

Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M GINEYS M / M.KUNST-MEDICA	 Frères des Écoles Chrétiennes
<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 :		Numéro de paillasse :		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		

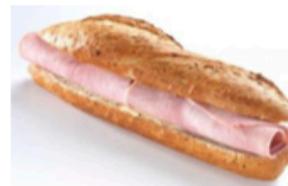
Une boulangerie de Valenciennes propose à la vente des sandwiches.

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 ?