



## TP01 Chapitre 08 : Des transformations à l'épreuve du temps.

- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température, solvant.

### Document 1 : Quelles sont les causes de la dégradation du papyrus ?

Les Égyptiens furent les premiers à utiliser le papyrus comme support de l'écriture. Outre des manipulations négligentes ou l'action de moisissures ou d'insectes, l'instabilité chimique des matériaux utilisés est le principal facteur de détérioration du travail des *scribes*.

Le papyrus contient de la lignine susceptible de réagir avec le dioxygène. Leur oxydation conduit à des cétones responsables du jaunissement et à des acides qui détruisent le papier. L'élévation de la température accélère les réactions chimiques. La lumière, naturelle ou artificielle, fait pâlir les pigments et accentue, par photo-oxydation, la dégradation du support. L'humidité favorise également les oxydations. Le microclimat qui convient à la bonne conservation des œuvres est caractérisé par un taux d'humidité de 50 à 60 % et une température se situant entre 16 et 21 °C.

La contamination augmente considérablement les altérations. Certaines espèces, comme le peroxyde d'hydrogène que l'on trouve dans les cartons de conditionnement de mauvaise qualité, peuvent contribuer à l'oxydation des papyrus. Dans l'air pollué, l'ozone, les oxydes d'azote ou de soufre agissent comme oxydants.

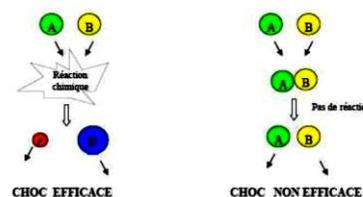


### Document 2 : Influence de la température.

Pour qu'une transformation chimique ait lieu, il faut que les entités chimiques des réactifs subissent des chocs efficaces. Ceci est le cas lorsque l'énergie des entités est suffisante pour permettre de rompre leurs liaisons.

Plus la fréquence de chocs est grande, plus il y aura une forte probabilité de chocs efficaces, plus la vitesse de la réaction sera grande.

L'élévation de la température accroît l'agitation thermique, elle augmente donc la fréquence des chocs mais aussi leur efficacité puisque les entités ont plus de vitesse donc plus d'énergie. Donc la vitesse d'une transformation croît lorsque la température croît.



### Document 3 : Protocoles.

Protocole 1	Protocole 2	Protocole 3	Protocole 4
Prélever 5,0 mL d'eau oxygénée à 0,1 mol/L à la pipette jaugée et les introduire dans un bécher A.  Placer l'ensemble au bain marie à 35 °C.  Dans un bécher B, introduire 5,0 mL d'iodure de potassium et 1 mL d'acide sulfurique. Placer l'ensemble au bain marie à 35 °C.	Préparer une solution fille Sf en prélevant 5 mL d'eau oxygénée à 0,1 mol/L à l'éprouvette et les introduire dans une fiole de 50 mL. Compléter avec de l'eau.  Prélever 5,0 mL de Sf à la pipette jaugée et les introduire dans un bécher A.  Dans un bécher B, introduire 5,0 mL d'iodure de potassium et 1 mL d'acide sulfurique.	Préparer une solution fille Sf en prélevant 5,0 mL d'eau oxygénée à 0,1 mol/L à la pipette jaugée et les introduire dans une fiole de 50 mL. Compléter avec de l'eau.  Prélever 5,0 mL de Sf à la pipette jaugée et les introduire dans un bécher A.  Dans un bécher B, introduire 5,0 mL d'iodure de potassium et 1 mL d'acide sulfurique.	Préparer une solution fille Sf en prélevant 5 mL d'eau oxygénée à 0,1 mol/L à l'éprouvette et les introduire dans un becher. Compléter avec 45 mL d'eau.  Prélever 5,0 mL de Sf à la pipette jaugée et les introduire dans un bécher A.  Dans un bécher B, introduire 5,0 mL d'iodure de potassium et 1 mL d'acide sulfurique
Verser le contenu de B dans A. Déclencher le chronomètre jusqu'à apparition de la couleur.			



**Le matériel à disposition :**

6 tubes à essai

Flacon d'acide sulfurique

3 bechers

Eau oxygénée à 0,1 mol/L : 500 mL

Iodure de potassium : 500 mL

2 bain-marie

2 cristalliseur avec glace

---

**Travail à faire**

---

**S'appropriier 1.**

Quels sont les facteurs influençant la vitesse de dégradation des papyrus ?

A partir du document 2, indiquer l'influence d'une augmentation de température lors d'une réaction chimique.

**Réaliser 1 : influence de la température.**

Nous allons étudier la réaction d'oxydation des ions iodure par l'eau oxygénée.

Ecrire l'équation d'oxydoréduction étudiée ( $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$  et  $\text{I}_2 / \text{I}^-$ )

Réaliser l'expérience suivante :

- Préparer 3 tubes (notés A) contenant 5,0 mL d'eau oxygénée à 0,1 mol/L
- Préparer 3 autres tubes (notés B) contenant 5,0 mL d'iodure de potassium et 1 mL d'acide sulfurique.
- Porter les tubes aux températures suivantes : A et B à 0 °C  
A et B à température ambiante (20 °C)  
A et B à 50 °C
- Mélanger le contenu des tubes A et B. Commencer par le mélange à 0 °C et faire les autres mélanges dans la foulée

Observer les couleurs du milieu réactionnel en fonction du temps.

---

**Observations et conclusions.**

---

**Valider 1.**

Quelle est l'influence de la température sur la vitesse de la réaction chimique.

**Analyser 2 : influence de la concentration.**

Choisir les expériences (document 3) nécessaires afin de mettre en évidence la diminution de la vitesse de réaction par diminution de la concentration molaire d'un des réactifs. Justifier ce choix.

**Réaliser 2.**

Réaliser les expériences après accord du professeur.

**Valider 2.**

Donner le résultat et conclure. Comment expliquer ce phénomène.



Substance(s)

Formule Chimique	Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Peroxyde d'hydrogène	7722-84-1	231-765-0	008-003-00-9 (solutions aqueuses)	Eau oxygénée



**PEROXYDE D'HYDROGÈNE...(>= 70 %)**

**Danger**

- H271 - Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H332 - Nocif par inhalation
- H335 - Peut irriter les voies respiratoires

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.  
231-765-0

**Solution d'iodure de potassium, 10%, 250 ml**

Date d'impression: 20.05.2015

Code du produit: 9991517

Page 1 de 7

**SECTION 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise**

**1.1. Identificateur de produit**

Solution d'iodure de potassium, 10%, 250 ml

**SECTION 2: Identification des dangers**

**2.1. Classification de la substance ou du mélange**

Classification selon les directives 67/548/CEE ou 1999/45/CE

Ce mélange n'est pas classé comme dangereux dans le sens de la directive 1999/45/CE.

Classification selon règlement (CE) n° 1272/2008 [CLP]

Catégories de danger:

Corrosion/irritation cutanée: Skin Irrit. 2

Lésions oculaires graves/irritation oculaire: Eye Irrit. 2

Mentions de danger:

Provoque une irritation cutanée.

Provoque une sévère irritation des yeux.

**2.2. Éléments d'étiquetage**

Mention d'avertissement:

Attention

Pictogrammes:

GHS07



**Mentions de danger**

H315

Provoque une irritation cutanée.

H319

Provoque une sévère irritation des yeux.

Formule Chimique	Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Acide sulfurique	7664-93-9	231-639-5	016-020-00-8	
	Oléum (...%SO <sub>3</sub> )			016-019-00-2	Acide sulfurique fumant



**ACIDE SULFURIQUE... (≥ 15 %)**

**Danger**

- H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.

231-639-5

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur
Acide sulfurique	7664-93-9	Liquide	10,5 °C (acide pur) 3 à 5 °C (acide à 98 %) -38 °C (acide à 78 %) -64 °C (acide à 65 %)	290 °C (acide pur) 335 °C (acide à 98 %)	< 0,001 hPa à 20 °C 0,004 hPa à 50 °C 1,3 hPa à 145,8 °C

À 25 °C et sous 101,3 kPa, 1 ppm = 4,01 mg/m<sup>3</sup>.