

Les étoiles et leur vie II

D'où vient la matière qui nous constitue ?

## Modéliser une explosion de supernova

Éjection des couches extérieures d'une étoile (20 minutes)

(D'après *After School Universe, Nasa, Adapté de l'activité de l'Observatoire des rayons X de Chandra sur les supernovae.*)

Ressource vidéo : <https://youtu.be/yi1KZf3ZH8>

Cette activité vise à montrer comment des éléments créés à l'intérieur d'une étoile sont projetés dans l'espace pendant une explosion de supernova. Encore une fois, cette activité ne montre que le principe derrière la façon dont cela se produit et ne reflète pas le processus exact. Cette activité se pratique de préférence dans une grande pièce avec un espace ouvert ou dans un couloir (ou à l'extérieur).

1. Demandez aux participants de se tenir debout en groupe, chacun tenant une balle de ping-pong et une balle de tennis. Rappelez la fin du cycle de vie de la kinesthésie des grandes étoiles.

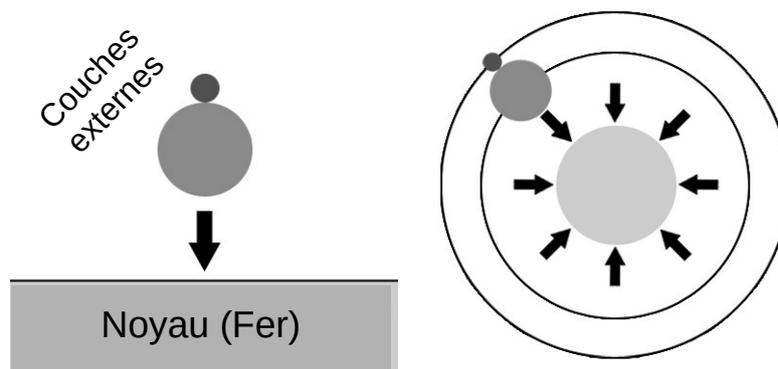
Expliquez que le sol (la Terre) représente le noyau intérieur dense d'une étoile.

La balle de tennis représente la partie extérieure du noyau qui tombe vers l'intérieur lorsque l'étoile s'effondre.

La balle de ping-pong représente les couches extérieures de l'étoile.

Les balles de tennis et de ping-pong tombent vers le noyau de fer quand l'étoile devient une supernova.

Cette idée est illustrée dans les images suivantes.



2. Demandez-leur de prédire ce qui pourrait arriver quand les balles tomberont.

3. Que tout le monde lâche la balle de tennis toute seule, puis la balle de ping-pong toute seule. Demandez-leur de remarquer à quelle hauteur la balle de ping-pong rebondit lorsqu'elle est lâchée de cette façon.

4. Demandez-leur de tenir les balles dans une pile (balle de ping-pong sur le dessus de la balle de tennis, comme sur la photo ci-dessous), et pensez à ce qui se passe - ces couches tombent vers l'intérieur vers la Terre.

Les participants attendent pour laisser tomber leurs boules sur la queue.

5. Que tout le monde lâche ses balles empilées et crie : "3-2-1-SUPERNOVA !" Que s'est-il passé ? Que tout le monde recommence une ou deux fois.

Les participants observent ce qui arrive aux balles une fois qu'elles sont lâchées.

6. Discutez de ce qui s'est passé avec les élèves. Que représentait chaque balle ? L'expérience correspondait-elle à leurs prédictions ? (Lorsque les deux balles touchent le sol, la balle de ping-pong rebondit soudainement avec beaucoup d'énergie. Il rebondit plus haut que lorsqu'il est tombé tout seul.) Que se passera-t-il dans l'espace lorsqu'une étoile sphérique explosera ? Cette idée est à nouveau illustrée dans les images suivantes.

Les balles de tennis et de ping-pong sont les couches extérieures d'une étoile qui s'envolent dans l'espace après avoir rebondi sur le noyau de fer pendant une explosion de supernova.

7. Demandez aux élèves d'imaginer ce que ce serait si tout le monde sur Terre faisait cela en même temps. Avec l'idée de 7 milliards de balles de ping-pong tirées dans toutes les directions à partir de la Terre exactement en même temps, nous obtenons une image mentale plus précise d'une supernova.

8. Explication :

Une fois que le noyau d'une étoile a été transformé en fer, il n'est plus possible de produire de l'énergie par fusion nucléaire. L'équilibre entre la gravité et le flux d'énergie sortant est rompu, et la gravité provoque l'effondrement catastrophique du noyau de l'étoile. Cet effondrement ne prend que quelques secondes. A la fin de cet effondrement, le matériau dans le noyau s'assemble avec une telle force qu'une partie de celui-ci "rebondit". Ce matériau rebondissant claque dans les couches extérieures de l'étoile, les soufflant dans l'espace à grande vitesse. C'est la supernova. Cette activité illustre comment un rebond gravitationnel peut éjecter du matériau à grande vitesse. La balle de tennis représente un matériau de noyau rebondissant. Comme il rebondit, il frappe dans la balle de ping-pong représentant la matière dans les parties extérieures de l'étoile, causant la balle de ping-pong à être éjecté vers le haut à grande vitesse.

L'explosion de la supernova envoie tous les éléments créés par l'étoile dans l'espace. Ils deviennent une partie d'autres étoiles, planètes, galaxies, et même vous et moi. Nous sommes tous faits de "trucs de stars !"

Discutez de la différence entre une implosion (vers l'intérieur) et une explosion (vers l'extérieur).

Traduit avec [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator)