

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

La fabrique à sandwiches ¹	
✔ Objectifs	👤 Classe
☐ Décrire qualitativement l'évolution des quantités de matière des espèces chimiques lors d'une transformation. ☐ Établir le tableau d'avancement d'une transformation chimique à partir de l'équation de la réaction et des quantités de matière initiales des espèces chimiques.	1 ^{ère} Spé
	🕒 Durée
	1 h

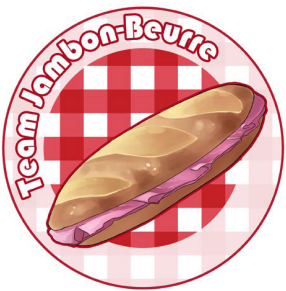
1 Notion d'avancement: « la sandwicherie »

Dans une sandwicherie industrielle, on se propose de prévoir le nombre de sandwiches que l'on peut produire suivant les stocks disponibles en pain et en jambon.

Les sandwiches produits se composent très simplement de deux tranches de pain (la tranche de pain sera notée P) et d'une tranche de jambon (notée J).

On suppose d'autre part que la masse d'une tranche de pain et celle d'une tranche de jambon sont parfaitement définies, à savoir : $M(P) = 20,0\text{g}$ et $M(J) = 5,0\text{g}$.

Ce matin, la sandwicherie a été livrée en pain et en jambon frais. Elle dispose alors dans ces stocks d'une masse $m_P = 16,0\text{kg}$ en pain et d'une masse $m_J = 3,2\text{kg}$ en jambon.



Vous êtes l'ingénieur responsable de la production. À l'arrivée de la livraison, vous devez être capable de répondre à deux questions :

- Question 1: Combien de sandwiches peut-on produire au maximum d'après les quantités proposées ?
- Question 2: Du pain ou du jambon, lequel viendra à manquer en fin de production ?

1. **Étape 1: « Équation de la fabrication »**
- Compte tenu des notations adoptées pour traiter le problème (P et J), proposer une équation traduisant la fabrication d'un sandwich.
-
-
2. **Étape 2:Détermination du nombre de tranches de jambon et de pain disponible initialement.**
- Compte tenu des masses proposées par l'énoncé, déterminer le nombre n_P de tranches de pain et le nombre n_J de tranches de jambon disponible avant la production.
-
-
-

¹TP basé en partie sur le travail mis à disposition sur le site <http://pdebousse.free.fr>.

3. Étape 3: Mise en forme d'un tableau d'avancement

Dans le tableau suivant, on se propose de suivre les quantités de tranches disponibles au cours de la fabrication des sandwiches.

Réfléchir à son remplissage en considérant la fabrication d'un premier sandwich, d'un second puis d'un troisième. Se poser enfin la question en considérant le $x^{ième}$ sandwich. Compléter le tableau.

« Équation de la fabrication »		+	→
Quantités initiales			
Après la fabrication d'1 sandwich			
Après la fabrication de 2 sandwiches			
Après la fabrication de 3 sandwiches			
Après la fabrication de x sandwiches			

4. Étape 4: Nombre maximal de sandwiches produits

Compte tenu de la dernière ligne du tableau d'avancement, est-ce le pain ou le jambon qui va venir à manquer au cours de la fabrication ? Faire les 2 hypothèses et conclure (noter x_{max} le nombre maximal de sandwiches produits).

(a) 1^{ère} hypothèse: le pain vient à manquer en premier.

.....

.....

.....

(b) 2^{ème} hypothèse: le jambon vient à manquer en premier.

.....

.....

.....

(c) Conclusion: compléter la dernière ligne du tableau d'avancement.

« Équation de la fabrication »		+	→
Quantités finales			

5. Conclure en répondant aux deux questions initiales de l'ingénieur responsable de la production.

.....

.....

.....

2 Calcul d'avancement pour bonus ou malus écologique

Problème à résoudre: Un particulier, recherchant une voiture neuve, s'intéresse à un véhicule fonctionnant à l'essence sans plomb et qui consomme 5,5 L aux 100 km. Il souhaite savoir si cette voiture peut bénéficier du bonus écologique proposé en 2012 par le gouvernement pour l'achat d'un véhicule neuf.

Données:
On suppose que l'essence sans plomb est constituée d'heptane pur de masse volumique $\mu = 0,72 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ et de formule brute C_7H_{16} .
Bonus écologique: véhicule rejetant moins de 105 g de CO_2 par km.
Masses molaires : $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{heptane}) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.



6. Quelle est la masse d'heptane consommé pour 1 km parcouru ?

.....

.....

.....

On reprend maintenant les étapes de la première partie.

7. **Étape 1: « Équation de la réaction de combustion »**

.....

.....

8. **Étape 2: Détermination du nombre de moles de réactifs initiales (pour 1 km parcouru)**
Remarque: si un des réactifs est en large excès, écrire simplement EXCÈS.

.....

.....

.....

9. **Étape 3: Mise en forme d'un tableau d'avancement**

« Équation de la réaction »		+	→	+
État initiales				
État intermédiaire				

10. **Étape 4: Détermination de l'avancement maximal**

.....

(a) Remarque : quel est, sans calcul, le réactif limitant ?

.....

.....

.....

(b) Déterminer l'avancement maximal.

.....

.....

.....

(c) Conclusion: compléter la dernière ligne du tableau d'avancement.

« Équation de la réaction »		+	→	+
État final				

11. Conclure en calculant la masse de dioxyde de carbone correspondant.

.....

.....

.....