


## Avancement d'une réaction chimique

### 1. Problème :

Il reste dans le garde-manger : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 16 œufs</li> <li>▪ 225 g de beurre</li> <li>▪ 2,5 L de lait</li> <li>▪ 580 g de farine</li> </ul>	Recette pour 10 crêpes : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3 œufs</li> <li>▪ 30 g de beurre</li> <li>▪ ¼ L de lait</li> <li>▪ 125 g de farine</li> </ul>	
--	---	---

**Combien de crêpes peut-on fabriquer au maximum ?**

### 2. Tableau d'avancement (ou d'évolution)

Modélisation de la recette					
Quantité au départ					
Quantité restante à l'état final...					

- « x » est l'avancement de la réaction. Comment évolue ce nombre au cours de la fabrication ?
  
- Quand la fabrication des crêpes s'arrête-t-elle ?
  
- Comment traduire cette condition mathématiquement ? En déduire la valeur de  $x_{max}$  (nombre maximal de fois qu'on peut fabriquer 10 crêpes).

### 3. Lecture du tableau d'avancement :

- A la fin, combien de crêpes a-t-on fabriqué ?
  
- Quelles quantités a-t-on utilisé ?
  
- Quels ingrédients reste-t-il et en quelles quantités ?

## Quelques définitions

- Le tableau d'avancement est un outil qui décrit l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits de l'état initial à l'état final. Chaque ligne du tableau d'avancement décrit la composition du système dans l'état considéré et constitue un bilan de matière. Chaque colonne du tableau d'avancement indique la quantité de matière d'une espèce dans différents états : l'état initial, l'état en cours d'évolution et l'état final.
- **L'avancement  $x$**  est une grandeur qui permet de suivre l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits au cours d'une transformation. Il s'exprime en mole (ou millimole).
- Lorsqu'au moins un des réactifs est entièrement consommé, ce réactif est appelé **réactif limitant**. L'avancement  $x$  est alors maximal, il est noté  $x_{\max}$  et la réaction s'arrête.
- Le « **mélange** est dit **stoechiométrique** » lorsque tous les réactifs sont consommés au cours de réaction (tous les réactifs sont limitants).
- On appelle nombres **stoechiométriques** les coefficients présents dans les équations chimiques : ils s'expriment en moles et précisent les proportions dans lesquelles les quantités des réactifs sont consommés et les quantités des produits sont formés.

## Différentes méthodes d'utilisation du tableau d'avancement

I. On connaît les quantités de réactifs initiales ; on cherche quel est le réactif limitant et les quantités de produits formés :

- Faire le bilan de matière à l'état final des systèmes suivants :

Etat	Avancement	2 CuO <sub>(s)</sub>	+	C <sub>(s)</sub>	→	CO <sub>2(g)</sub>	+	2 Cu <sub>(s)</sub>
initial mol	0	0,20		0,30				
intermédiaire	$x$							
final	$x_{\max}$							

Etat	Avancement	2 Al <sub>(s)</sub>	+	6 H <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub>	→	2 Al <sup>3+</sup> <sub>(aq)</sub>	+	3 H <sub>2(g)</sub>
initial mol	0	0,10		0,30				
intermédiaire	$x$							
Final	$x_{\max}$							

