

# Modèle microscopique de la propagation du son accompagnant l'utilisation de *simulaSON*

## Modèle microscopique de la propagation du son

### modèle du gaz

— Les gaz sont modélisés par un très grand nombre de particules. Les particules ont toutes la même taille pour un milieu donné. Elles peuvent être assimilées à de très petites sphères. Entre les particules, il n'y a rien : c'est le vide.

— Ces particules sont en perpétuelle agitation. Du fait de cette agitation, les particules s'entrechoquent et changent de direction très souvent. Elles bougent très vite en permanence dans n'importe quelle direction.

— Les particules occupent tout l'espace disponible et sont réparties également dans l'espace où se situe le gaz.

### modèle de la propagation du son dans un gaz

— Quand on modélise une surface qui vibre au contact d'un gaz, on considère qu'elle crée des zones où les particules sont plus resserrées que quand le gaz est au repos (zone de compression ou comprimée) et des zones où les particules sont moins serrées que quand le gaz est au repos (zone de dilatation ou dilatée).

— Les particules sont attirées vers les zones où il y a peu de particules (zones dilatées) et rejetées des zones où il y en a beaucoup (zones comprimées).

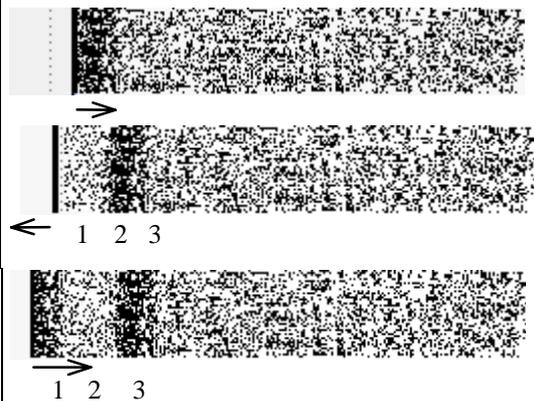
— Création et propagation des zones comprimées et dilatées :

- Lorsqu'un ensemble de particules subit un choc de la surface vibrante de la source sonore, tout se passe comme si, en plus de leur mouvement d'agitation, était ajouté un autre mouvement. Les particules sont d'abord comprimées contre la surface vibrante puis se déplacent légèrement toutes dans la même direction.

- Les particules de la "tranche" 1, en se déplaçant vers la droite, entrechoquent les particules situées un peu plus loin par rapport à la surface vibrante (tranche n°2). Ceci a pour effet de comprimer et déplacer légèrement les particules de la tranche n°2. Lorsque la surface vibrante repart dans l'autre sens, il existe une zone où il y a très peu de particules. Les particules initialement comprimées de la tranche n°1 vont alors se diriger vers cette zone et revenir vers la surface vibrante. Cet ensemble de particules a donc fait un aller-retour.

- Pendant que les particules de la tranche n°2 entrechoquent et compriment les particules de la tranche n°3, la tranche n°1 est à nouveau comprimée par la surface vibrante qui vient donc de faire un aller-retour. Il va donc y avoir une zone dilatée (n°2) entre deux zones comprimées (n°1 et n°3).

- Le mécanisme se reproduit tant que la surface vibre : les particules des tranches n°1 et n°3 qui sont comprimées et qui se déplacent légèrement vont comprimer les particules proches (tranche n°2 et n°4) d'elles : on dit que la vibration **se propage de proche en proche**.



— En observant le phénomène pendant un temps suffisant pour qu'il y ait plusieurs aller-retours de la surface vibrante, on constate que chaque particule fait des aller-retours autour de la position moyenne qu'elle occupe quand le gaz est au repos : **il n'y a pas de déplacement d'ensemble de la matière**.

— Chaque compression et dilatation va se propager après sa création. Dans le milieu, à un instant donné, il y a une **succession de tranches comprimées et dilatées régulièrement espacées**.



— Si on regarde ce qu'il se passe à un endroit donné, une même tranche est alternativement comprimée ou dilatée. **L'air à cet endroit passe donc alternativement d'un état comprimé à un état dilaté**, et revient dans le même état tout les intervalles de temps T.

— La propagation des états plus ou moins comprimés constitue une **onde sonore**.

