**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 sandwichs.

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

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

Les sandwichs 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 sandwichs 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 sandwichs. Il a réalisé **une fois** la recette de préparation des sandwichs. 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 sandwichs.

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 sandwichs 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 | 1er état intermédiaire | x=1 |  |  | 3 |
| 3 | 2eme état intermédiaire | x= |  |  |  |
| 4 | État généralisé | x |  | 70-2x |  |
| 5 | État final : un ingrédient totalement consommé | Xmax= |  |  |  |

**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 tache répétitive peut s’avérer fastidieuse. Que pourriez-vous mettre en place pour automatiser cette procédure ? Proposer des pistes de réflexion.