

Une activité : les particules

On dispose d'un certain nombre de particules qui peuvent être de trois couleurs différentes : il y en a des rouges, des vertes et des bleues.

On souhaite obtenir un ensemble de particules qui soient toutes de la même couleur. Pour cela, on peut fusionner des particules : cela consiste à prendre deux particules qui sont de couleurs différentes et à les remplacer par une particule de la troisième couleur (par exemple, on remplace une particule rouge et une particule verte par une particule bleue). Si plusieurs fusions sont possibles, on choisit librement celle que l'on veut. On doit réaliser des fusions jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une seule couleur.

Le but de l'activité est de savoir si, pour une répartition initiale donnée, la couleur finale peut être n'importe laquelle des trois couleurs ou non.

1) Déterminer la ou les couleurs finales possibles à partir de la répartition initiale suivante : 4 particules rouges, 2 particules vertes et 4 particules bleues (répartition A).

2) Reprendre l'étude du problème pour chacune des répartitions initiales suivantes :

- (répartition B) : 4 particules rouges, 3 particules vertes et 4 particules bleues,

- (répartition C) : 5 particules rouges, 3 particules vertes et 4 particules bleues,

- (répartition D) : 5 particules rouges, 2 particules vertes et 4 particules bleues,

- (répartition E) : 5 particules rouges, 1 particule verte et 3 particules bleues.

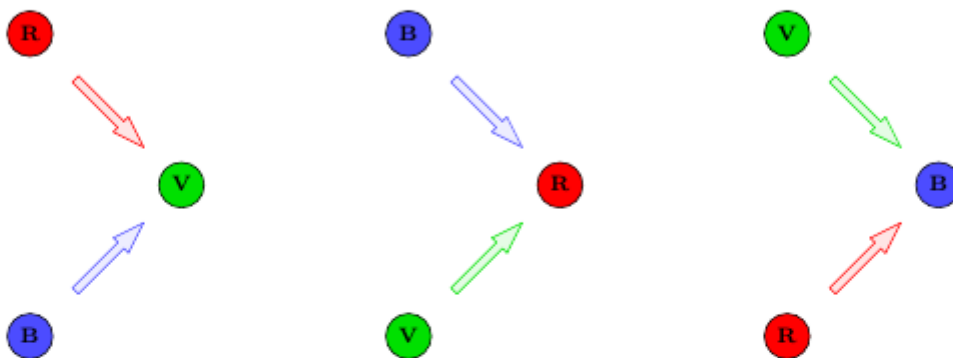
3) Déterminer sous quelle(s) condition(s) nécessaire(s) et/ou suffisante(s) une répartition initiale donnée peut mener à n'importe quelle couleur finale.

Voici une suggestion de présentation de l'activité pour des élèves, version en couleur :

Les particules

Au laboratoire de physique, trois nouvelles sortes de particules viennent d'être découvertes : les rouges, les vertes et les bleues.

Lorsque deux particules de deux couleurs différentes se rencontrent, elles fusionnent et sont remplacées par une particule de la troisième couleur.



On choisit l'ordre dans lequel les particules se rencontrent, et tant qu'il reste au moins deux couleurs, on provoque des collisions entre particules. On s'arrête lorsqu'il ne reste plus qu'une seule couleur.

Pour chaque situation de départ, déterminer si la couleur finale peut être n'importe laquelle, ou si l'on finit toujours avec une couleur en particulier.

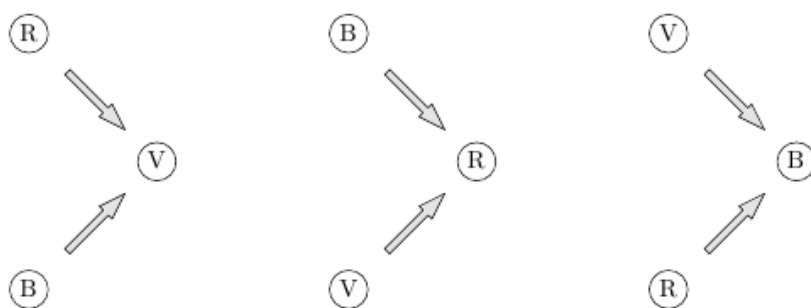
- Situation A : 4× ● R 2× ● V 4× ● B
- Situation B : 4× ● R 3× ● V 4× ● B
- Situation C : 5× ● R 3× ● V 4× ● B
- Situation D : 5× ● R 2× ● V 4× ● B
- Situation E : 5× ● R 1× ● V 3× ● B

Voici une suggestion de présentation de l'activité pour des élèves, version en noir et blanc :

Les particules

Au laboratoire de physique, trois nouvelles sortes de particules viennent d'être découvertes : les rouges, les vertes et les bleues.

Lorsque deux particules de deux couleurs différentes se rencontrent, elles fusionnent et sont remplacées par une particule de la troisième couleur.



On choisit l'ordre dans lequel les particules se rencontrent, et tant qu'il reste au moins deux couleurs, on provoque des collisions entre particules. On s'arrête lorsqu'il ne reste plus qu'une seule couleur.

Pour chaque situation de départ, déterminer si la couleur finale peut être n'importe laquelle, ou si l'on finit toujours avec une couleur en particulier.

Situation A : $4 \times \textcircled{\text{R}}$ $2 \times \textcircled{\text{V}}$ $4 \times \textcircled{\text{B}}$

Situation B : $4 \times \textcircled{\text{R}}$ $3 \times \textcircled{\text{V}}$ $4 \times \textcircled{\text{B}}$

Situation C : $5 \times \textcircled{\text{R}}$ $3 \times \textcircled{\text{V}}$ $4 \times \textcircled{\text{B}}$

Situation D : $5 \times \textcircled{\text{R}}$ $2 \times \textcircled{\text{V}}$ $4 \times \textcircled{\text{B}}$

Situation E : $5 \times \textcircled{\text{R}}$ $1 \times \textcircled{\text{V}}$ $3 \times \textcircled{\text{B}}$