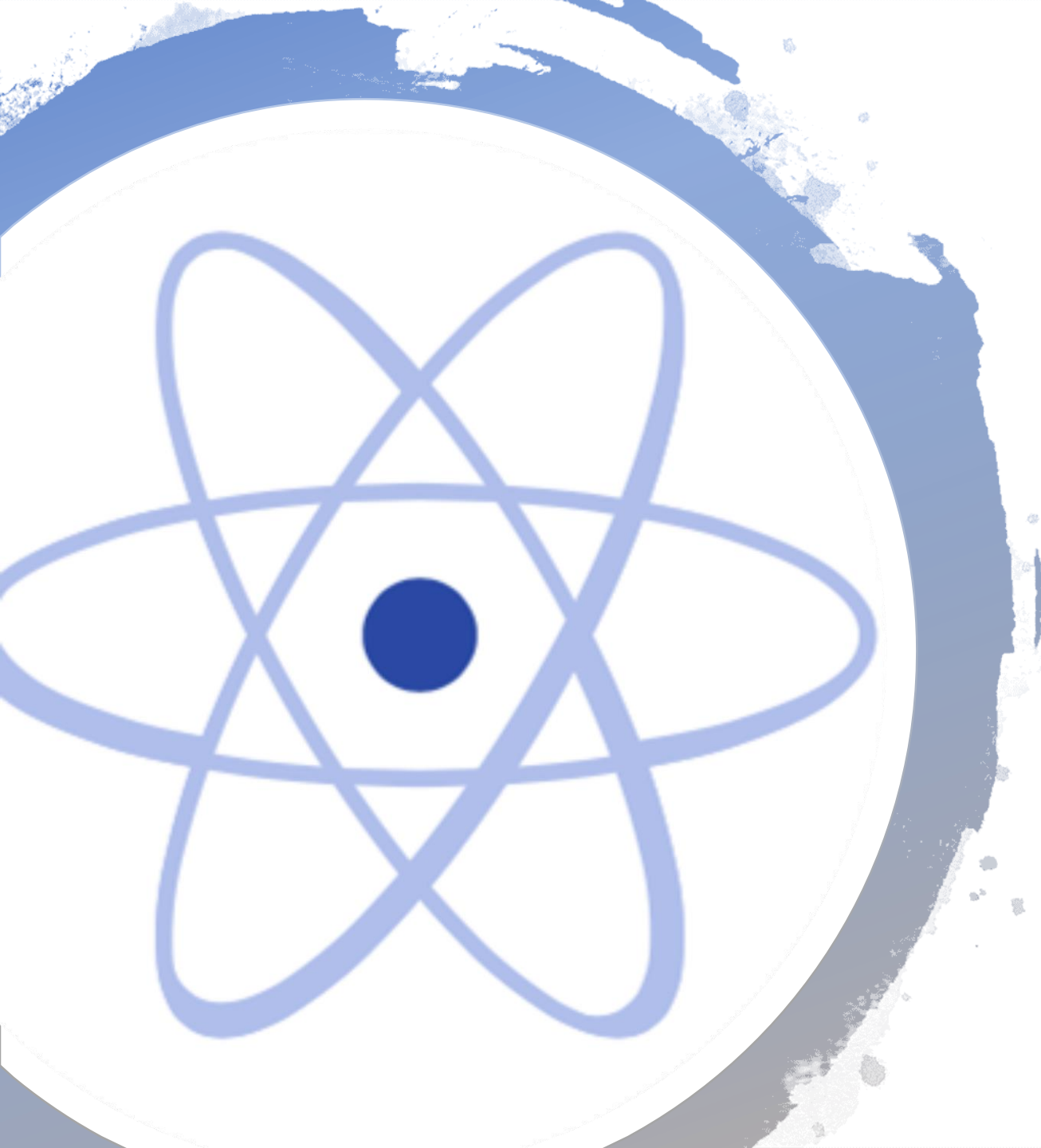




PHYSIQUE-CHIMIE

Terminale

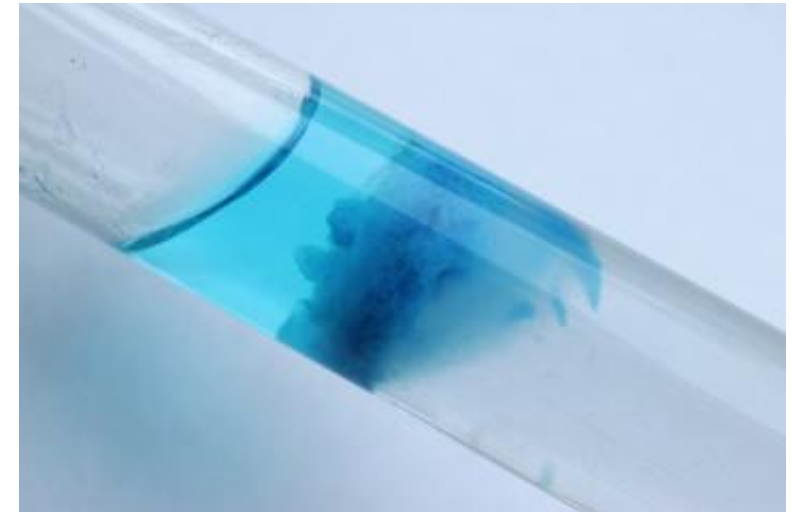
Enseignement de spécialité de la voie générale

Enseignement SPCL de la filière STL de la voie
technologique

Suivi temporel de
l'évolution d'un système,
siège d'une transformation
chimique



Introduction



Transformation lente ou rapide des réactifs en produits.



Répondre ↩



Rechercher...



D'après le forum sciencesamusantes.net

bleu de méthylène

par domi · 12 Nov 2018, 18:51

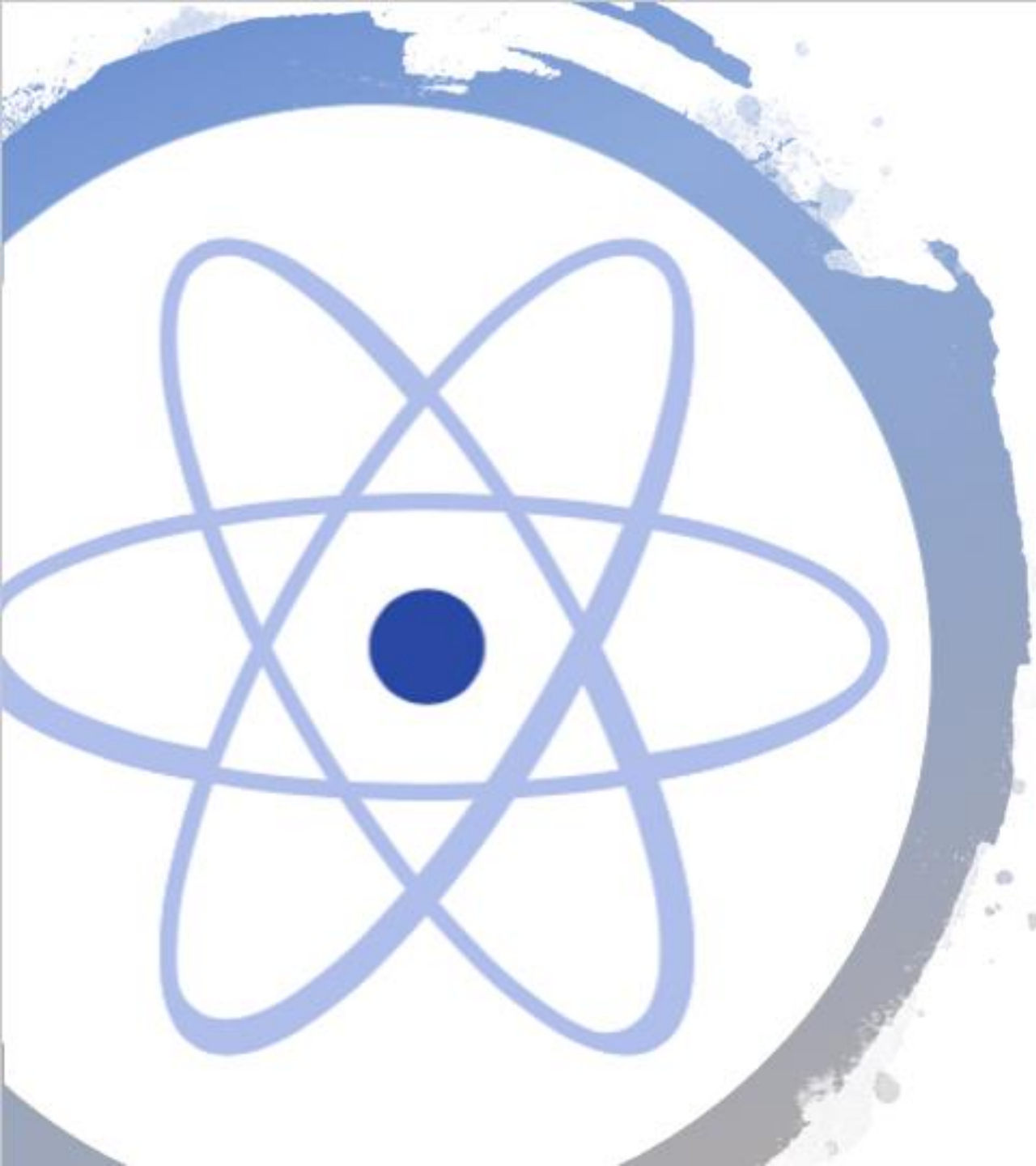
Je cherche une méthode simple et pas trop lourde pour réduire ou dégrader du bleu de méthylène sur des plafonds. L'entreprise mandatée par l'immeuble en a utilisé pour des recherches de fuites. Les plafonds de mon logement sont maculés de bleu, et je voudrais pouvoir enlever la coloration avant de refaire les peintures.
Si quelqu'un avait une idée, cela me serait très utile!

Re: bleu de méthylène

par Ma · 13 Nov 2018, 17:39

Le bleu de méthylène est décoloré par les substances réductrices. Donc si tu traites tes surfaces tachées avec une solution de vitamine C (ou acide ascorbique), la couleur devrait disparaître au bout d'un moment.

Que signifie « au bout d'un moment », dans la décoloration du bleu de méthylène par l'acide ascorbique ?



1. Suivi temporel de la transformation

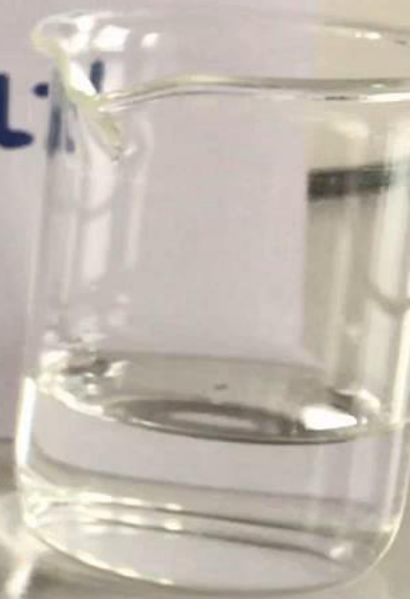
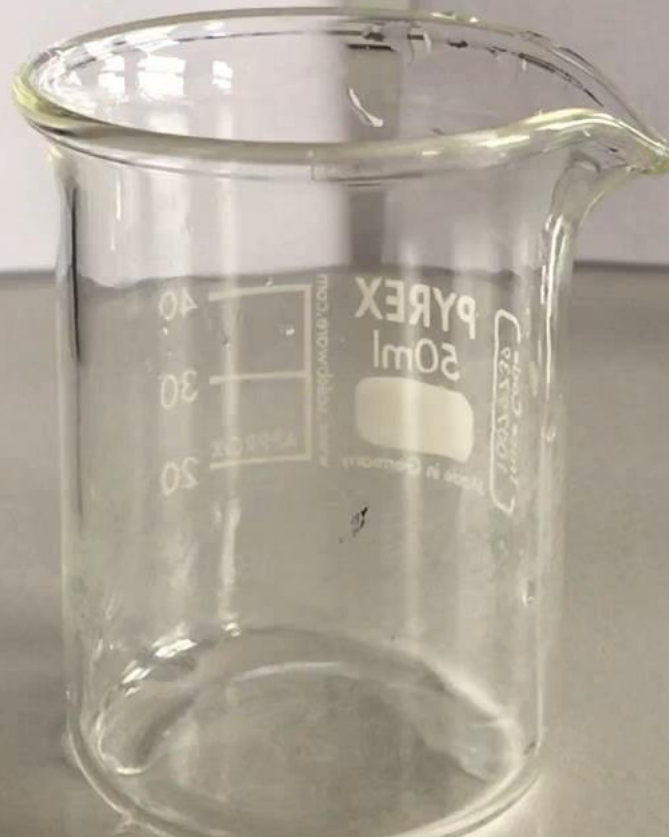
Bleu de méthylène

4×10^{-4} mol. L⁻¹



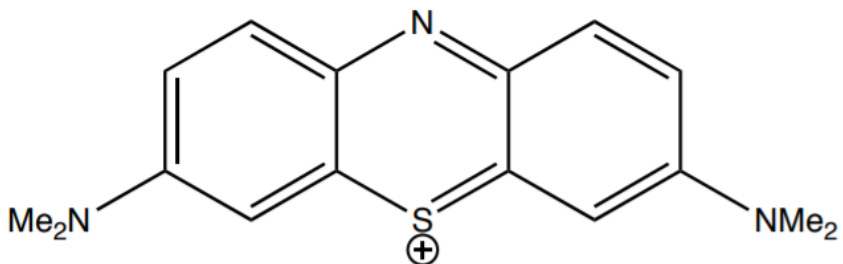
Acide ascorbique

10^{-1} mol. L⁻¹

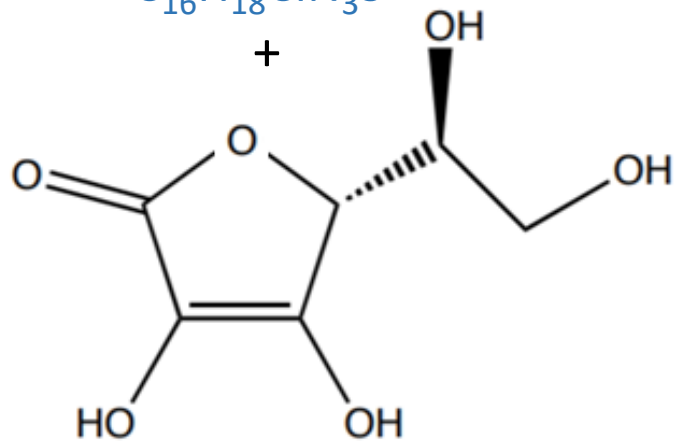




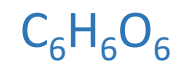
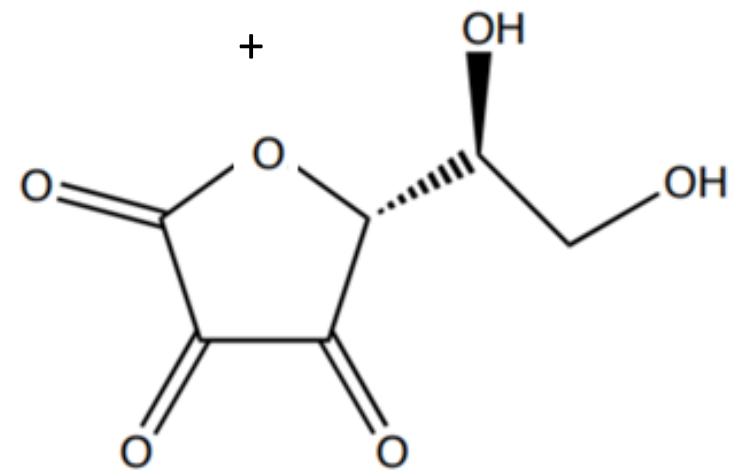
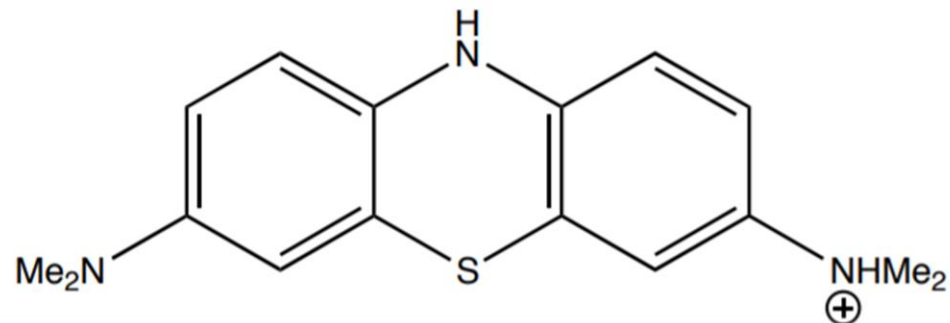
1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique



Bleu de méthylène

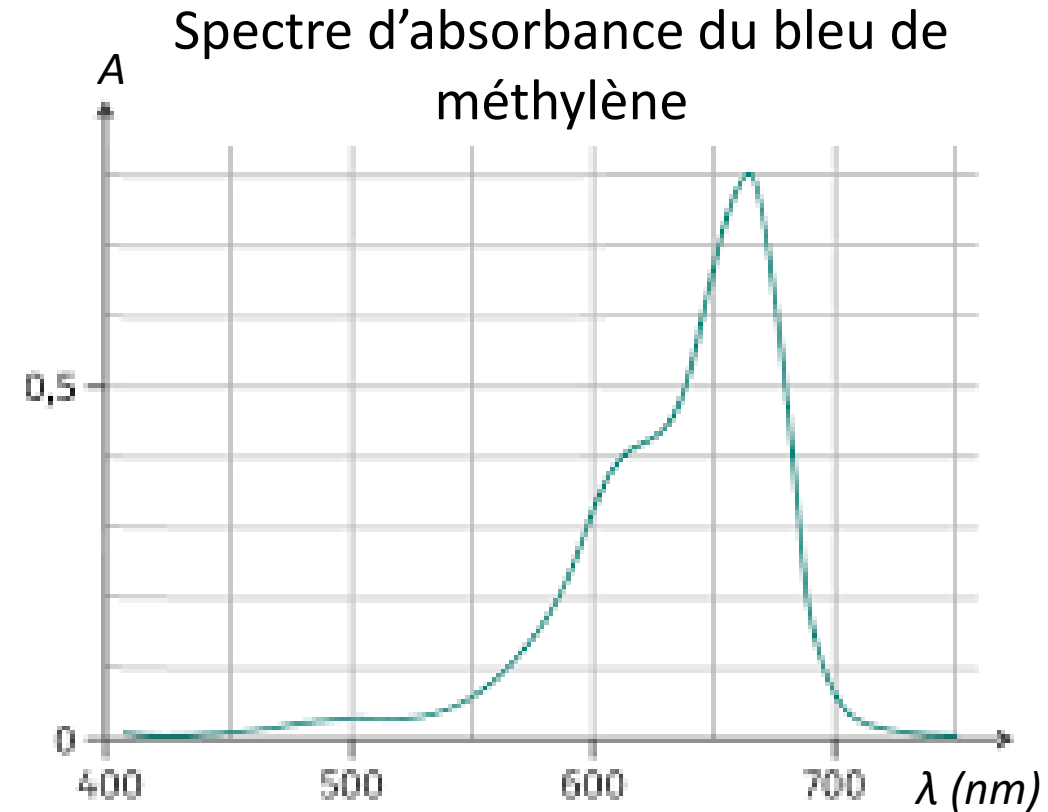
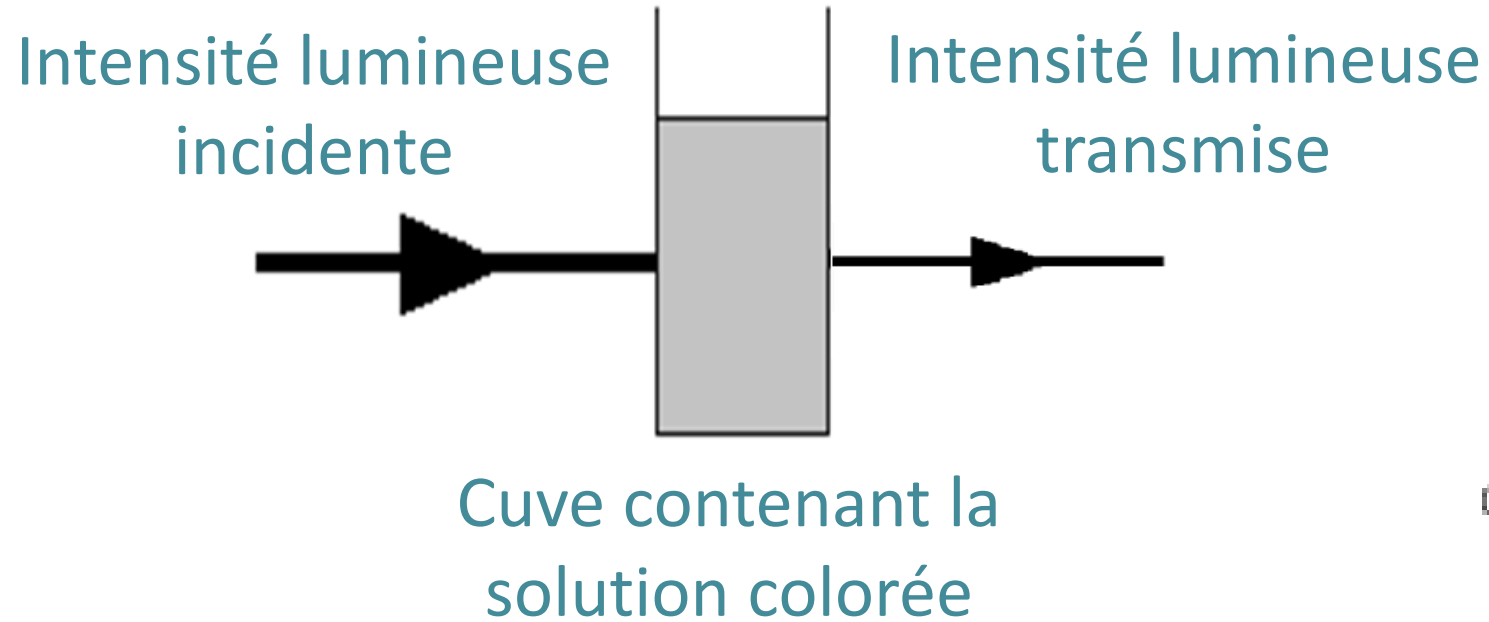


Acide ascorbique

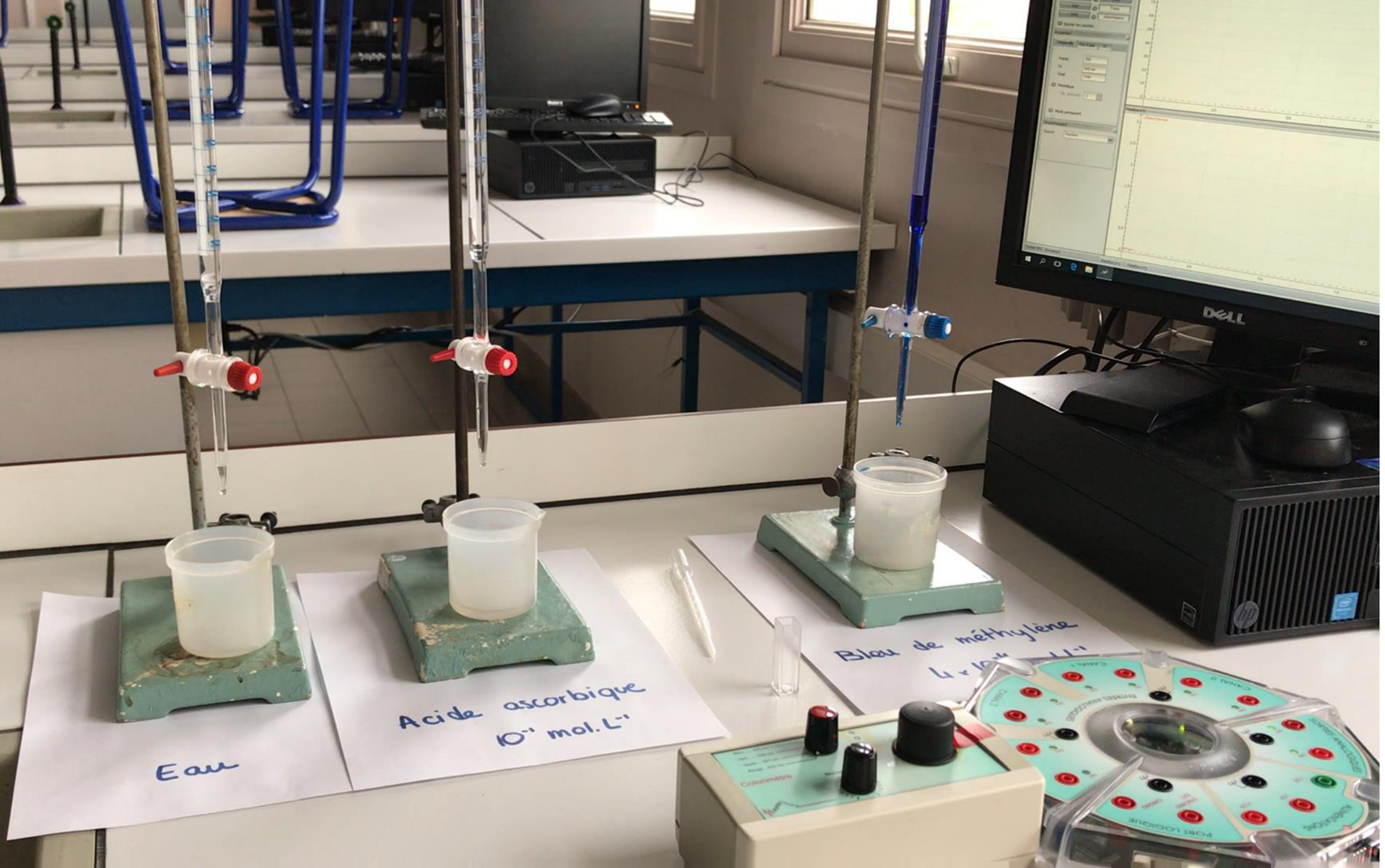




Fonctionnement du spectrophotomètre



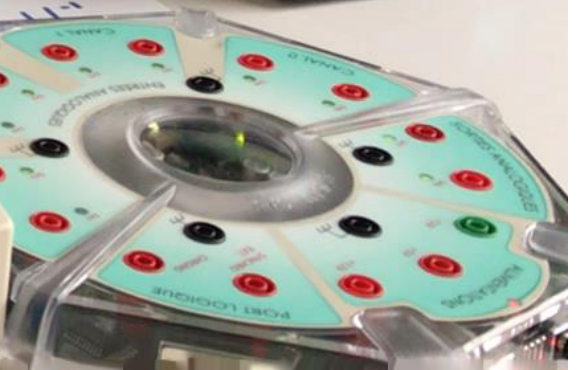
Longueur d'onde de travail : $\lambda_{max, \text{bleu de méthylène}} = 665 \text{ nm}$



Eau

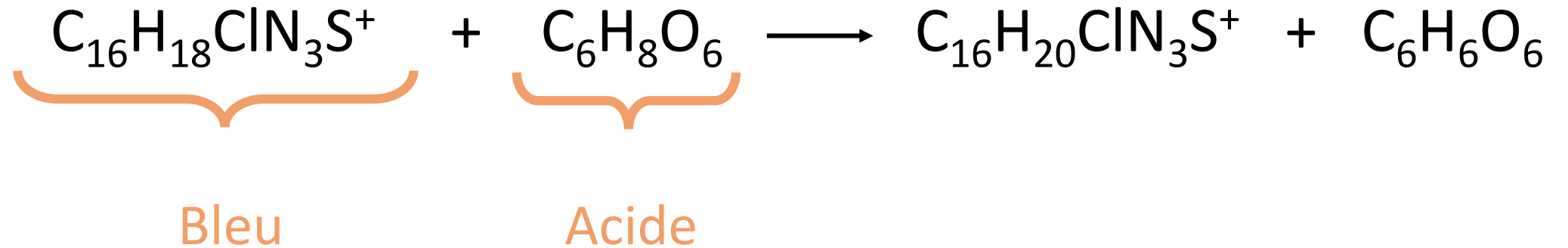
Acide ascorbique
 $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

Blau de méthylène
 $4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$





1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique



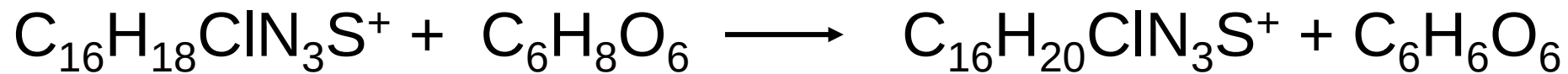
Volumes (mL)	V_{bleu}	V_{acide}	V_{eau}	V_{total}
Expérience témoin	1,0	9,0	10,0	20,0

$$C_{\text{bleu},t=0} = 4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

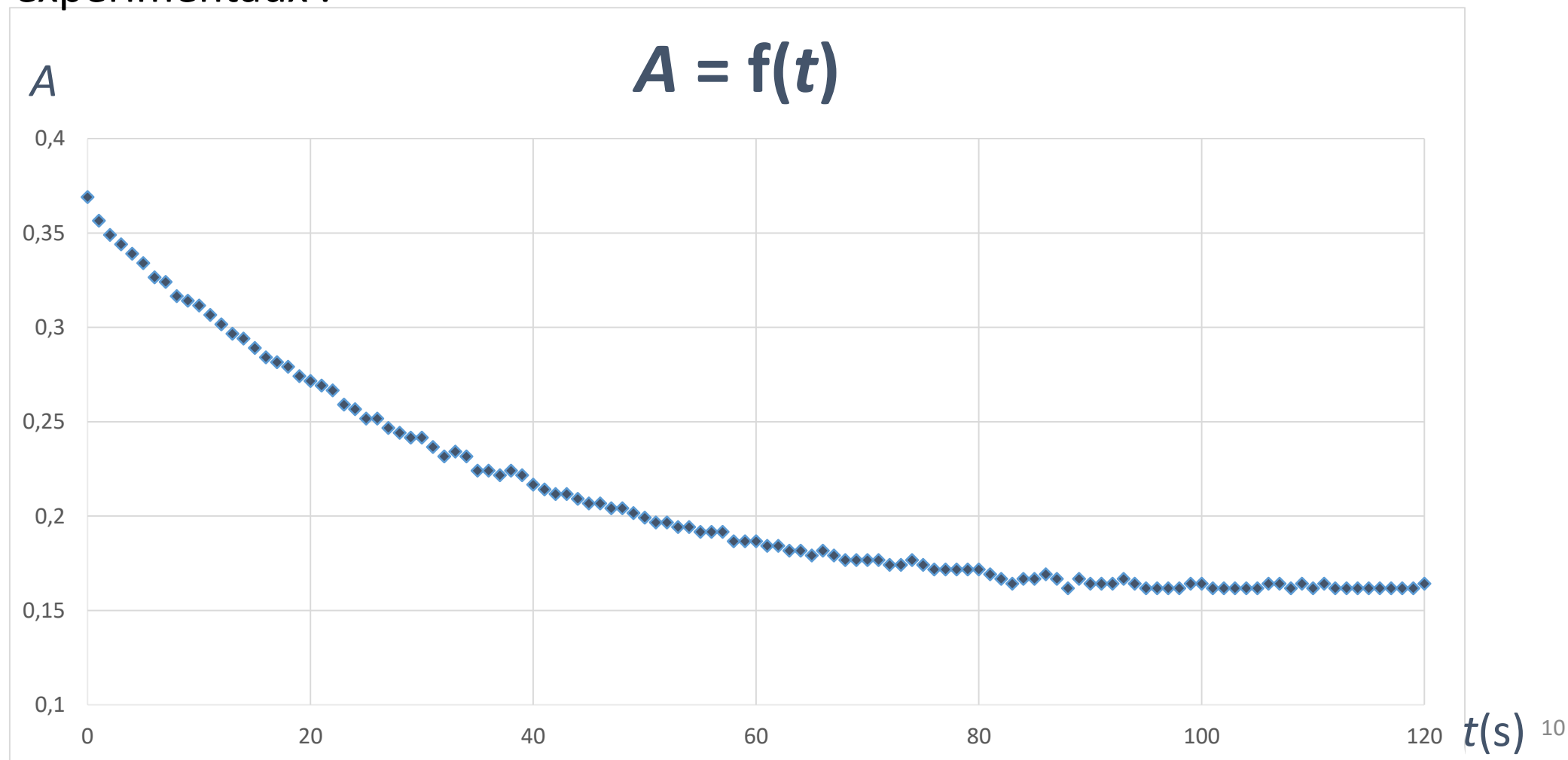
$$C_{\text{acide},t=0} = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique



Résultats expérimentaux :





1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

- Loi de Beer-Lambert : $A = \sum_i \xi \times l \times C_i = \xi \times l \times C_{bleu}$

-> A proportionnel à C

- Calcul de $(\xi \times l)$: $A_{t=0} = \xi \times l \times C_{bleu,t=0}$

t (s)	A
0	0,369

$$\xi \times l = \frac{A_{t=0}}{C_{bleu,t=0}}$$

Coller

Presse-papiers

Calibri11

G*I***S**



Police





Alignement

abC

Nombre

 % 000  0,00  0,0

Nombre

 Mise en forme conditionnelle

 Mettre sous forme de tableau

 Styles de cellules

 Insérer

 Supprimer

 Format

Cellules

 Σ

 A Z

 Trier et filtrer

 Rechercher et sélectionner

Édition

F6



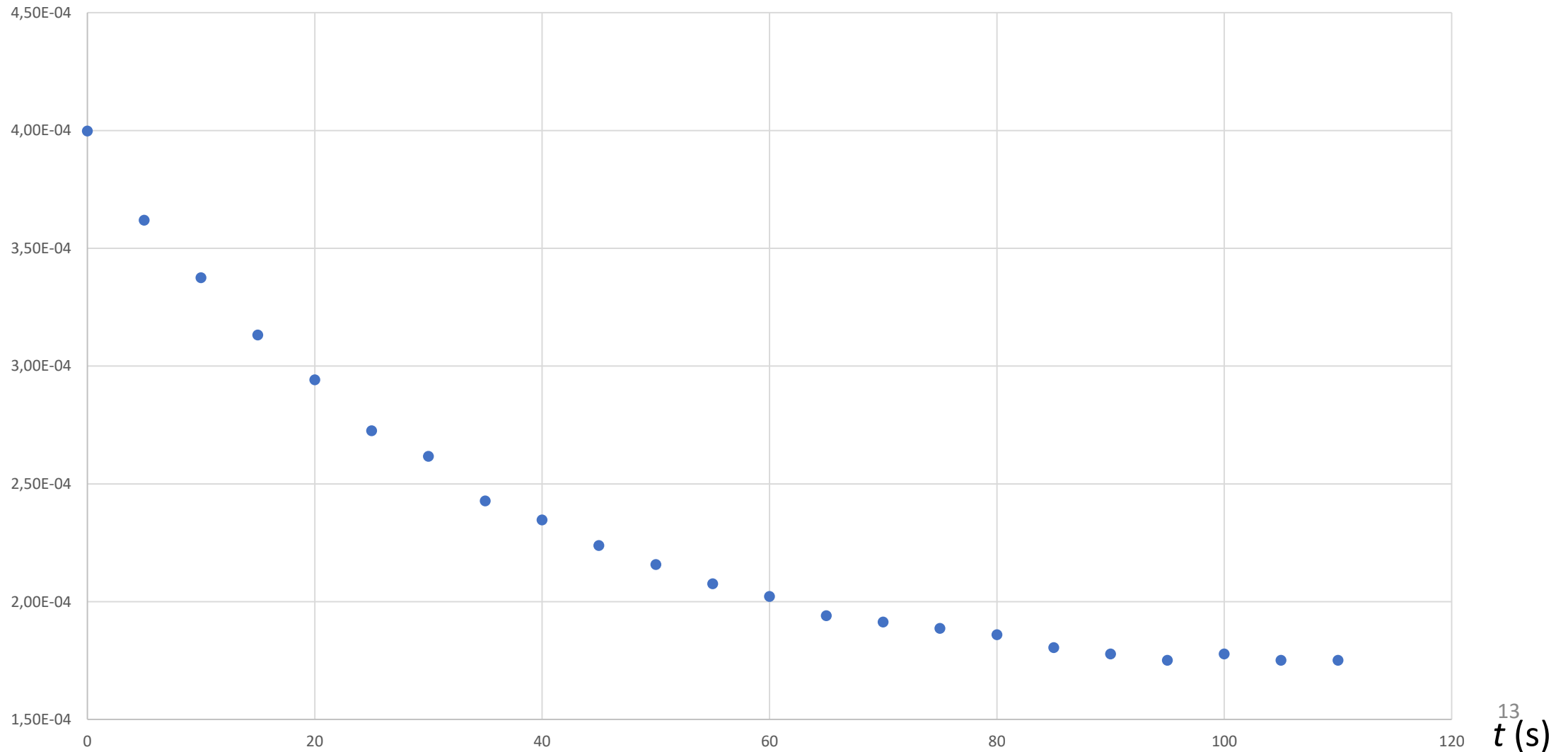
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	t (s)	A						
2	0	0,368996965						
3	1	0,356505525						
4	2	0,349010661						
5	3	0,344014085						
6	4	0,339017509						
7	5	0,334020933						
8	6	0,32652607						
9	7	0,324027782						
10	8	0,316532918						
11	9	0,31403463						
12	10	0,311536342						
13	11	0,306539766						
14	12	0,30154319						
15	13	0,296546614						



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

C (mol/L)

$$C = f(t)$$





1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

Temps de demi-réaction noté $t_{1/2}$:

$$C(t_{1/2}) = \frac{C(t = 0)}{2}$$

Avec le tableur :

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Aide Rechercher des outils adaptés

Calibri 11 A A Police

G I S Alignement

Scientifique Nombre

Mise en forme conditionnelle Mettre sous forme de tableau Styles de cellules

Insérer Supprimer Format Cellules

Σ Trier et Rechercher et filtrer sélectionner Édition

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	t (s)	A	C (mol/L)								
2	0	0,368996965	3,998E-04								
3	1	0,356505525	3,862E-04								
4	2	0,349010661	3,781E-04								
5	3	0,344014085	3,727E-04								
6	4	0,339017509	3,673E-04								
7	5	0,334020933	3,619E-04								
8	6	0,32652607	3,538E-04								
9	7	0,324027782	3,511E-04								
10	8	0,316532918	3,429E-04								
11	9	0,31403463	3,402E-04								
12	10	0,311536342	3,375E-04								
13	11	0,306539766	3,321E-04								
14	12	0,30154319	3,267E-04								
15	13	0,296546614	3,213E-04								
16	14	0,294048326	3,186E-04								
17	15	0,28905175	3,132E-04								
18	16	0,284055175	3,078E-04								
19	17	0,281556887	3,050E-04								
20	18	0,279058500	3,023E-04								

Temps de demi-réaction noté $t_{1/2}$:

$$C(t_{1/2}) = \frac{C(t = 0)}{2}$$

Avec le tableur :

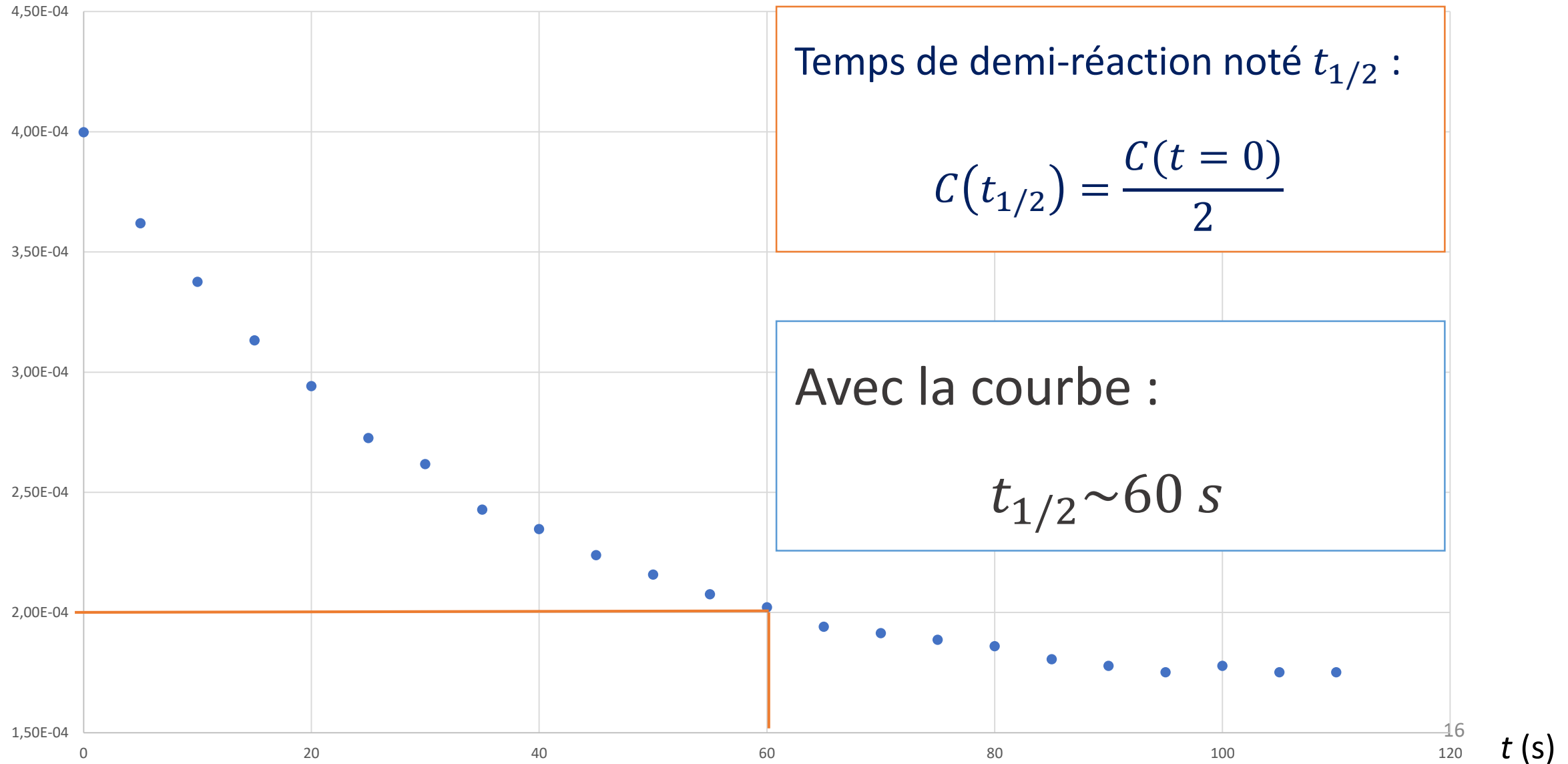
$$t_{1/2} = 62 \text{ s}$$



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

C (mol/L)

$$C = f(t)$$





1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

Temps de demi-réaction noté $t_{1/2}$:

$$C(t_{1/2}) = \frac{C(t = 0)}{2}$$

Avec le tableur : $t_{1/2} = 62 \text{ s}$

Avec la courbe : $t_{1/2} \sim 60 \text{ s}$

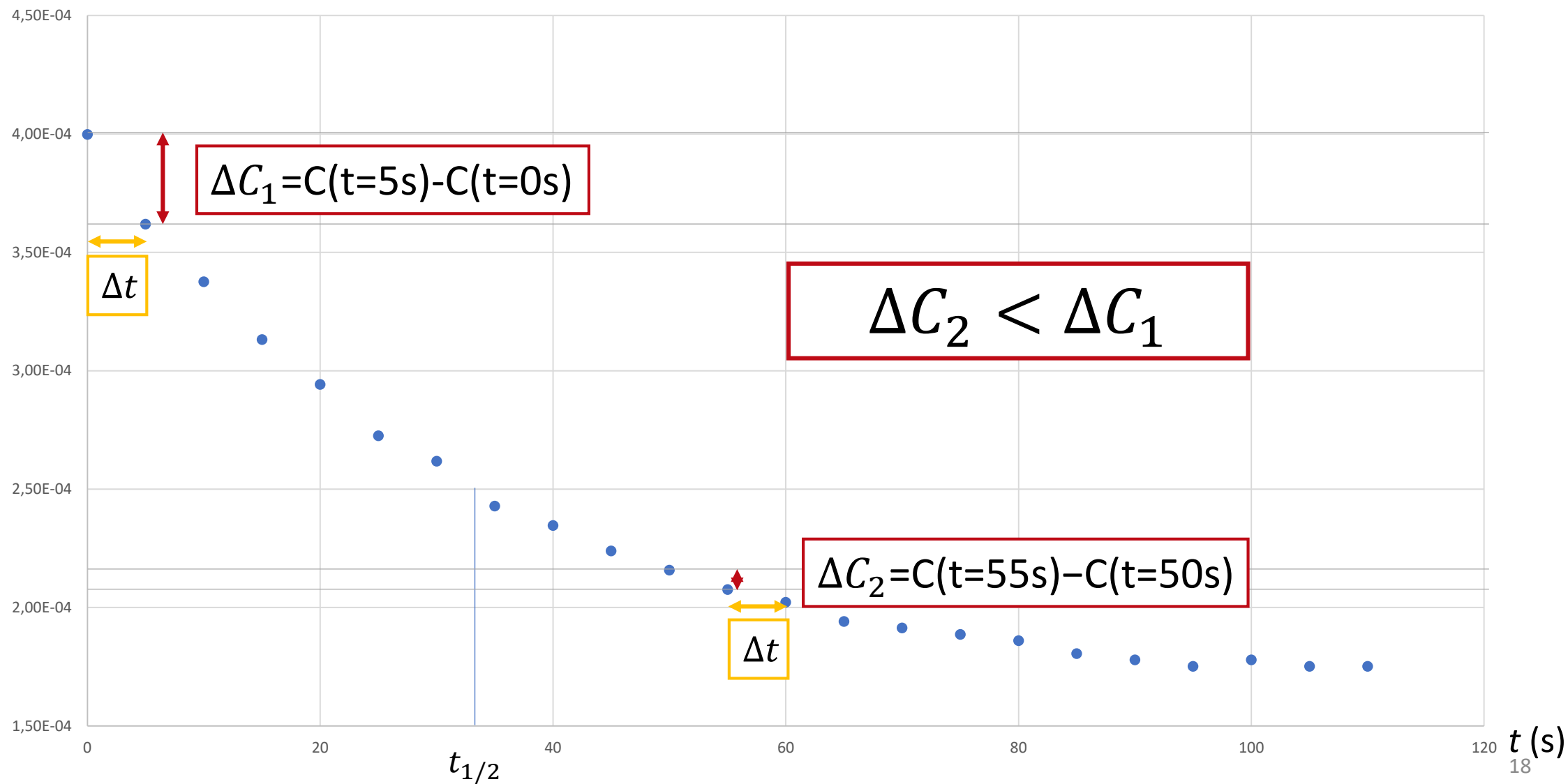
À $t_{1/2}$ la moitié des réactifs ont été consommés, mais la réaction ne dure pas pour autant deux fois $t_{1/2}$.



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

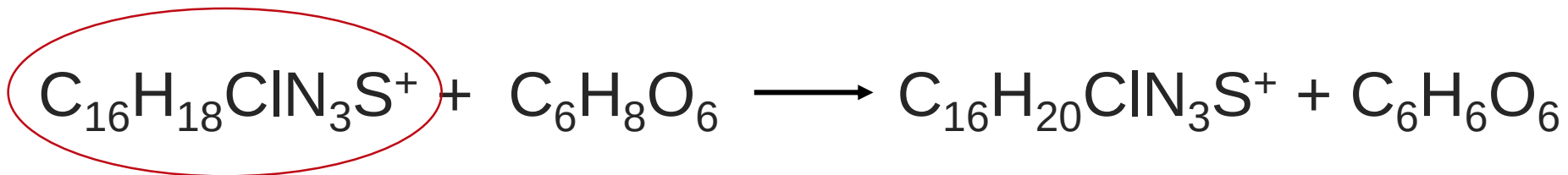
C (mol/L)

$$C = f(t)$$





1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique



Vitesse volumique de disparition du bleu de méthylène :

$$v_{\text{disparition du bleu}}(t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{C(t + \Delta t) - C(t)}{\Delta t}$$

$$v_{\text{disparition du bleu}}(t) = - \frac{dC_{\text{bleu}}(t)}{dt}$$

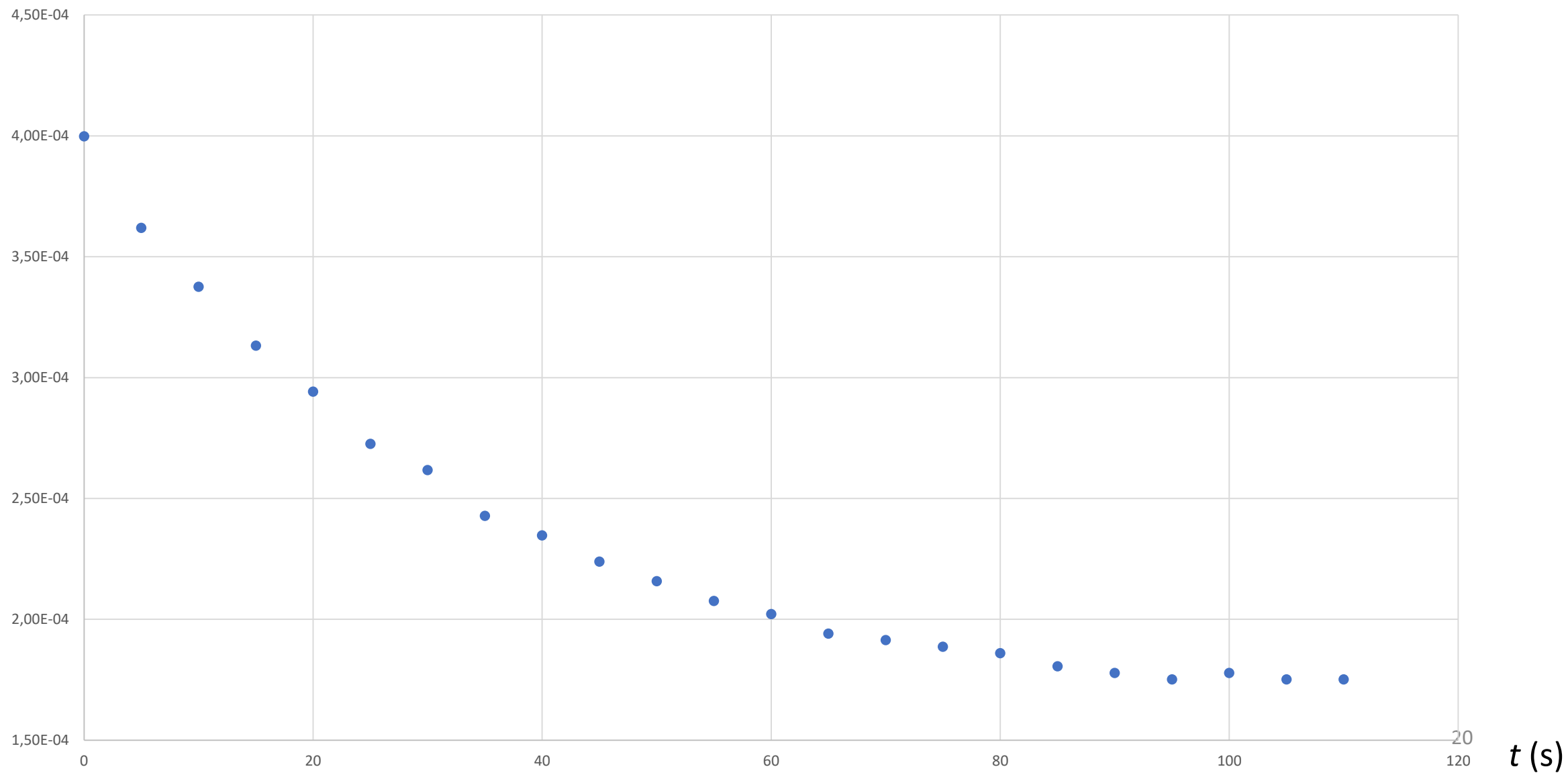
-> La vitesse correspond à la pente de la droite tangente à la courbe.



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

C (mol/L)

$$C = f(t)$$



Coller

Police: Calibri, 11, A, A, G, I, S, Police, Alignement, Nombre, Scientifique, Mise en forme conditionnelle, Mettre sous forme de tableau, Styles de cellules, Insérer, Supprimer, Format, Cellules

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	t (s)	A	C (mol/L)							
2	4	0,339017509	3,67E-04							
3	5	0,334020933	3,62E-04							
4	6	0,32652607	3,54E-04							
5	49	0,201611673	2,18E-04							
6	50	0,199113385	2,16E-04							
7	51	0,196615097	2,13E-04							
8	102	0,161639065	1,75E-04							
9	103	0,161639065	1,75E-04							
10	104	0,161639065	1,75E-04							
11										
12										

La vitesse de disparition du bleu de méthylène diminue au cours du temps jusqu'à atteindre une vitesse nulle à la fin de la réaction.



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique

v (mol/L/s)

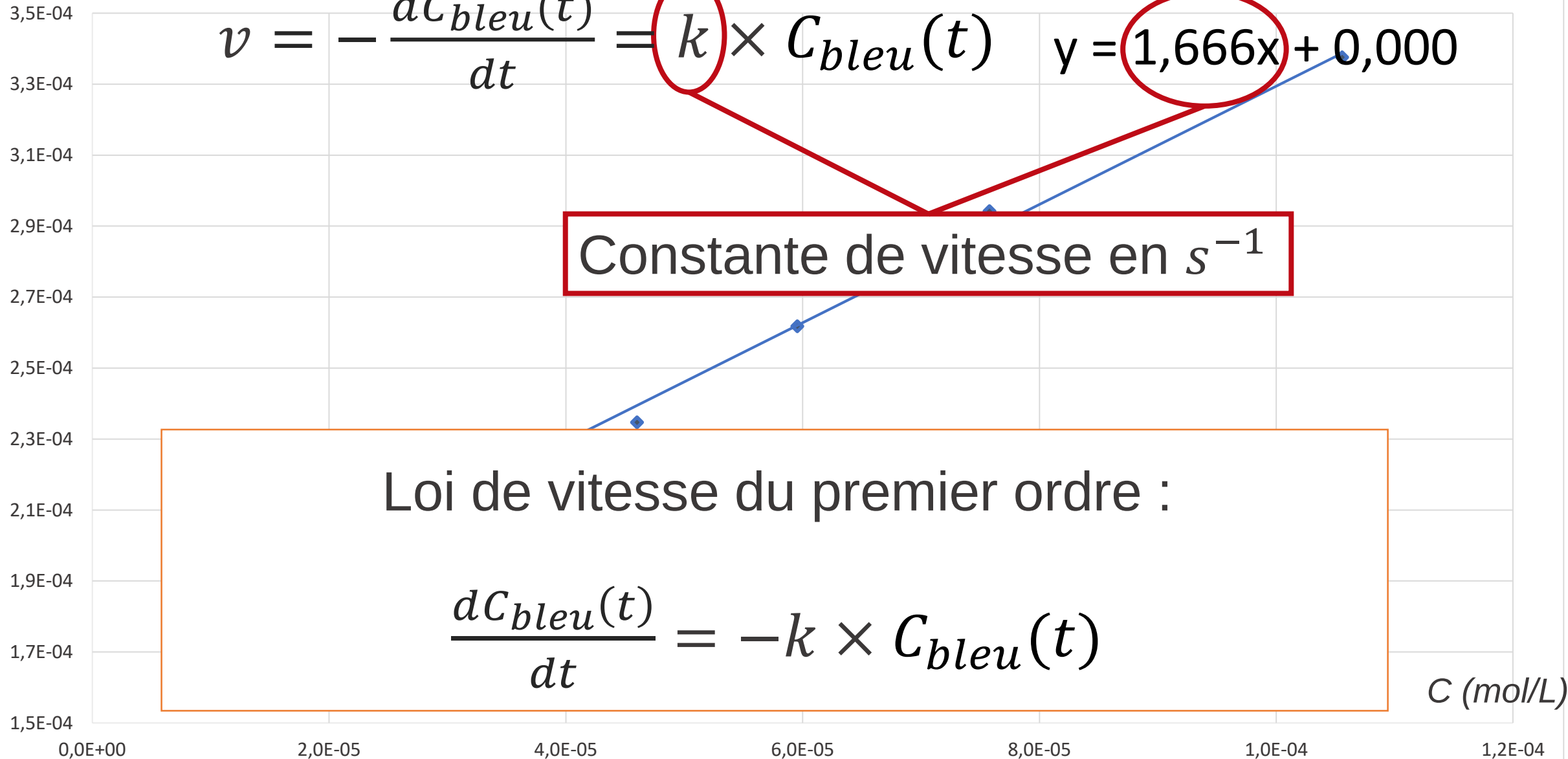
$$v = - \frac{dC_{bleu}(t)}{dt} = k \times C_{bleu}(t) \quad y = 1,666x + 0,000$$

Constante de vitesse en s^{-1}

Loi de vitesse du premier ordre :

$$\frac{dC_{bleu}(t)}{dt} = -k \times C_{bleu}(t)$$

C (mol/L)





Évolution temporelle

Suivi cinétique par mesure de A

Évolution de $C(t)$: loi de Beer-Lambert

$t_{1/2}$

$$v(t) = -\frac{dC(t)}{dt}$$

Loi de vitesse d'ordre 1 :
$$-\frac{dC(t)}{dt} = k \times C(t)$$

Capacités
exigibles

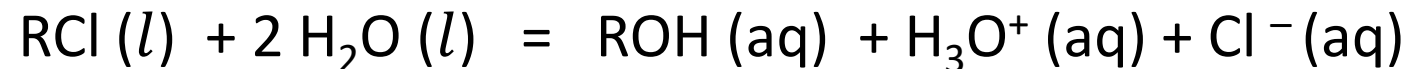
À partir de données expérimentales, déterminer une vitesse volumique de disparition d'un réactif, une vitesse volumique d'apparition d'un produit ou un temps de demi-réaction.

Identifier, à partir de données expérimentales, si l'évolution d'une concentration suit ou non une loi de vitesse d'ordre 1.

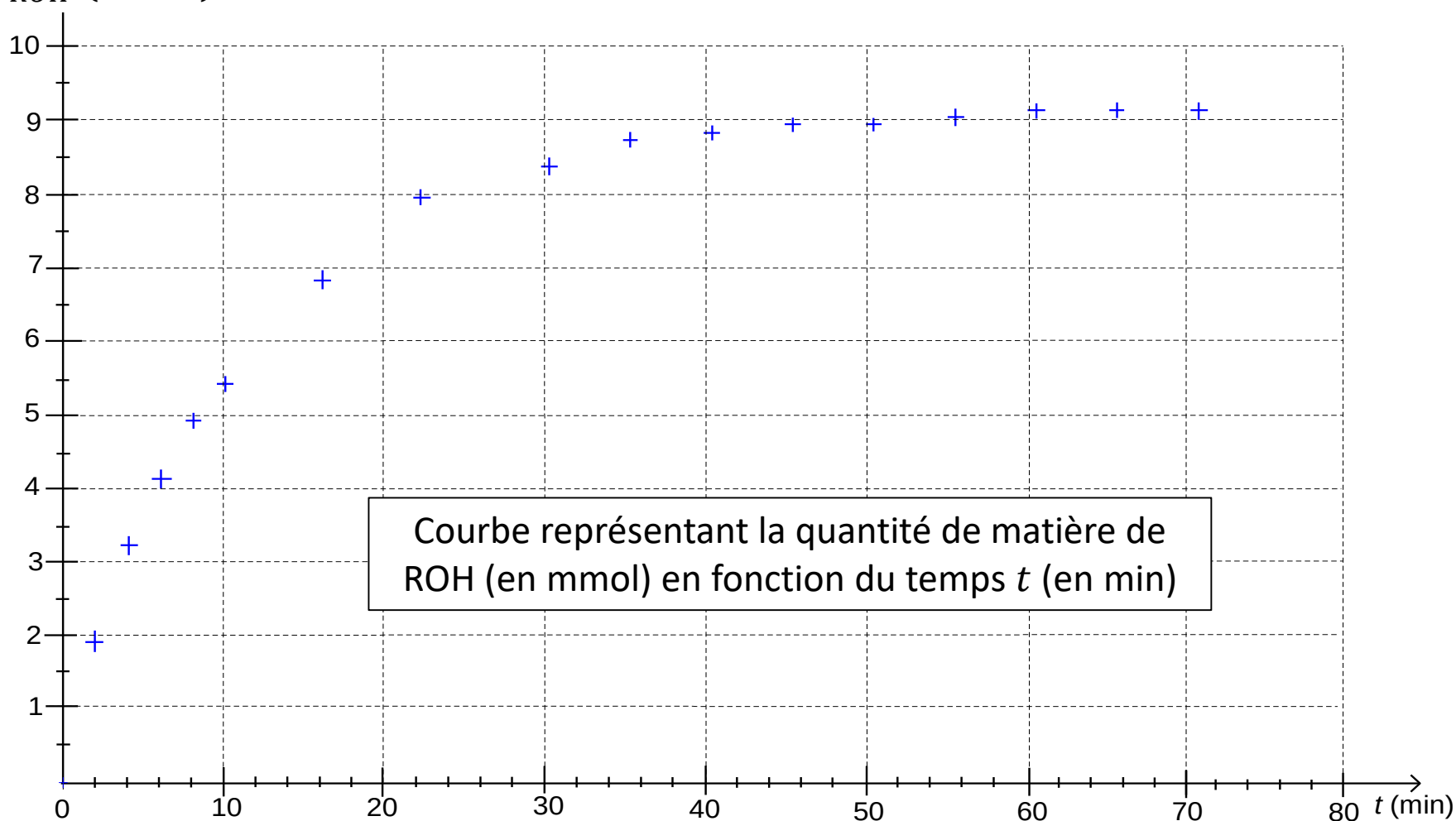


Quizz : calcul du temps de demi-réaction (d'après Bac S 2012 Métropole).

Déterminer le temps de demi-réaction associé à la réaction suivante :



$n_{\text{ROH}} (\text{mmol})$



a. 40 min

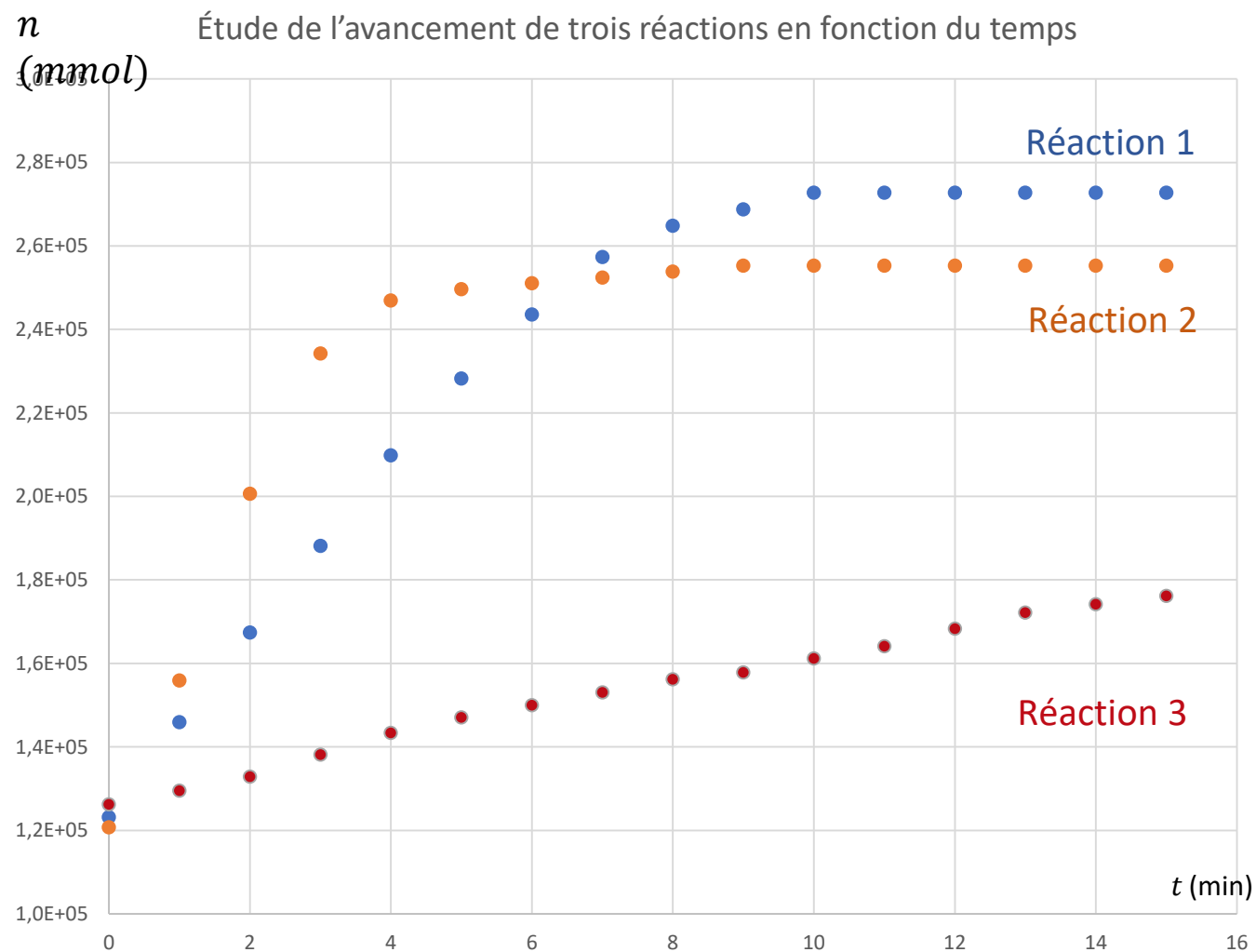
b. 7 min

c. 4,5 mmol



Quizz : vitesse de réaction

Quelle est la transformation la plus rapide à $t = 2$ min ?



a. Réaction 1

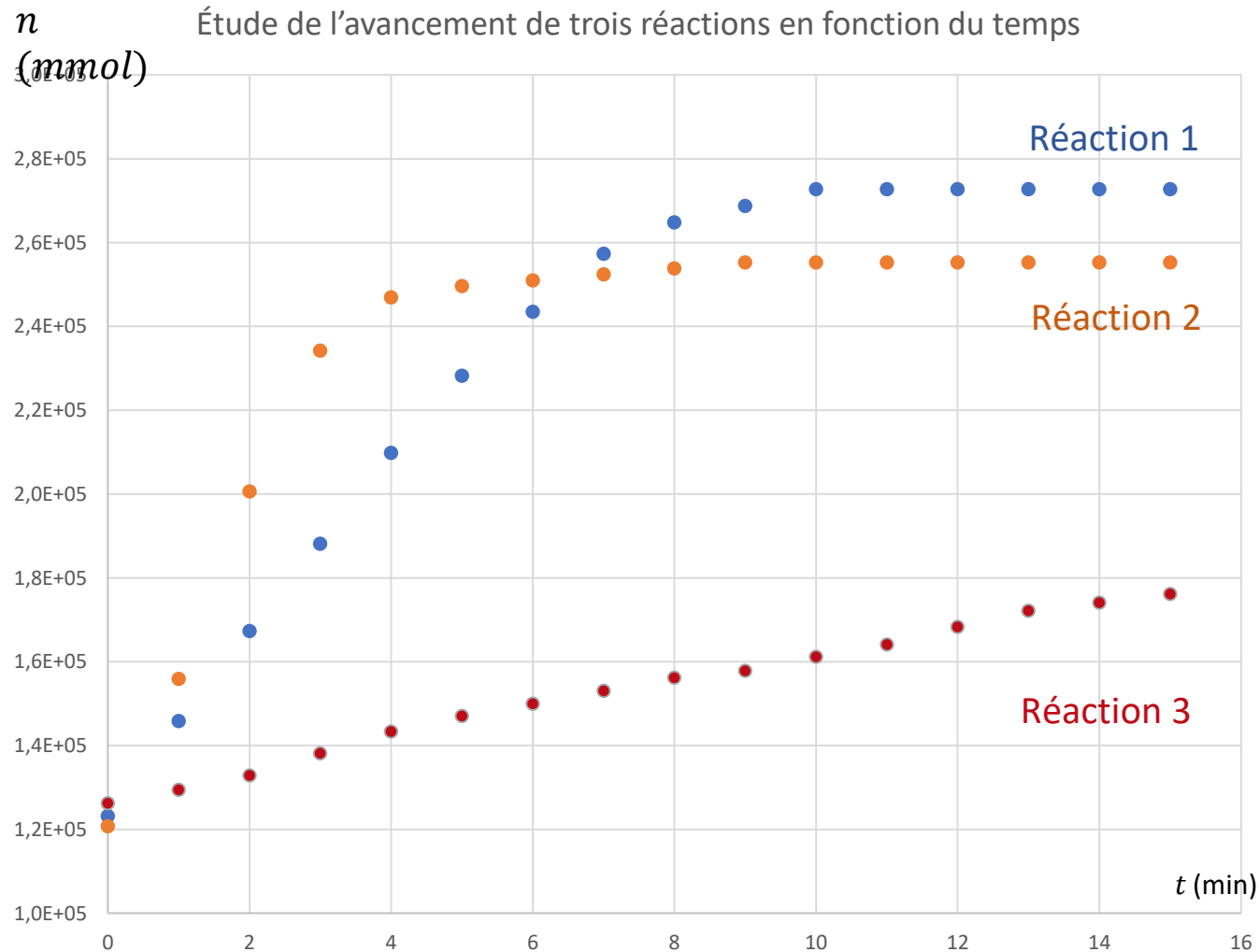
b. Réaction 2

c. Réaction 3



Quizz : vitesse de réaction

Quelle est la transformation la plus rapide à $t = 14$ min ?



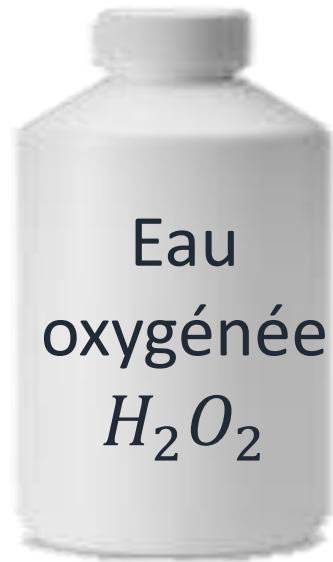
a. Réaction 1

b. Réaction 2

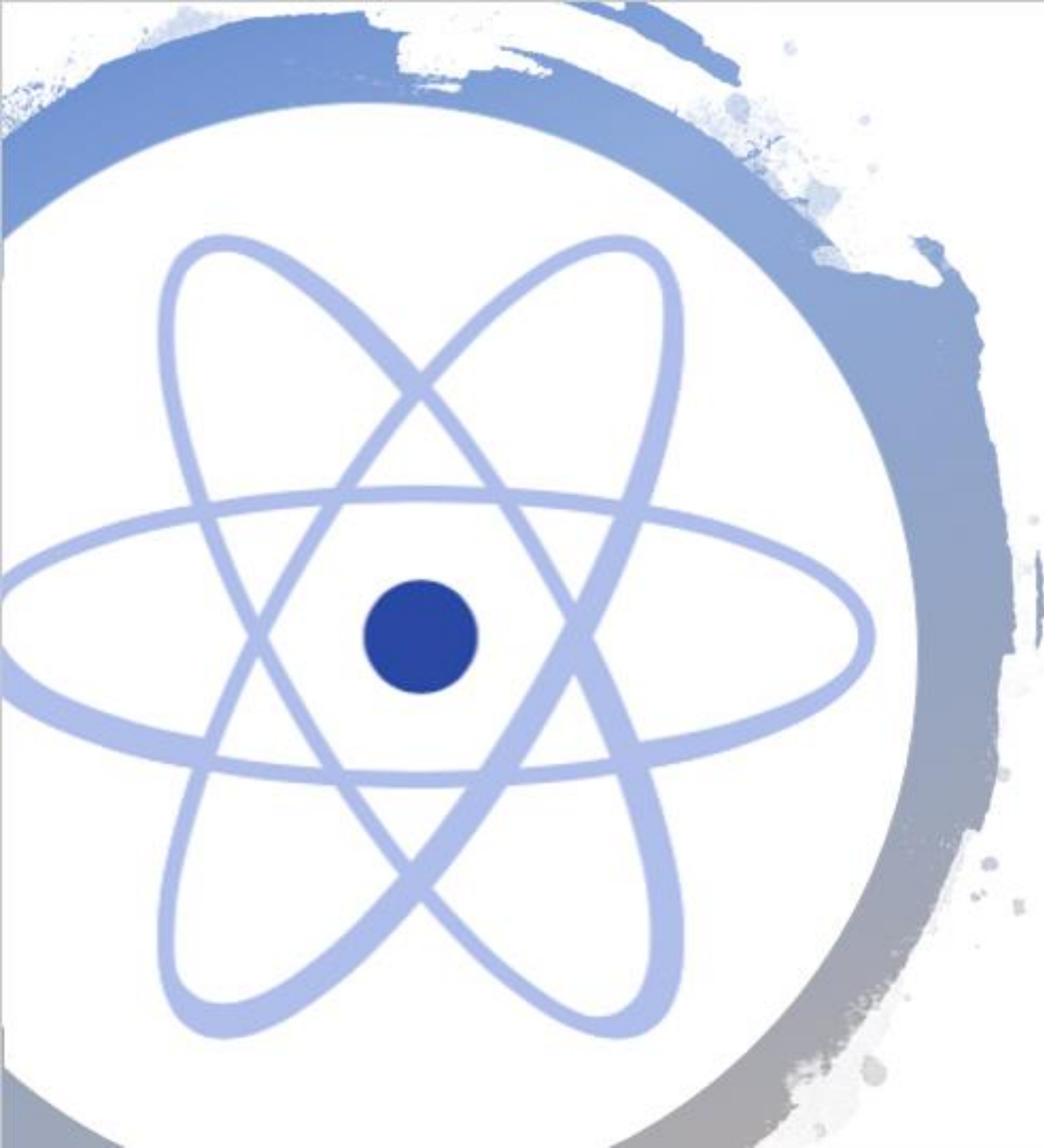
c. Réaction 3



1. Étude de la transformation du bleu de méthylène par l'acide ascorbique



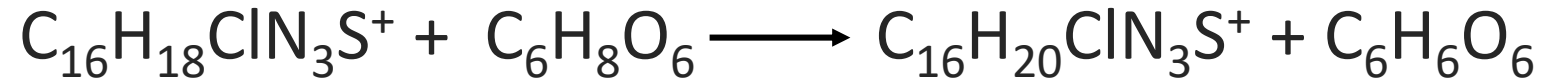
Quels paramètres vont pouvoir influencer sur l'évolution temporelle de la réaction ?



2. Facteurs cinétiques



2. Facteurs cinétiques : influence de la température



	V_{bleu} (mL)	V_{acide} (mL)	V_{eau} (mL)	V_{total} (mL)	T (°C)
Expérience témoin	1,0	9,0	10,0	20,0	22
Influence de T	1,0	9,0	10,0	20,0	7

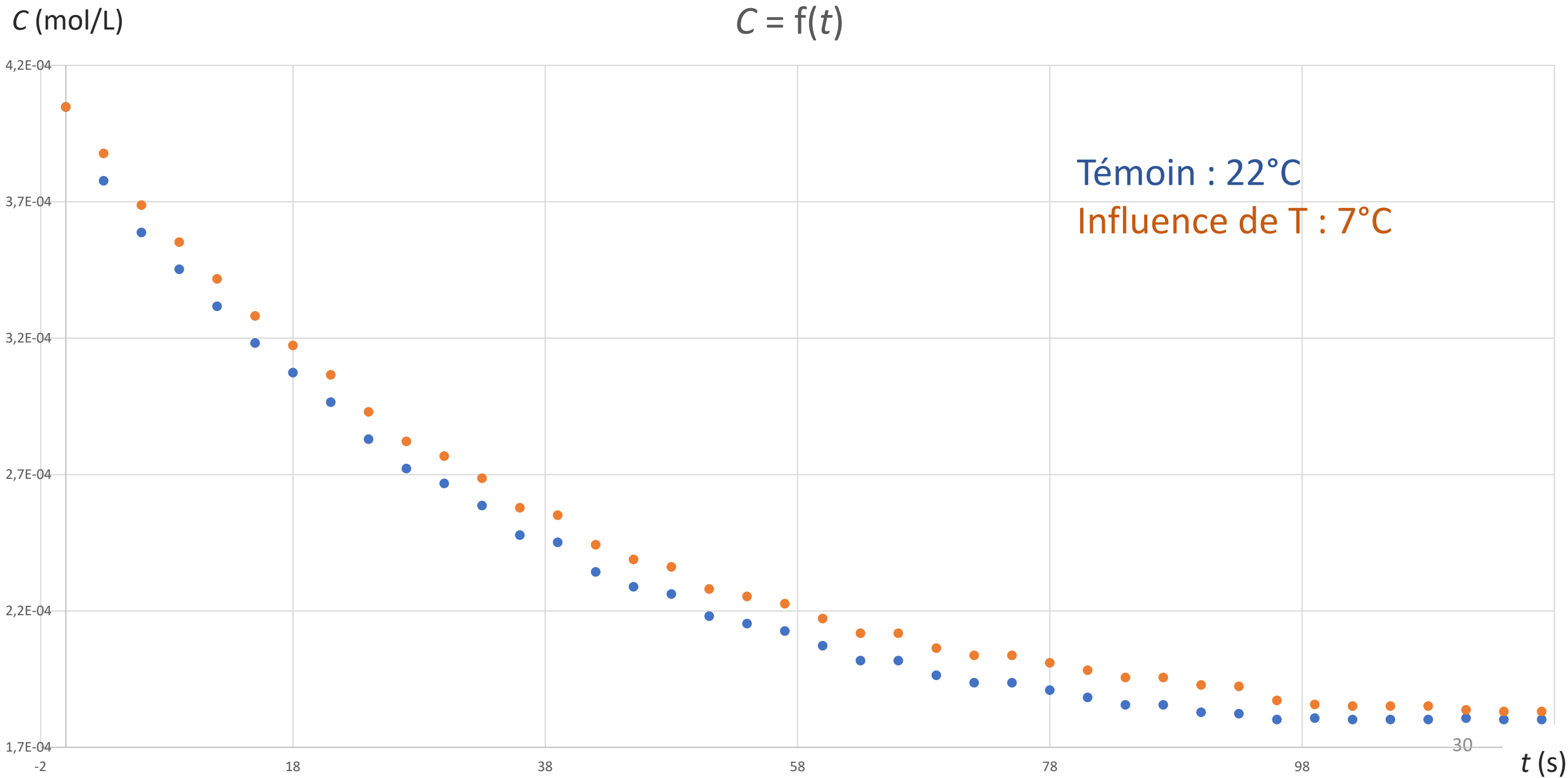


À votre avis





2. Facteurs cinétiques : influence de la température





2. Facteurs cinétiques : influence de la température

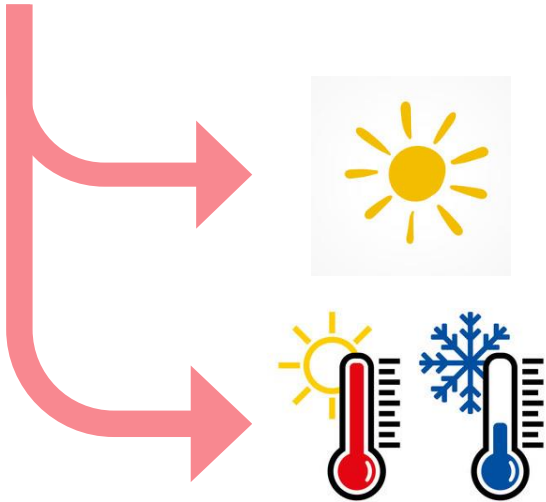
Autres exemples vie courante





Facteurs cinétiques

Modifier
l'évolution
temporelle
d'un système





3. Facteurs cinétiques : influence de la concentration initiale



	V_{bleu} (mL)	V_{acide} (mL)	V_{eau} (mL)	V_{total} (mL)	T (°C)
Expérience témoin	1,0	9,0	10,0	20,0	22
Avec moins d'acide	1,0	4,0	15,0	20,0	22
Sans acide	1,0	0,0	19,0	20,0	22
Avec plus de bleu	5,0	9,0	6,0	20,0	22



À votre avis





3. Facteurs cinétiques : influence de la concentration initiale

C (mol/L)

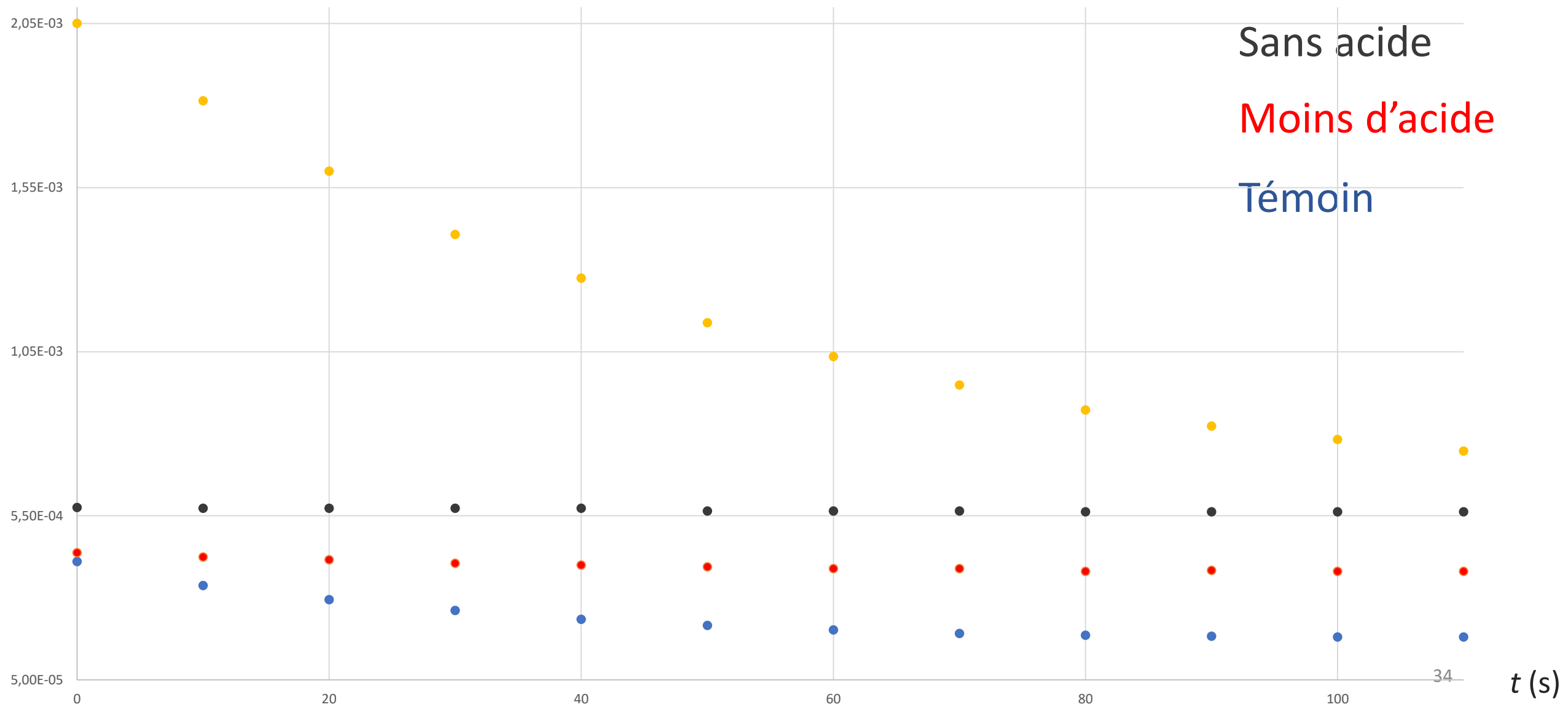
$$C = f(t)$$

Plus de bleu

Sans acide

Moins d'acide

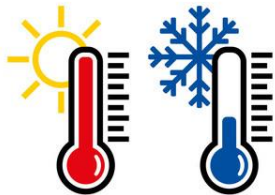
Témoin

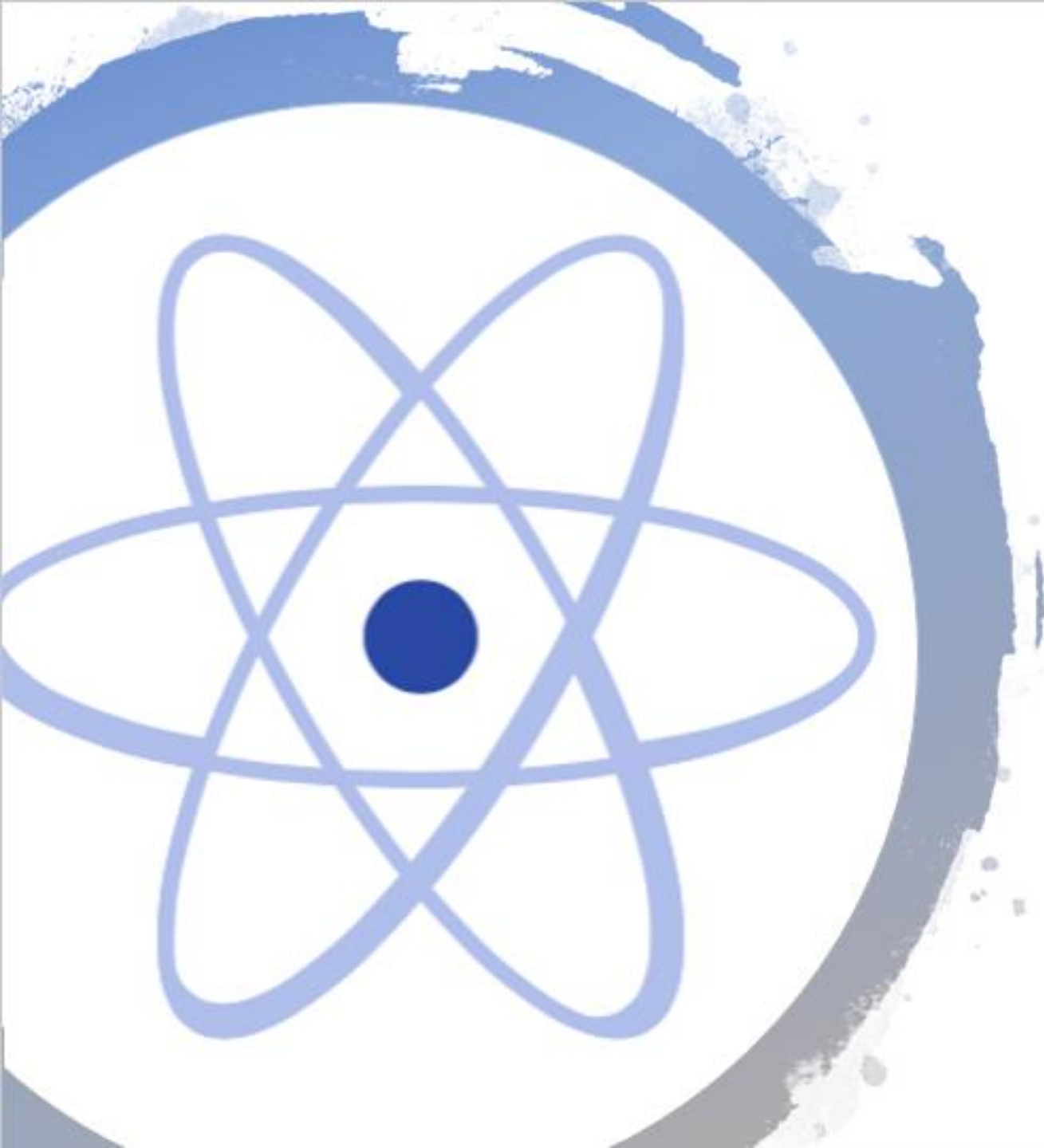




Facteurs cinétiques

Modifier
l'évolution
temporelle
d'un système





3. Catalyse

Sans catalyseur

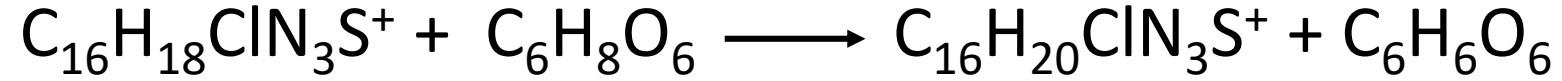


Avec catalyseur





3. Catalyse



Un catalyseur rend l'évolution temporelle plus rapide sans modifier la réaction.

	V_{bleu} (mL)	V_{acide} (mL)	$V_{\text{catalyseur}}$ (mL)	V_{eau} (mL)	V_{total} (mL)	T (°C)
Expérience témoin	1,0	9,0	0,0	10,0	20,0	22
Avec catalyseur	1,0	9,0	1,0	9,0	20,0	22
Avec plus de catalyseur	1,0	9,0	5,0	5,0	20,0	22



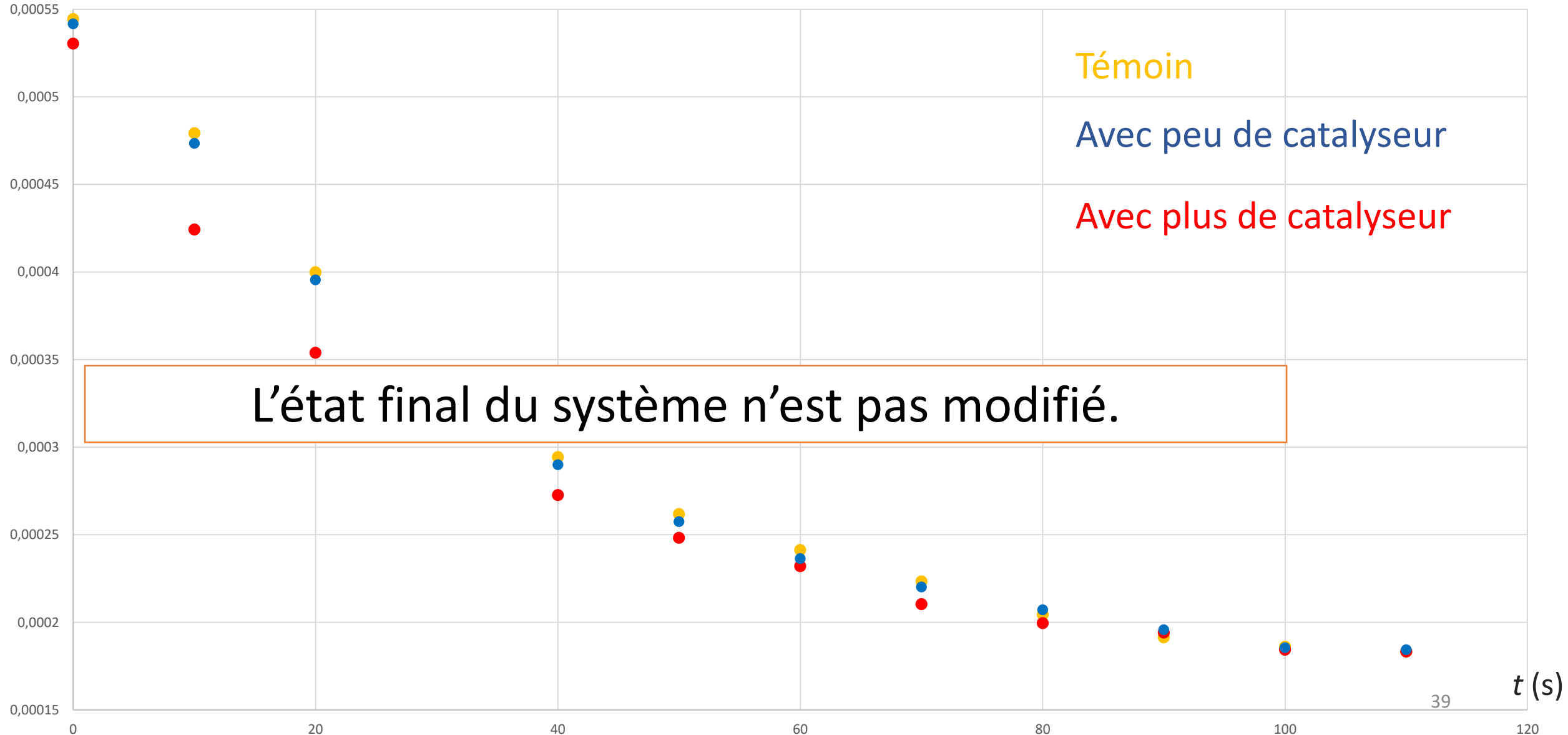
À votre avis ? ? ?



3. Catalyse

C (mol/L)

$$C = f(t)$$



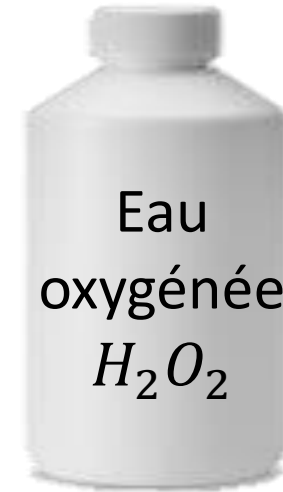


3. Catalyse



Catalyse homogène

Catalyse hétérogène



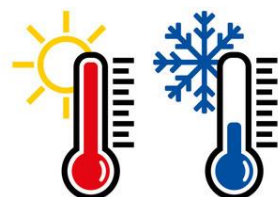
Catalyse enzymatique



Facteurs cinétiques

Modifier
l'évolution
temporelle
d'un système

Catalyse



Possibilité
de les
combiner

Homogène

Hétérogène

Enzymatique

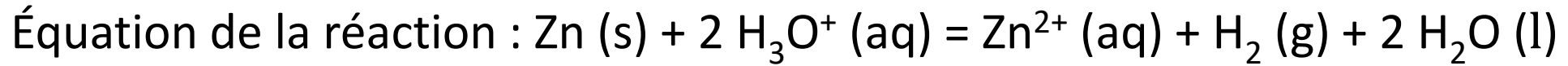
Capacités
exigibles

Identifier, à partir de données expérimentales,
des facteurs cinétiques.

Citer les propriétés d'un catalyseur et identifier un
catalyseur à partir de données expérimentales.



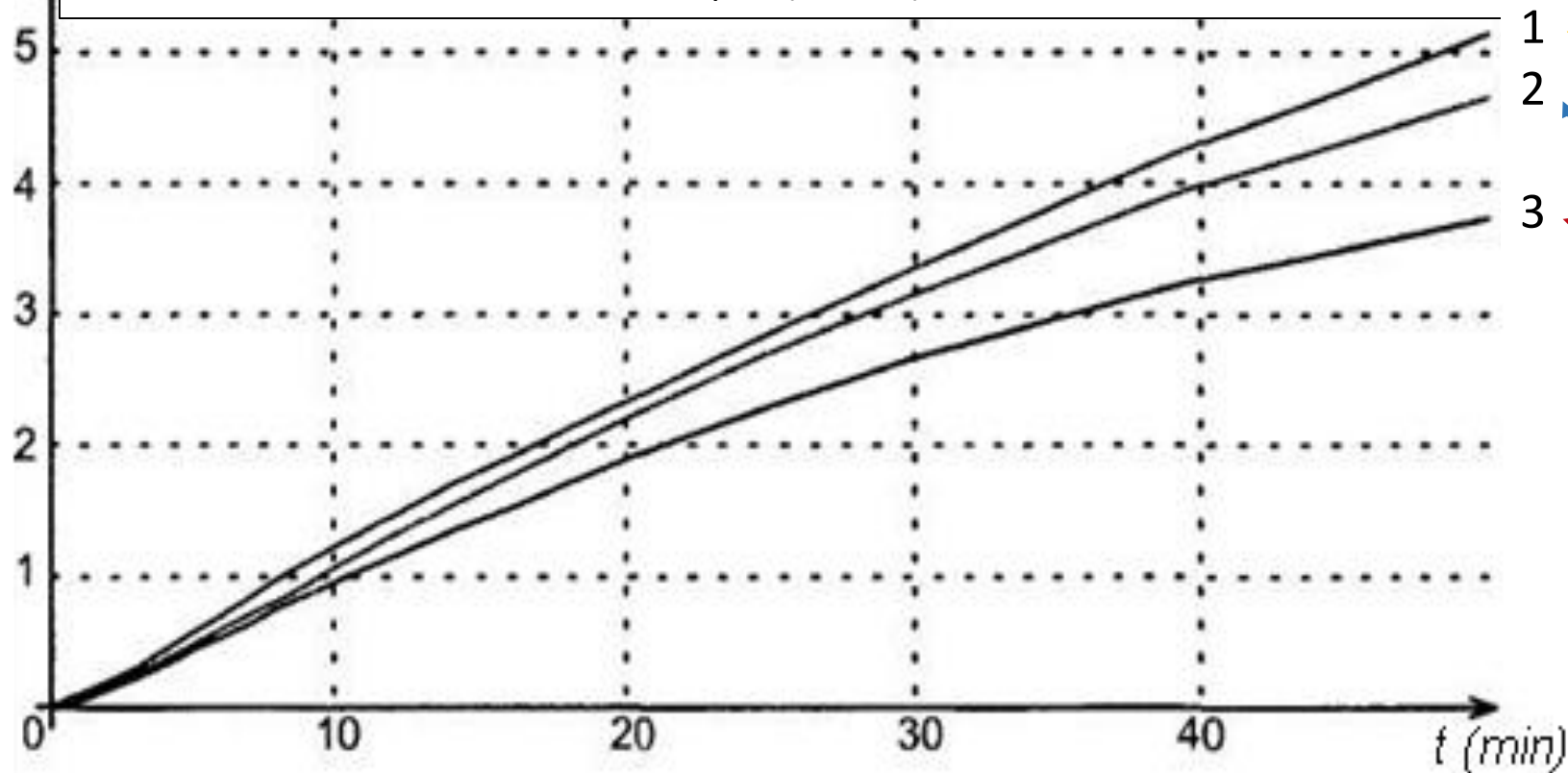
Quizz : influence de la concentration initiale (d'après Bac S 2006)



Associer chaque courbe à la concentration initiale en ions H_3O^+

$n \text{ (mmol)}$

Courbe représentant la quantité de matière en ions Zn^{2+} (en mmol) en fonction du temps t (en min)



1

2

3

a. $0,50 \text{ mol. L}^{-1}$

b. $0,25 \text{ mol. L}^{-1}$

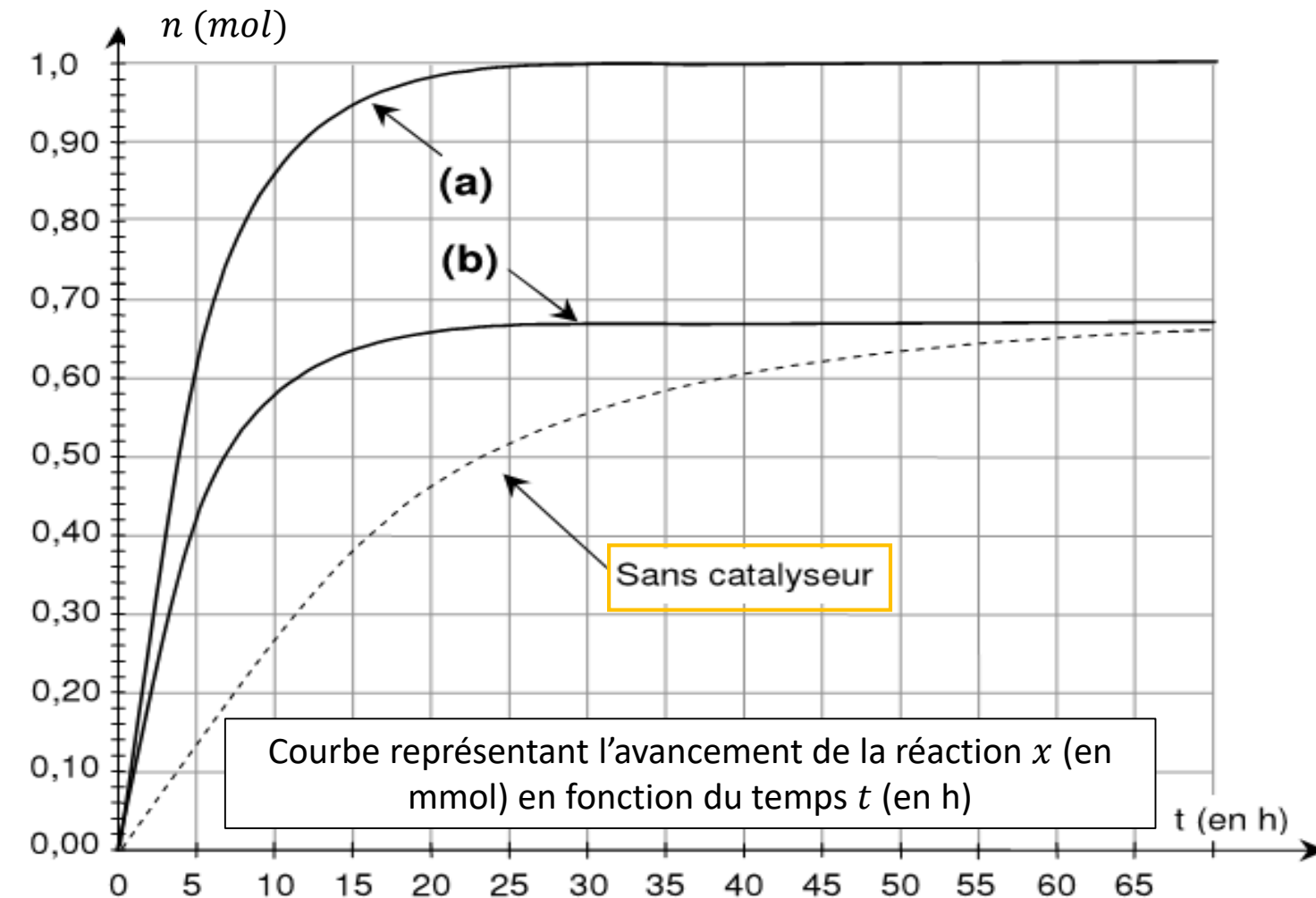
c. $0,40 \text{ mol. L}^{-1}$



Quizz : influence de la concentration initiale (d'après Bac S Asie 2011)

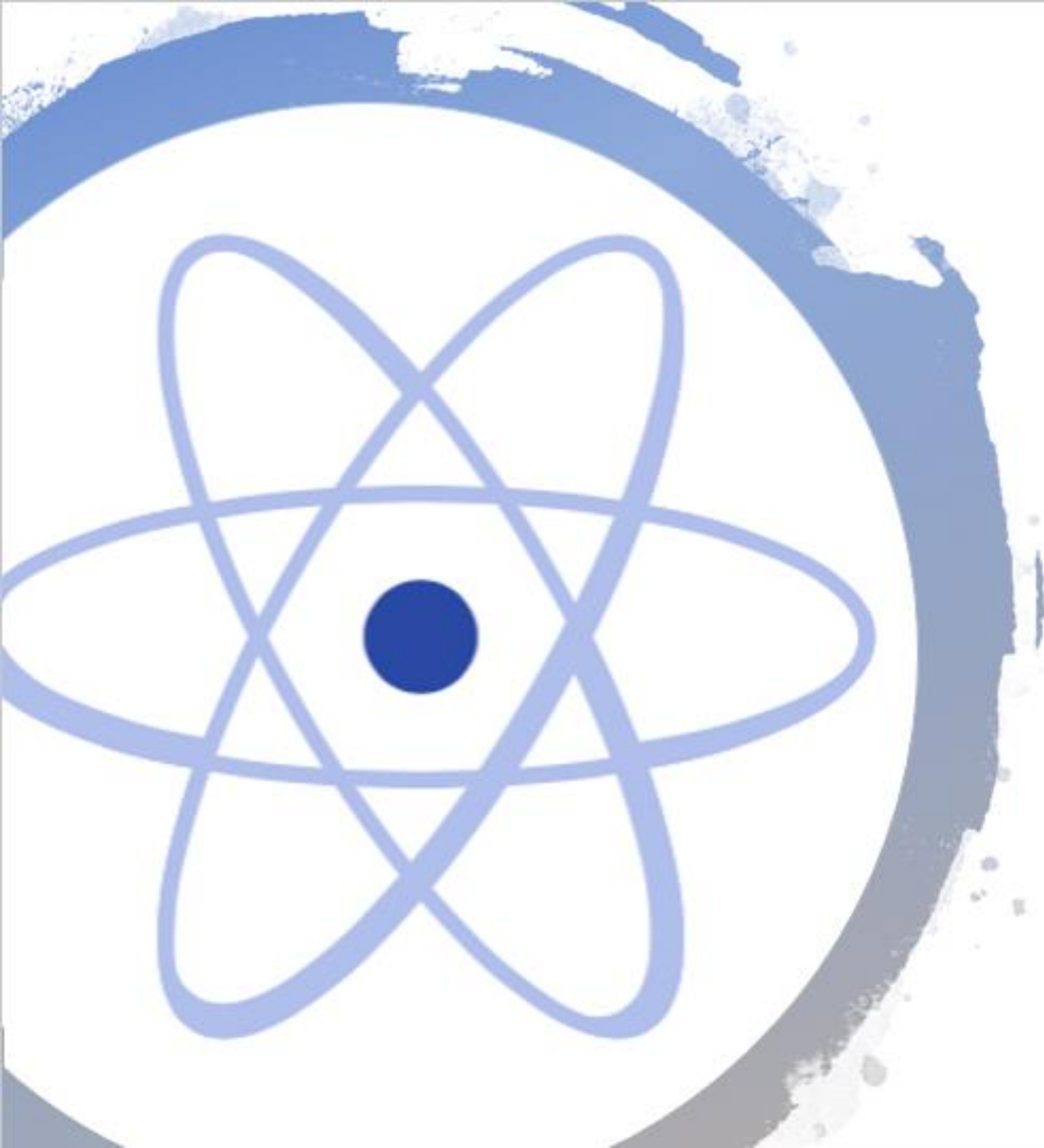
On étudie la réaction d'estérification : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + \text{C}_2\text{H}_6\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

La courbe en pointillés correspond à l'évolution temporelle sans catalyseur, laquelle des deux autres courbes correspond à l'évolution temporelle en présence d'un catalyseur ?



a. Courbe a

b. Courbe b



Conclusion



Conclusion

Expérience	Témoin	À 7°C	Avec plus de bleu de méthylène	Avec catalyseur
Valeur de k en s^{-1}	1,45	0,027	10,13	17,5

12 principes
de la chimie
verte

9- Catalyse

6 – Limitation des dépenses énergétiques