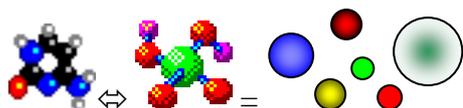


Activité C03 : Comprendre (ou faire comprendre) la chimie

.... avec des bouchons !



Les règles du jeu

Les entités sont représentées par des bouchons de couleurs différentes et en nombre n_i .

Ces bouchons sont contenus dans un « pot » (système fermé).

Toute rencontre entre entités est représentée par un tirage de deux bouchons.

La probabilité de rencontre dépend des quantités présentes.

Deux bouchons sont tirés au hasard et chaque tirage représente une unité de temps (femtoseconde en réalité)



Toute rencontre ou choc entre entités réactives ne donne pas forcément lieu à un « événement-réaction » ou choc efficace : **la probabilité d'un choc efficace est matérialisée par le résultat d'un lancé de dé** (6 probabilités différentes).

- (1) Bouchons tirés 1 V et 1 B



Choix arbitraire	Probabilité	Condition du lancé de dé pour efficacité du choc	Exemples possibles
1 choc efficace sur 6	1/6	Le jet de dé doit donner une face préalablement choisie	Tirer un 4
2 chocs efficaces sur 6	1/3	Le jet de dé doit donner une face parmi deux faces préalablement choisies	Tirer un 5 ou un 6
3 chocs efficaces sur 6	1/2	Le jet de dé doit donner une face parmi trois faces préalablement choisies	Tirer une face supérieure ou égale à 4
4 chocs efficaces sur 6	2/3	Le jet de dé doit donner une face parmi quatre faces préalablement choisies	Tirer une face supérieure ou égale à 3
5 chocs efficaces sur 6	5/6	Le jet de dé doit donner une face parmi quatre faces préalablement choisies	Toute face possible sauf le 1
Tous les chocs sont efficaces	1	Inutile de lancer les dés	

Si le choc est efficace : les deux bouchons, bleu et vert, tirés sont mis dans une « banque » et remplacés dans le « pot » par 1 bouchon rouge et 1 bouchon jaune.

Si le choc n'est pas efficace : pas de réaction, les 2 bouchons tirés sont remis dans le « pot ».

- (2) Bouchons tirés 1 R et 1 J :

Il n'y a pas de réaction (sauf pour équilibre).

⇒ Remettre les bouchons tirés dans le pot.

De même si les bouchons tirés sont identiques [**1R+1R, 1B+1B, 1J+1J ou 1V+1V**]

ou non réactives entre elles [**1R+1V, 1R+1B, 1J+1B ou 1V+1J**],

⇒ il n'y a pas de réaction et les bouchons sont remis directement dans le pot.

NB : au lieu de tirages manuels, on peut demander à un tableur de réaliser des tirages aléatoires, ou utiliser un simulateur.

Exemples de cas qui peuvent être traités

Cas n°1 : Exemple type

Etat initial : 20 bouchons bleus et 20 bouchons verts.

Deux chocs efficaces sur trois (probabilité 2/3)

⇒ Le temps de demi-réaction trouvé est de l'ordre de 50 unités de temps.

Réaliser le cas n°1, en traçant les graphes comme ci-dessous.

Cas n°2 : Influence de la température

Etat initial : 20 bouchons bleus et 20 bouchons verts. Un choc efficace sur trois (probabilité 1/3), illustrant une température plus basse que dans le cas n°1.

⇒ Le temps de demi-réaction trouvé est de l'ordre de 75 unités de temps, plus long que dans le cas n°1, ce qui rend compte des observations macroscopiques.

Cas n°3 : Influence de la concentration

Pour simuler cette situation, ajouter dans le pot un nombre donné de bouchons blancs représentant le solvant. Les chocs [bouchon blanc et bouchon de couleur] ne sont pas efficaces.

⇒ La probabilité de rencontre entre entités réactives diminue. Ce cas n'est pas illustré en raison de sa durée.

NB On peut aussi augmenter la proportion de bouchons bleus par rapport aux verts

Cas n°4 : Déplacement d'équilibre

Etat initial : 20 bouchons bleus et 20 bouchons verts. Deux chocs efficaces sur trois (probabilité 2/3)

On élimine un bouchon rouge à chaque fois qu'il en apparaît un.

Cas n°5 : notion d'équilibre

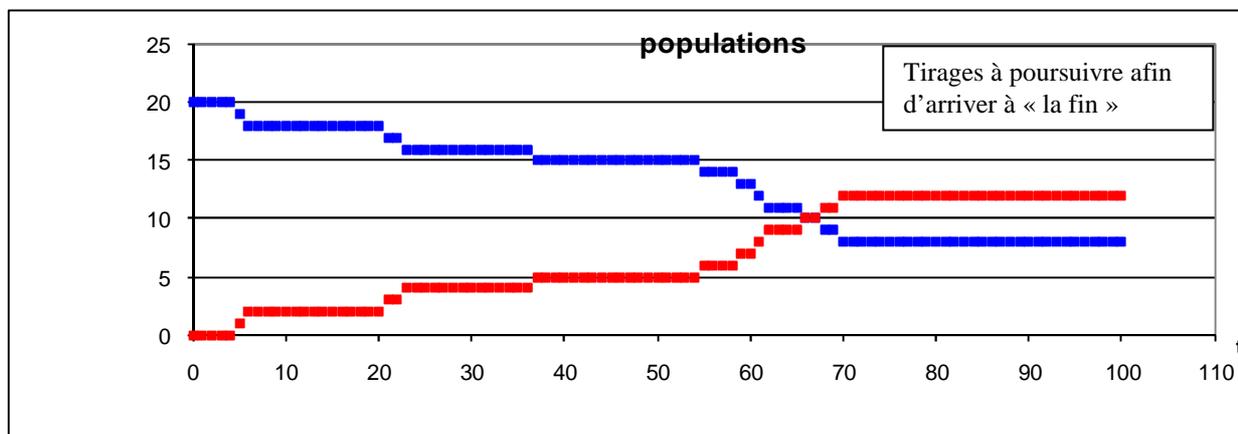
L'exemple choisi est tel que, dans le sens direct, tout choc est efficace et dans le sens inverse, deux chocs sur trois sont efficaces (probabilité 2/3).

⇒ On aboutit à 13 V + 13 B et 7 R + 7 J

Les cas 4 et 5 pourront être testés après avoir vu la notion d'équilibre chimique.

Exemples de résultat manuel

Cas n°1



Cas n°5

