


| Première Spécialité Physique-Chimie | Thème : Constitution et transformations de la matière | M.KUNST-MEDICA |  |
|---|--|---------------------------|---|
| <u>Chapitre 5 : Tableau d'avancement</u> | | | |
| Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie | | | |
| <u>Activité documentaire n°5.1 :</u> <u>Analogie culinaire</u> | | | |
| Questions | Compétence visée | Points attribués | |
| 1-2-3-4 | <u>S'approprier. modéliser</u> | /2 | |
| 5 | <u>S'approprier. modéliser. analyser. valider</u> | /2 | |
| 6-7-8 | <u>Analyser. valider</u> | /0,5 | |
| Devoir global | Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe | <u>Communiquer</u> | /0,25 |
| Total 1 : | Remarques : | | /4,75 |

Notation individuelle :

| CLASSE : | | NOMS – PRENOMS des élèves du groupe | | Élève n° 1 : | | Élève n° 2 : | | Élève n° 3 : | |
|--------------------|--|--|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|--|
| | | | | | | | | | |
| Activité | Capacités attendues | Compétence visée | Points attribués | Signatures | Points attribués | Signatures | Points attribués | Signatures | |
| Séance en groupe | Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ... | <u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u> | /0,25 | | /0,25 | | /0,25 | | |
| TOTAL 2 | | | /0,25 | | /0,25 | | /0,25 | | |
| Total 1 + 2 | | | /5 | | /5 | | /5 | | |

Une boulangerie de Valenciennes propose à la vente des sandwiches.

Afin d'améliorer la gestion du stock d'ingrédients, le fils chimiste du boulanger observe la préparation des sandwiches pendant une journée.

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

- Ces ingrédients sont considérés comme des **réactifs chimiques** qui sont consommés au fur et à mesure de la journée.
- Les sandwiches sont considérés comme des **produits chimiques** qui sont fabriqués tout au long de la journée.

Tant que le boulanger a suffisamment d'ingrédients, il réalise la recette de préparation que l'on peut symboliser par l'écriture suivante :



La quantité de sandwiches fabriqués dans la journée dépend de :

- la recette (= équation chimique),
- la quantité de chaque ingrédient (baguette et jambon) que possède le boulanger (= quantité initiale de réactifs).

🌈 **Stock des ingrédients à l'ouverture = ÉTAT INITIAL DE LA RÉACTION CHIMIQUE**

Le boulanger possède 40 baguettes (**Ba**) et 70 tranches de jambon (**Ja**). Il n'a encore fabriqué aucun sandwich (**Sw**) (= la réaction chimique n'a pas encore commencé).

1) Compléter **UNIQUEMENT LA LIGNE 1** du tableau de la page suivante.

🌈 **À 10h du matin à la boulangerie = ÉTAT INTERMÉDIAIRE DE LA RÉACTION CHIMIQUE**

Le boulanger a préparé 3 sandwiches. Il a réalisé **une fois** la recette de préparation. L'avancement x est égal à 1.

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

🌈 **À 11h15 du matin = AUTRE ÉTAT INTERMÉDIAIRE DE LA RÉACTION CHIMIQUE**

Le boulanger exécute **une deuxième fois** la recette de préparation, fabriquant ainsi 3 sandwiches de plus. L'avancement x est alors égal à 2.

3) Compléter **UNIQUEMENT LA LIGNE 3** du tableau en indiquant la quantité des ingrédients qui lui restent en stock et le nombre de sandwiches fabriqués.

🌈 **À une certaine heure = AUTRES ÉTATS INTERMÉDIAIRES DE LA RÉACTION CHIMIQUE**

Il s'agit maintenant de généraliser, afin de ne pas remplir une ligne à chaque fois que la recette est réalisée. Pour les tranches de jambon, par exemple, à chaque fois que la recette est réalisée une fois, ce sont deux tranches qui sont consommées.

Si la recette est réalisée x fois, ce seront $2x$ tranches qui seront consommées. Au début, il y avait 70 tranches de jambon. Lorsque la recette aura été réalisée x fois, il restera $70 - 2x$ tranches.

4) Compléter **UNIQUEMENT LA LIGNE 4** du tableau en indiquant la quantité des ingrédients qui lui restent en stock et le nombre de sandwiches fabriqués, en fonction de x .

| Equation traduisant l'évolution du système | | | 1 Ba | + | 2 Ja | → | 3 Sw |
|--|--|-------------------------|----------------------|---|-------------|---|-------------|
| N° de ligne | Etat du système | Avancement | Quantités de matière | | | | |
| 1 | Etat initial : matin | $x = 0$ | | | | | |
| 2 | A 10 h | $x = 1$ | | | | | 3 |
| 3 | A 11 h 15 | $x = \dots$ | | | | | |
| 4 | A une certaine heure | x | | | $70 - 2x$ | | |
| 5 | Etat final : un des ingrédients a totalement disparu | $x_{\max} = \dots\dots$ | | | | | |

- 5) Le boulanger se demande quel ingrédient viendra à manquer en premier, stoppant ainsi la fabrication de sandwiches. Il dit à son fils « j'ai beaucoup plus de tranches de jambon que de baguettes, donc je vais sûrement manquer de baguettes ».

Son fils a une approche plus scientifique. Il lui dit : « Posons deux hypothèses, soit tu manqueras de baguettes, soit de jambon. Déterminons le nombre de fois que la recette de préparation est réalisable avec chaque ingrédient, on l'appellera l'avancement maximal x_{\max} pour chaque ingrédient. Lorsque cet avancement maximal est atteint, il manque d'un ingrédient et donc la fabrication de sandwiches est stoppée. ».

- a) Pour les **baguettes** : Il n'y a plus de baguettes lorsque $x = x_{\max}(Ba)$, c'est-à-dire quand $40 - x_{\max}(Ba) = 0$. En déduire la valeur de $x_{\max}(Ba)$.
- b) Pour le **jambon** : Déterminer combien de fois on peut réaliser la recette avec 70 tranches de jambon. (= déterminer $x_{\max}(Ja)$ du jambon).
- c) Compléter les phrases suivantes :

« La quantité initiale de baguettes permettrait de réaliser fois la recette. La quantité initiale de jambon permettrait de réaliser fois la recette. ».

- d) Quel est l'ingrédient qui viendra à manquer en premier ? En déduire la valeur de l'avancement maximal x_{\max} qu'il faut retenir pour cette recette de préparation.

Cet ingrédient sera appelé **réactif limitant de la réaction**.

Le réactif encore présent en fin de réaction sera appelé **réactif en excès**.

- 6) Compléter la ligne 5 du tableau en indiquant la quantité des ingrédients qui restent en fin de préparation (= quantité de matière de réactifs restants) et le nombre de sandwiches fabriqués au cours de la journée (= quantité de matière de produits formés). Ecrire les calculs dans le tableau.
- 7) Faire une phrase indiquant les quantités de chacun des ingrédients restants, et la quantité de sandwiches produits (quantité de produit obtenu).
- 8) Quel est le réactif limitant ? le réactif en excès ?