

During the early years of this century several astronomers studied the stellar phenomenon known as the white dwarf. These stars have been found alone, as binary system partners, and as the centre stars in planetary nebulae. The discovery that they shone far more brightly than the sun, yet were sometimes little larger than the moon challenged the physics of the time. An explanation evolved that pictured the white dwarf to be the result of a star having used up its nuclear fuel and collapsing into the small, bright, very dense object. How far could such a compressive process go? The American astron-

omer S. Chandrasekhar calculated that a star of up to 1.4 solar masses could be compressed into a white dwarf. Any larger star (on the main sequence) reaching the end of its life would collapse too rapidly to form a white dwarf and would instead implode violently. The result of such a violent disruption would be a supernova — a massive dispersal of stellar material. Supernovae leave little visible remains behind — rapidly expanding gas clouds and the dark, tiny objects known as neutron stars, or perhaps the ultimate tombstone, a black hole.

For decades Chandrasekhar's Limit

of 1.4 solar masses was accepted as the dividing line between white dwarf stars and supernovae as the termination of "normal" (main sequence) stars because it was assumed stars lost very little mass over the course of their lives. With the research done on stellar winds during the past several years, Chandrasekhar's Limit may have to be revised upwards. Mass loss through the mechanism of the winds suggest that stars of 6-8 solar masses may lose enough material to allow the formation of a white dwarf instead of ending their existence as supernovae. □



Au tout début de ce siècle, plusieurs astronomes se sont attaqués à l'étude du phénomène stellaire que l'on appelle la naine blanche. On rencontre ces étoiles seules, sous forme de partenaires binaires, et d'étoiles centrales dans des nébuleuses planétaires. Pour la physique de l'époque, la découverte qu'elles étaient infiniment plus brillantes que le Soleil, alors que leur taille n'excédait parfois guère celle de la Lune, constituait un mystère. On finira petit à petit par expliquer que la naine blanche constitue la condition finale d'une étoile ayant brûlé son combustible nucléaire avant de devenir en s'effondrant un objet petit, brillant et très dense. Jusqu'où un tel processus de compression pouvait-il aller? L'astronome américain S. Chandrasekhar a calculé

que les étoiles atteignant jusqu'à 1,4 masse solaire pouvaient se transformer par compression en naines blanches. Les étoiles plus grosses (de la séquence principale) atteignant la fin de leur existence s'effondreraient trop rapidement pour devenir des naines blanches et seraient plutôt soumises à une violente implosion qui en feraient des supernovae, impliquant une dispersion massive de matière stellaire. En dehors de nuages de gaz à expansion rapide et d'objets sombres et minuscules que l'on appelle des étoiles à neutrons, ou peut-être encore de la sépulture finale représentée par un trou noir, les supernovae laissent peu de matière visible derrière elles.

Pendant des décennies on a accepté la limite de 1,4 masse solaire de

Chandrasekhar comme ligne de partage entre les naines blanches et les supernovae et comme indication de la fin des étoiles «normales» (appartenant à la séquence principale), parce que l'on pensait que ces corps célestes ne perdaient qu'une faible partie de leur masse au cours de leur existence. À la lumière des recherches faites sur les vents stellaires au cours de ces dernières années, il semble qu'il y aura peut-être lieu d'augmenter la limite de Chandrasekhar. La masse perdue par le mécanisme de ces vents donne à penser qu'au lieu de finir en supernovae les étoiles atteignant six à huit masses solaires pourraient bien perdre suffisamment de matière pour se transformer en naines blanches. □