

Activité 1 : Avancement de réaction et stœchiométrie - Analogie culinaire

À l'aide de la modélisation d'un problème de la vie courante et par analogie à une transformation chimique, nous allons montrer que l'état final d'une transformation dépend de l'état initial du système chimique.

Compétences travaillées	Extraire des informations utiles Organiser l'information, la transcrire Raisonner sur des situations complexes
--------------------------------	---

Un boulanger se lance dans la vente de sandwiches.

Avec 1 baguette (Ba) et 2 tranches de jambon (Ja), il prépare 3 sandwiches (Sw).

Les ingrédients sont considérés comme des réactifs, consommés au fur et à mesure de la journée.

Les sandwiches sont considérés comme des produits, fabriqués tout au long de la journée.

Tant que le boulanger possède assez d'ingrédients, il réalise la recette.

Écrire le bilan qui symbolise cette fabrication :

Justifier que la quantité de sandwiches fabriqués dans la journée dépend de :

- la recette
- la quantité de réactifs dans le système initial

1. ÉTAT INITIAL : Le boulanger possède 40 baguettes (Ba), 70 tranches de jambon (Ja). Il n'a encore fabriqué aucun sandwich (Sw).

Compléter **LA LIGNE 1** du tableau ci-après.

2. À 10 h du matin (état intermédiaire n°1) : Le boulanger a préparé 3 sandwiches. Il a réalisé **une fois** la recette de préparation des sandwiches. On traduit cet état par une grandeur appelée avancement. L'avancement x est égal à 1.

Compléter **LA LIGNE 2** du tableau, en indiquant les quantités de baguette et de jambon qui lui restent en stock.

3. À 10 h 30 (état intermédiaire n°2) : Le boulanger exécute **une deuxième fois** la recette. L'avancement x est égal à 2.

Compléter **LA LIGNE 3** du tableau.

4. À une certaine heure (état intermédiaire général) : Il s'agit maintenant de généraliser, afin de ne pas remplir une ligne à chaque fois que la recette est réalisée.

À chaque fois que la recette est réalisée une fois, ce sont tranches de jambon qui sont consommées. Si la recette est réalisée x fois, ce seront tranches qui seront consommées. Au début, il y avait 70 tranches de jambon. Lorsque la recette aura été réalisée x fois, il restera tranches.

Compléter **LA LIGNE 4** du tableau. **Faire valider cette ligne par le professeur avant de continuer.**

5. Détermination de l'état final : Il s'agit de trouver quel ingrédient viendra à manquer en premier, stoppant ainsi la fabrication de sandwiches.

L'avancement maximal est le nombre de fois où la recette est réalisable avec les ingrédients initiaux. Lorsque cet avancement est atteint, un ingrédient devient manquant, la fabrication est stoppée.

Proposer les deux hypothèses pouvant conduire à l'avancement maximal.

-
-

5.1. Déterminer la valeur de x_{\max} pour chacune des hypothèses.

5.3. Calculer le nombre de fois que la recette est réalisable avec les quantités initiales de pain et de jambon.

5.4. Quel est l'ingrédient qui viendra à manquer en premier ? En déduire la valeur de l'avancement maximal qu'il faut retenir. Compléter la ligne 5 du tableau. Faire une phrase indiquant les quantités de chacun des ingrédients restants, et la quantité de sandwiches produite.

5.5. Quel est le réactif limitant ? le réactif en excès ?

Équation traduisant l'évolution du système					
	État du système	Avancement	quantités		
1	État initial	$x=0$			
2	1 ^{er} état intermédiaire	$x=1$			3
3	2eme état intermédiaire	$x=$			
4	État généralisé	x		$70-2x$	
5	État final : un ingrédient totalement consommé	$X_{\max} =$			

6. Choisir un autre état initial pour cette recette et construire le tableau en totale autonomie. Confrontez ensuite votre situation à celle du binôme voisin afin d'échanger sur la validité de votre raisonnement. **Appeler le professeur en cas de désaccord.**

7. En réalisant ce travail vous constatez que cette tâche répétitive peut s'avérer fastidieuse. Que pourriez-vous mettre en place pour automatiser cette procédure ? Proposer des pistes de réflexion.