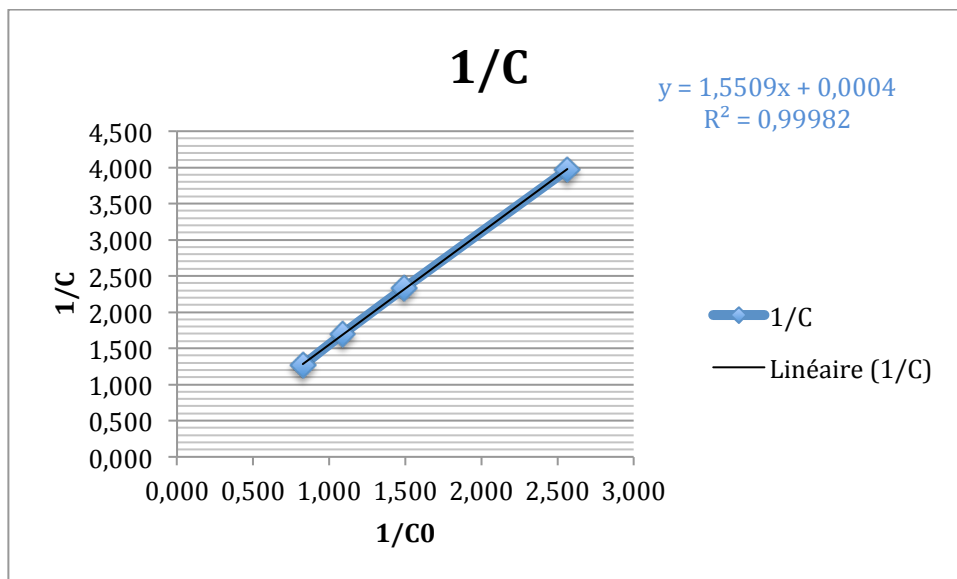
**Ordre 0 :**



Ordre 1 :



Ordre 2 :



Dans les deux expériences, c'est à chaque fois quand la réaction est supposée d'ordre 1 que l'on obtient une droite avec un coefficient directeur qui vaut 1.

**Ainsi, la réaction est d'ordre 1.**

De l'expérience 1, on déduit que : ordonnée à l'origine = - 0,7399

De l'expérience 2, on déduit que : ordonnée à l'origine = - 0,4359

**Or : ordonnée à l'origine = - k.t**

De l'expérience 1, on déduit que :  $k = 0,7399/300 = 2,47.10^{-3} \text{ s}^{-1}$

De l'expérience 2, on déduit que :  $k = 0,4359/180 = 2,42.10^{-3} \text{ s}^{-1}$

**Ainsi, on détermine une valeur de k voisine de  $2,45.10^{-3} \text{ s}^{-1}$**