

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

CHIMIE 5^e secondaire **LA VITESSE DE RÉACTION**

La vitesse d'une réaction est une quantité positive qui correspond à la variation de la quantité d'un réactif ou d'un produit en fonction du temps, au cours d'une transformation chimique.



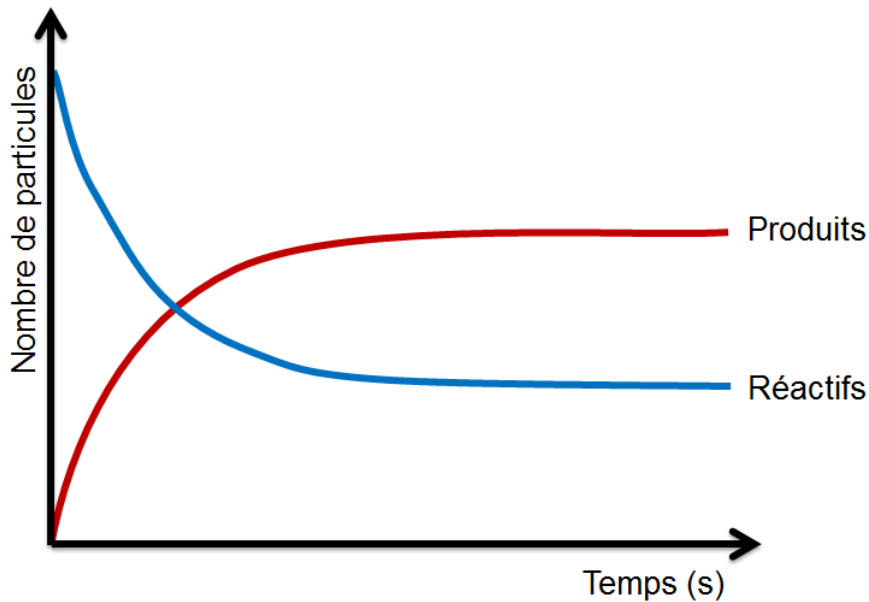
Définition « générale » de la vitesse de réaction :

Quantité de « A » transformé par unité de temps.

Quantité de « C » formé par unité de temps.

Quantité de « B » qui a réagi par unité de temps.

Quantité de « D » produit par unité de temps.



L'expression de la vitesse de réaction :

Réaction chimique : Réactif(s) → Produit(s)

La vitesse (v) sera une quantité de matière sur un intervalle de temps : $v = \text{quantité de matière} / \text{intervalle de temps}$

Dans une réaction chimique, les réactifs sont transformés et les produits sont formés.

Donc la vitesse se précise et devient :

$$V_{\text{réactif(s)}} = \frac{\Delta \text{Quantité de réactif(s)}}{\Delta T}$$

$$V_{\text{produit(s)}} = \frac{\Delta \text{Quantité de produit(s)}}{\Delta T}$$

Les unités de v : g/s ; mol/min ; mol/L/min ; g/h ; mL/s ...

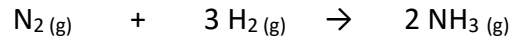
Exemple A : Vous déposez 0,95 g de magnésium dans une solution d'acide chlorhydrique à 0,1 mol/L. Au bout de 280 s, la réaction s'arrête et vous notez qu'il reste encore 0,50 g de magnésium.

a) Calculer la vitesse de réaction en g/s.

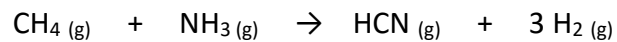
b) Calculer la vitesse de réaction en mol/s.

c) Calculer la vitesse de réaction en g/min.

Exemple B : L'ammoniac (NH_3) est utilisé comme engrais chimique en agriculture. Il est produit par la réaction du diazote avec du dihydrogène. La vitesse de production de l'ammoniac est de $5,0 \times 10^{-6} \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$. Quelles sont les vitesses correspondantes de la transformation du diazote et du dihydrogène ?

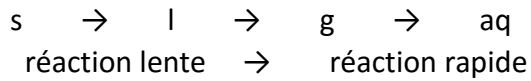


Exemple C : Le cyanure d'hydrogène (HCN) est un gaz très toxique produit à l'aide de méthane (CH_4) et d'ammoniac (NH_3). Quelle est la vitesse de formation du dihydrogène, sachant que la concentration de l'ammoniac passe de $0,20 \text{ mol/L}$ à $0,060 \text{ mol/L}$ en 90 s ?

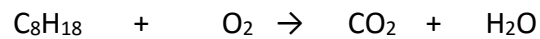
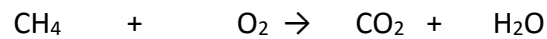


Vitesse de réaction et la phase (état) des réactifs et le nombre de liaisons :

Un réactif peut être à la phase solide, liquide, gazeuse ou aqueuse.



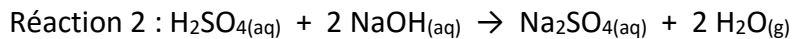
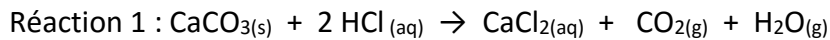
Un réactif peut avoir peu ou beaucoup de liaisons à briser.



Si le nombre de liaisons est petit \rightarrow Vitesse grande

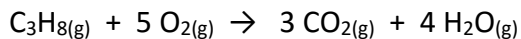
Si le nombre de liaisons est grand \rightarrow Vitesse petite

Exemple D : Soit la réaction 1 et la réaction 2. Laquelle va se faire à la plus grande vitesse ?

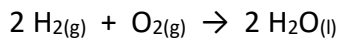


Exemple E : Soit la réaction 1 et la réaction 2. Laquelle va se faire à la plus grande vitesse ?

Réaction 1 :

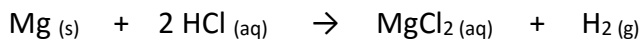


Réaction 2 :



Autres exemples portant sur les façons de mesurer la vitesse de réaction

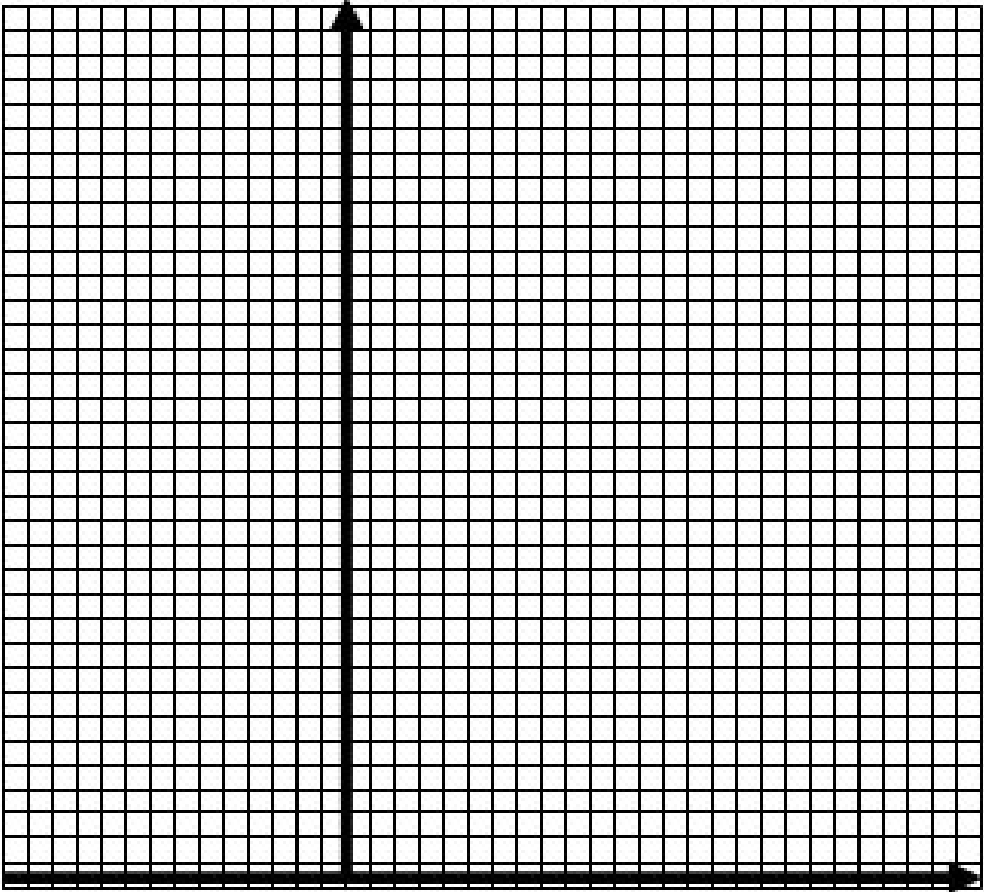
Exemple F : Un morceau de 12,0 mg de magnésium réagit dans 100 mL d'une solution d'acide chlorhydrique à 1,00 mol/L. Le morceau de magnésium est complètement disparu après 4 min 30 s. Calculez la vitesse de cette réaction en grammes par seconde (g/s). Calculez la vitesse de cette réaction en moles par seconde (mol/s).



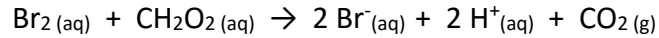
Exemple G : Le dihydrogène gazeux qui s'échappe du milieu réactionnel de l'exemple F est recueilli et mesuré par déplacement d'eau toutes les 30 secondes. Les résultats des mesures du volume sont compilés dans le tableau. Calculez la vitesse de production du dihydrogène gazeux en millilitres par seconde. Construisez le graphique du volume de gaz produit en fonction du temps.

Volume de dihydrogène gazeux produit en fonction du temps

Temps (s)	Volume (mL)	Temps (s)	Volume (mL)
0	0	150	28
30	7	180	32
60	13	210	35
90	18	240	38
120	23	270	40



Exemple H : Une réaction entre une solution de dibrome aqueux et une solution d'acide formique (CH₂O₂) aqueux se produit. Au début de la réaction, la solution est de couleur brun foncé et la concentration du dibrome est de 0,012 0 mol/L. À mesure que le dibrome est consommé, la solution s'éclaircit. Au bout de 5 minutes, elle est de 0,004 2 mol/L. Calculez la vitesse de réaction du dibrome aqueux en moles par litre-seconde.



La vitesse moyenne et la vitesse instantanée d'une réaction :

La **vitesse moyenne** d'une réaction est la variation de la quantité d'un réactif ou d'un produit en fonction d'un intervalle de temps donné.

La **vitesse instantanée** d'une réaction est la vitesse de la réaction à un temps déterminé de la réaction.

Exemple I : Soit la réaction hypothétique $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)} + C_{(g)}$. Les données sur la concentration du gaz C ont été notées dans un tableau et transposées dans un graphique. Dans ce graphique, la pente de la sécante détermine la vitesse moyenne d'une réaction. La pente de la tangente tracée sur une courbe de concentration en fonction du temps représente la vitesse instantanée de la réaction. Calculez la vitesse moyenne pendant les cinq premières secondes. Calculez la vitesse instantanée à précisément 10 secondes du début de la réaction.

Concentration du gaz C	
Temps (s)	[C] (mol/L)
0,0	0,00
5,0	$3,12 \times 10^{-3}$
10,0	$4,41 \times 10^{-3}$
15,0	$5,40 \times 10^{-3}$
20,0	$6,24 \times 10^{-3}$

