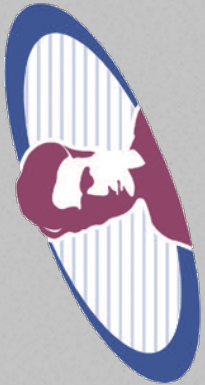


Audition Maître de conférences - Institut d'Astrophysique de Paris

Sorbonne Université
Avril 2019



MARIE CURIE ACTIONS

A detailed astronomical visualization of a celestial object, possibly a protostar or a young star, showing a bright yellow and orange core with a prominent red and orange jet extending from it. The background is a deep blue with some lighter blue and green nebula-like structures.

Ileyk El Mellah

ETUDES

- ↳ 2008-10 L3-M1 à l'ENS de Cachan
- ↳ 2010-11 Préparation à l'Agrégation
- ↳ 2012-13 M2 A&A à l'Observatoire de Paris-Meudon



RECHERCHE

- ↳ 2010 Simulations à N corps avec J.-F. Lestrade (M1)
- ↳ 2011-12 Systèmes binaires et exoplanètes avec S. Rappaport
- ↳ 2013 Disques d'accrétion avec F. Casse (M2)
- ↳ 2013-16 Thèse sur l'accrétion par vent sur les objets compacts sous la direction de F. Casse & A. Goldwurm à l'APC
- ↳ 2016-17 Contrat postdoctoral avec R. Keppens au Center for mathematical Plasma Astrophysics, KU Leuven
- ↳ 2017-20 Bourse [Pegasus]² Marie Skłodowska-Curie



KU LEUVEN



*La majorité des étoiles massives
a au moins un compagnon
dont la présence impacte l'évolution*

Sana+2012

OBJETS COMPACTS

Étoiles à neutrons

- ↳ équation d'état
- ↳ champ magnétique
- ↳ structure

Trous noirs

- ↳ formation

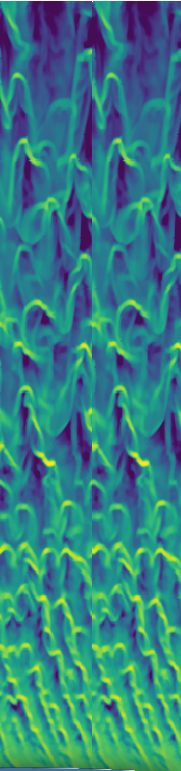
*La majorité des étoiles massives
a au moins un compagnon
dont la présence impacte l'évolution*

Sana+2012

ÉVOLUTION STELLAIRE

- ↳ vents
- ↳ transferts

Sundqvist+2017



Étoile massive

Binaires X de forte masse – Contexte astrophysique & cosmologique

OBJETS COMPACTS

Étoiles à neutrons

- ↳ équation d'état
- ↳ champ magnétique
- ↳ structure

Trous noirs

- ↳ formation

*La majorité des étoiles massives
a au moins un compagnon
dont la présence impacte l'évolution*

Sana+2012

HAUTES ÉNERGIES

- ↳ chocs & jets
- ↳ processus radiatifs
- ↳ reconnection magnétique
- ↳ accélération de particules

ÉVOLUTION STELLAIRE

- ↳ vents
- ↳ transferts

Étoile massive

Binaires X de forte masse – Contexte astrophysique & cosmologique

OBJETS COMPACTS

- Étoiles à neutrons
 - ↳ équation d'état
 - ↳ champ magnétique
 - ↳ structure
- Trous noirs
 - ↳ formation

Virgo interferometer



ONDES GRAVITATIONNELLES

- ↳ progéniteurs?
- ↳ taux de coalescence
- ↳ conditions

*La majorité des étoiles massives
a au moins un compagnon
dont la présence impacte l'évolution*

Sana+2012

HAUTES ÉNERGIES

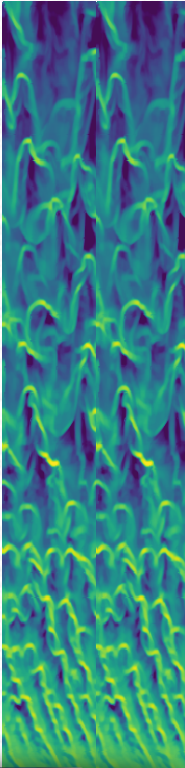
- ↳ chocs & jets
- ↳ processus radiatifs
- ↳ reconnection magnétique
- ↳ accélération de particules



ÉVOLUTION STELLAIRE

- ↳ vents
- ↳ transferts

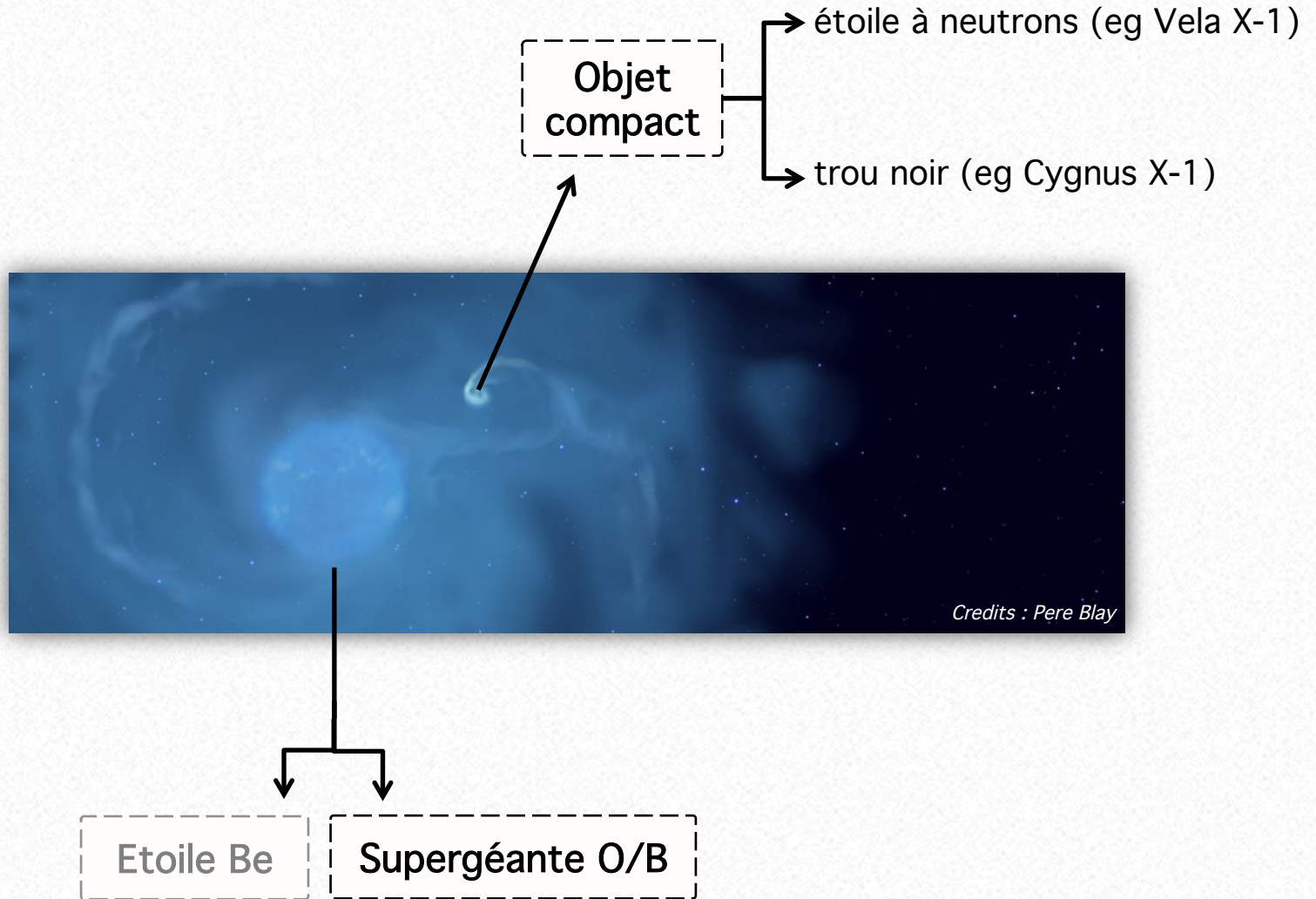
Sundqvist+2017



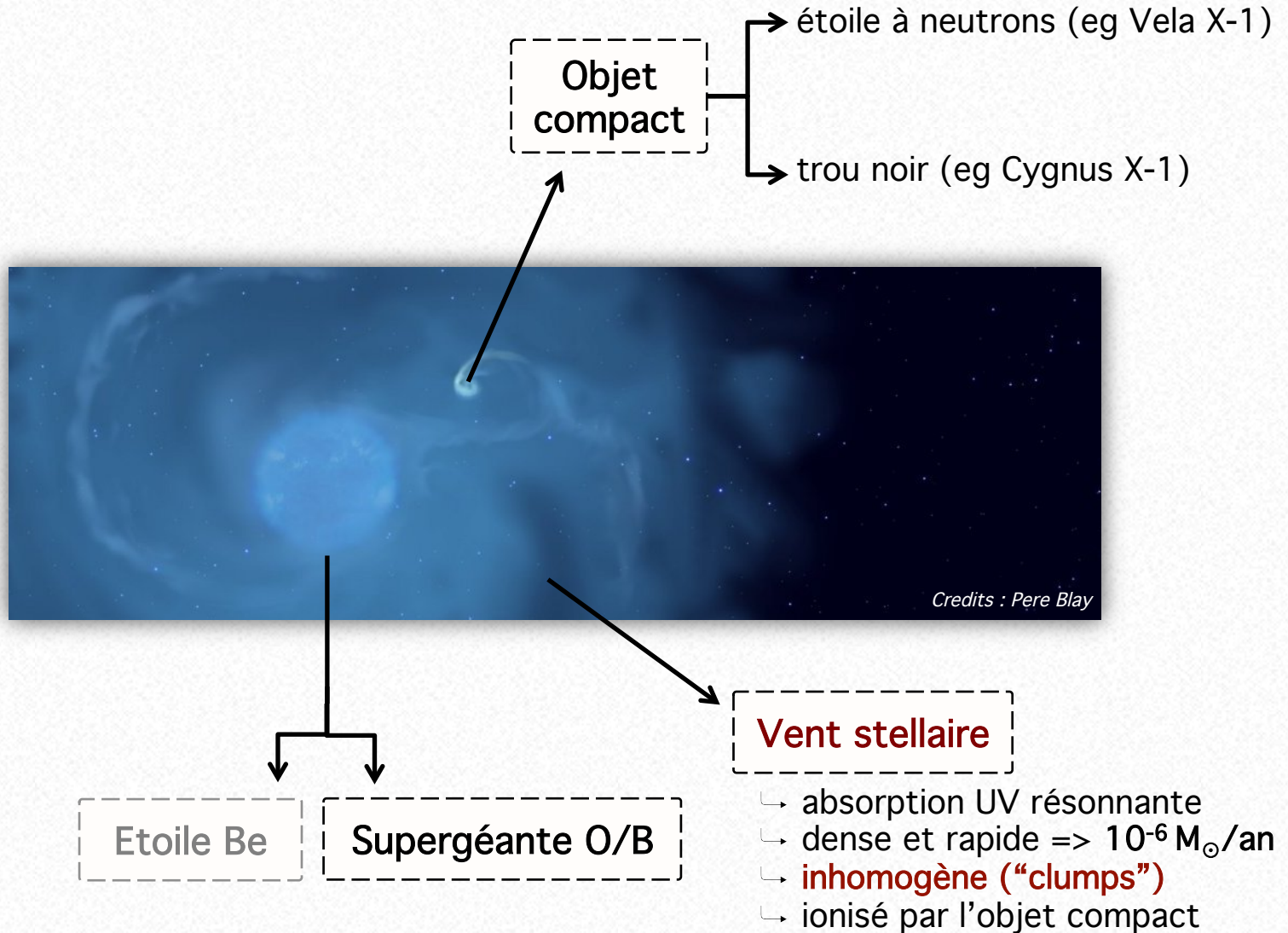
Étoile massive



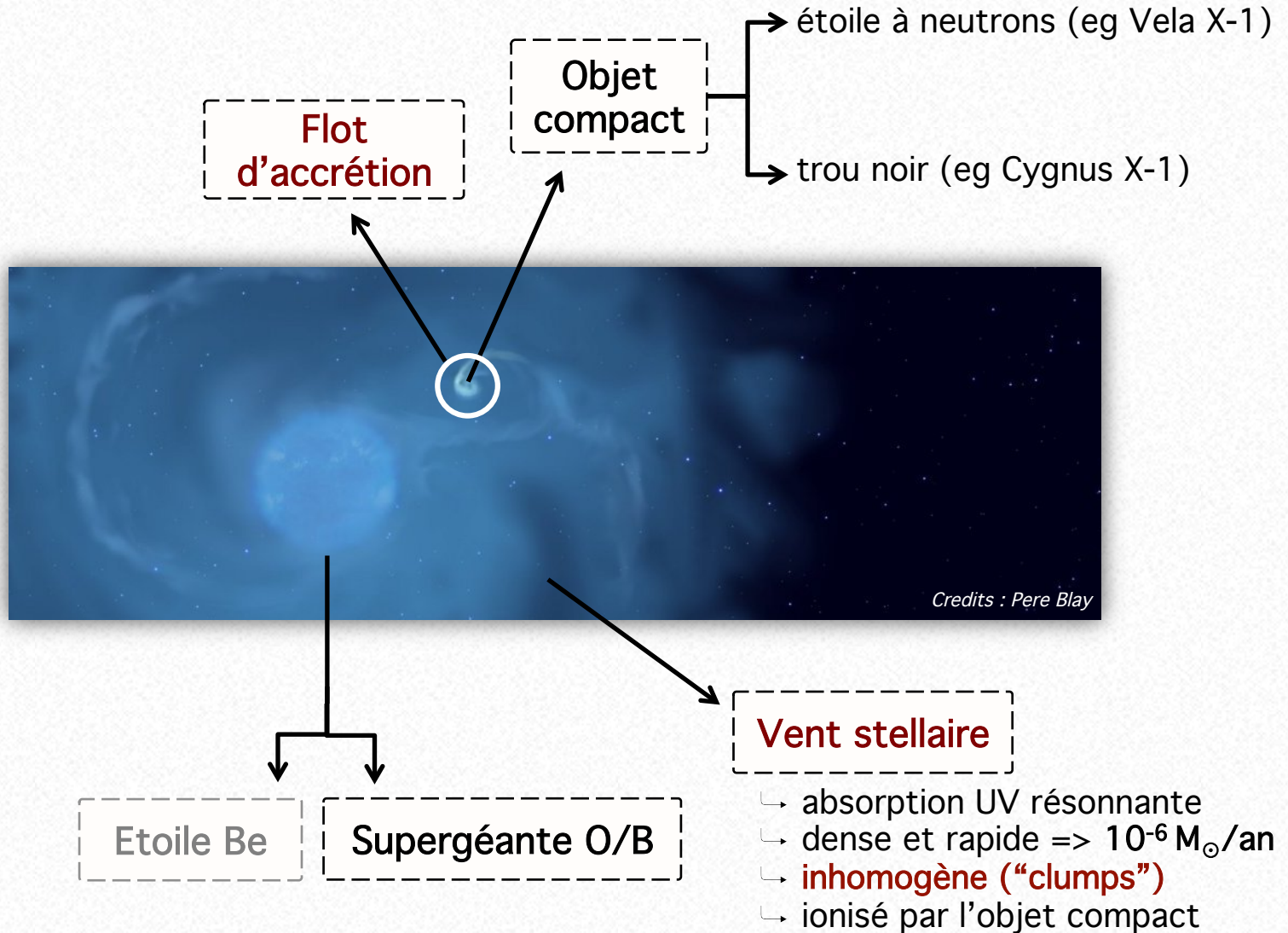
Binaires X de forte masse – Portrait



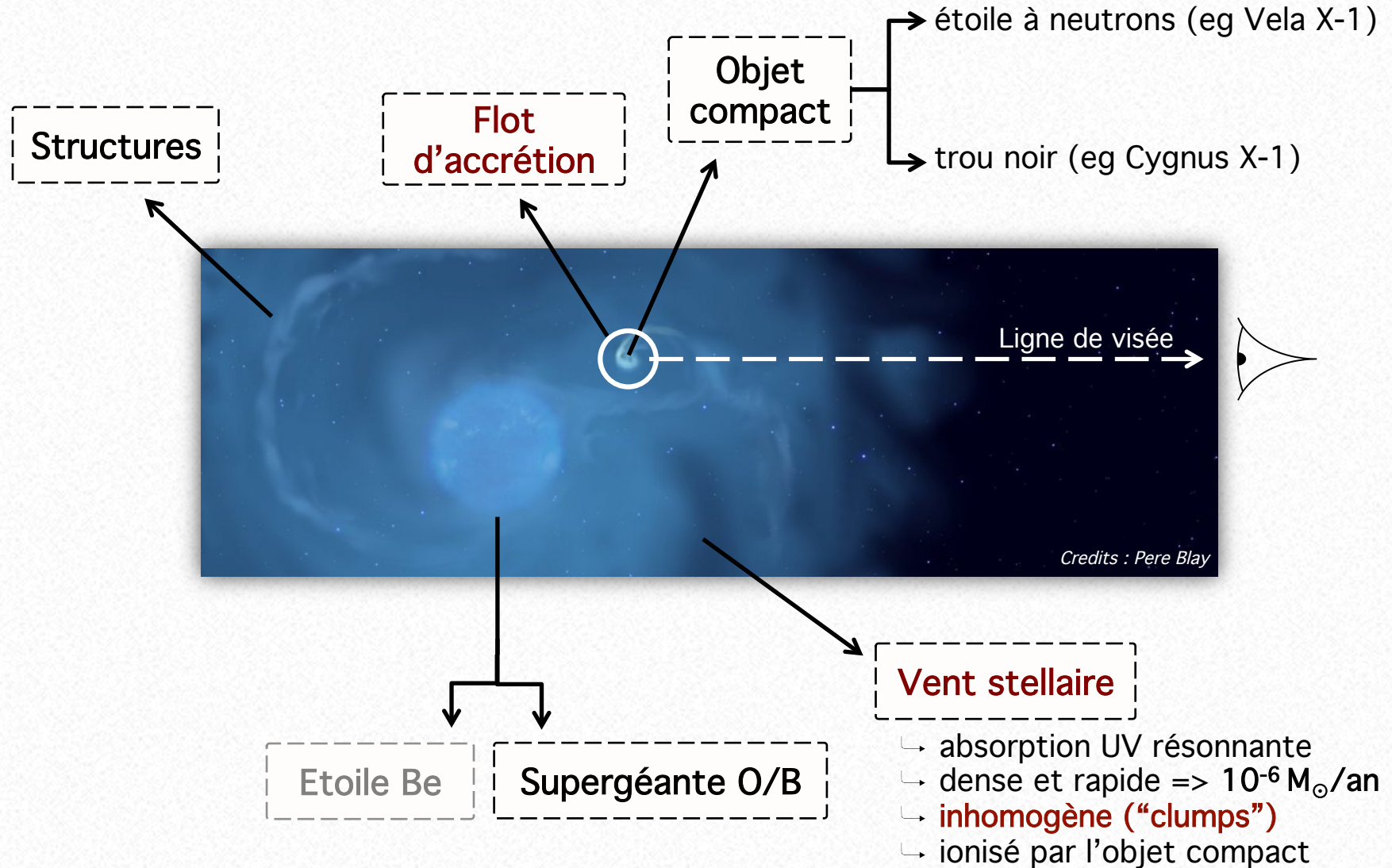
Binaires X de forte masse – Portrait



Binaires X de forte masse – Portrait



Binaires X de forte masse – Portrait



MPI-AMRVAC 2.0

Tóth & Keppens 1997

LA PHYSIQUE

- ↳ lois de conservation
(magnéto-)hydrodynamiques
- ↳ newtonien ou relativiste
- ↳ compressible & résistif
- ↳ transfert radiatif

LE NUMÉRIQUE

- ↳ volumes finis
- ↳ **maille adaptative**
- ↳ géométries multiples

CONTRIBUTIONS SIGNIFICATIVES

- ↳ grille auto-similaire
- ↳ conservation du moment cinétique
- ↳ flux visqueux

Xia, Teunissen, El Mellah et al., ApJS 2018

CALCUL HAUTE PERFORMANCE

- ↳ **parallélisable** sur des milliers de CPU
- ↳ 3Mh·CPU consommées



El Mellah & Casse, MNRAS 2015

Accrétion d'un vent homogène par un objet compact

- ↳ mesure du taux d'accrétion de masse
- ↳ structure du choc hydrodynamique

