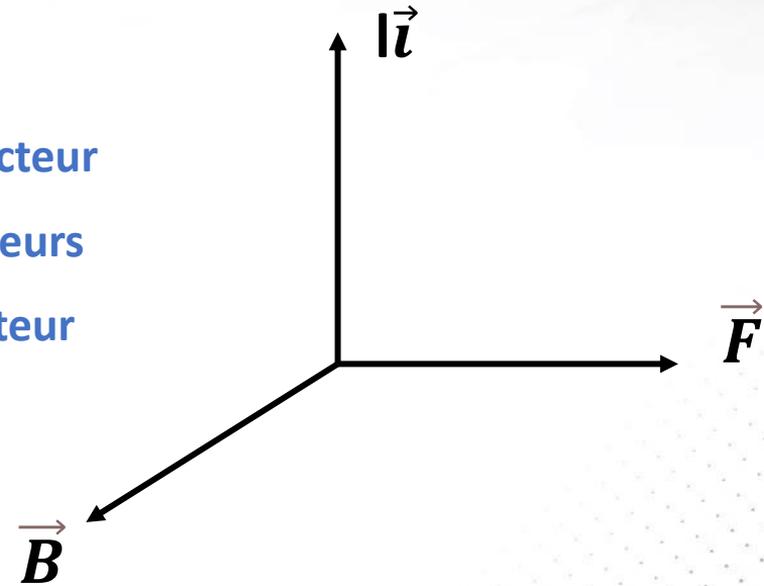
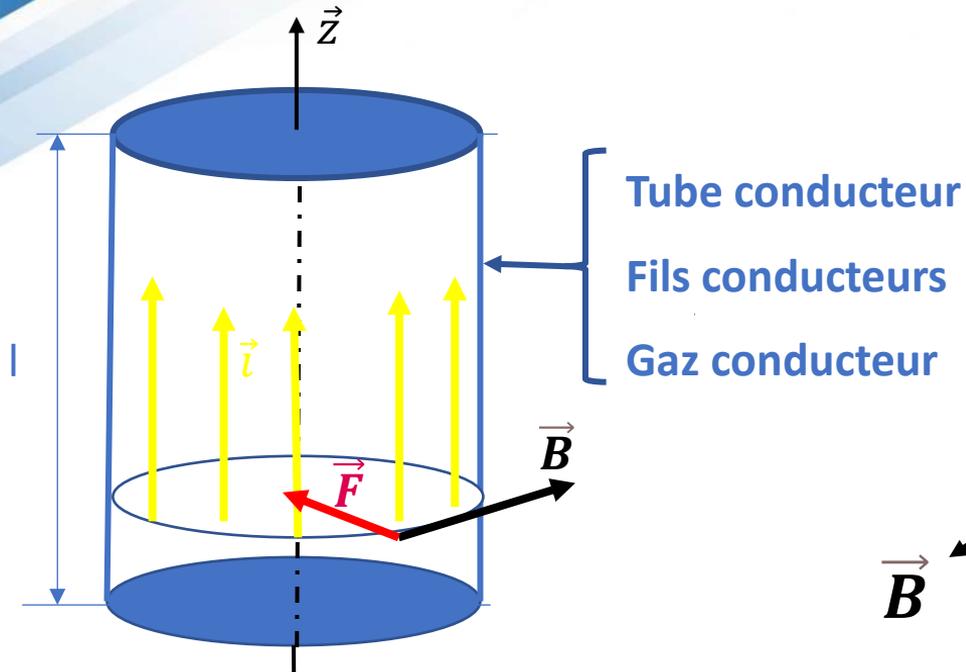


Z-Pinch et Fusion par Confinement Inertiel

Daniel VERWAERDE, Retraité
CEA



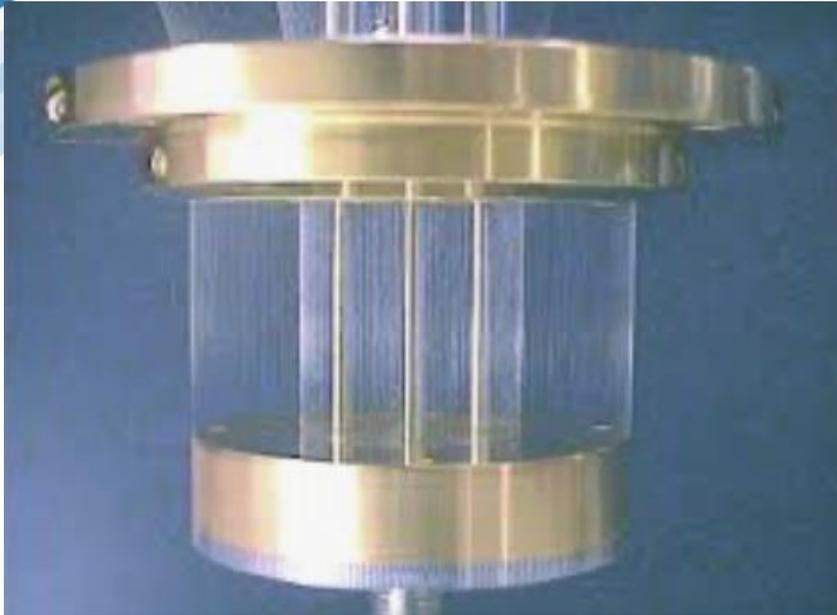
Qu'est-ce qu'un Z-Pinch et Comment fonctionne-t-il ?



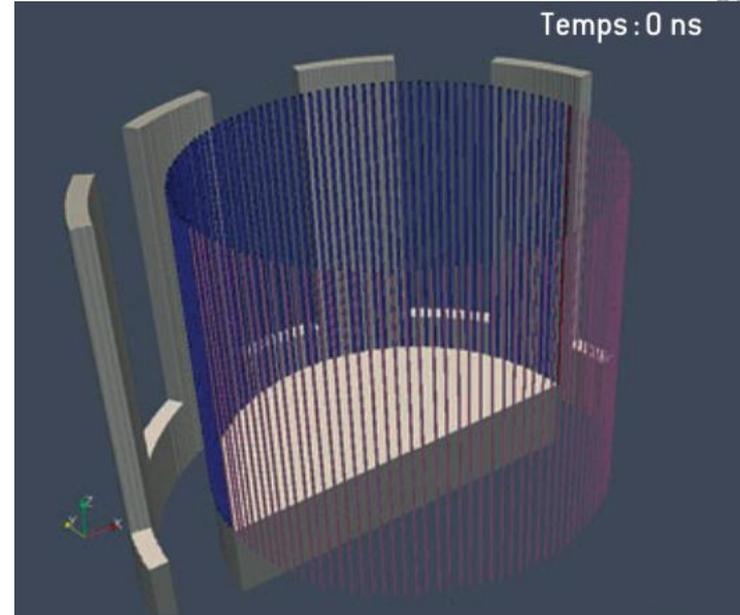
Théorème d'Ampère $\vec{B} = \mu_0 \cdot \vec{i}$

Force de Laplace $\vec{F} = \vec{i} \wedge \vec{B}$

Exemples de Cibles Z-Pinch : les « charges »



Cible filaire (Sandia National Lab.)



Cible filaire (CEA Gramat)



Comment générer des courants électriques très intenses ?

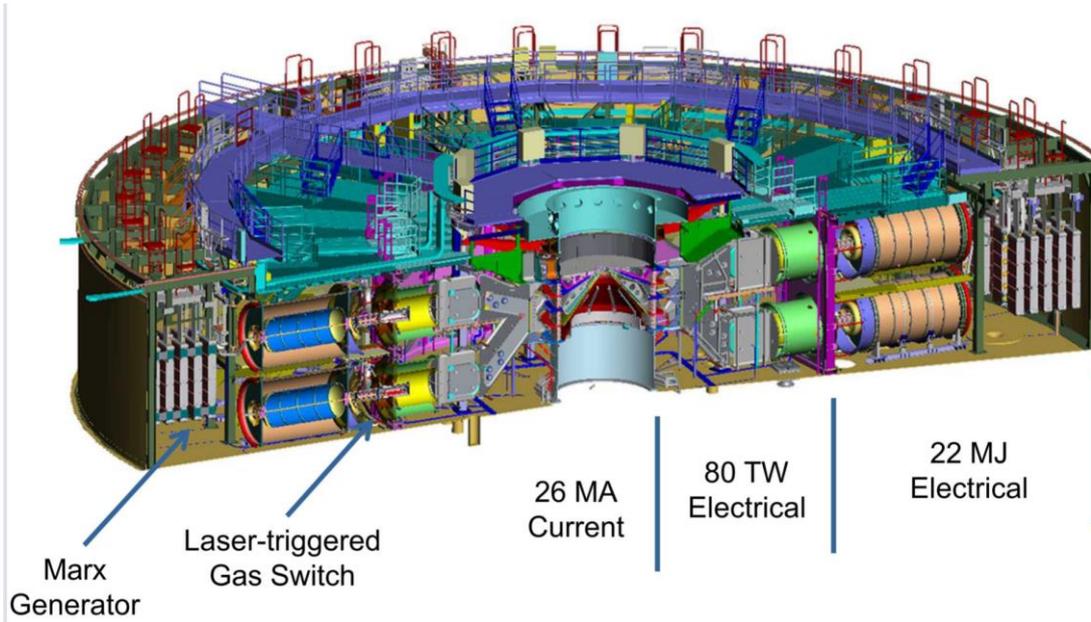
Technologie LTD. Exemple : Machine SPHINX, CEA Gramat





Comment générer des courants électriques très intenses ?

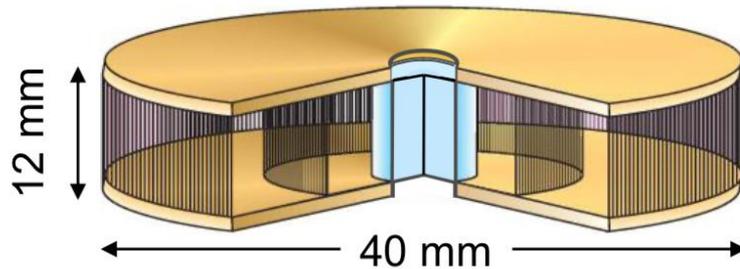
Générateurs de Marx. Exemple : Machine Z, Sandia



Comment générer des courants électriques très intenses ?

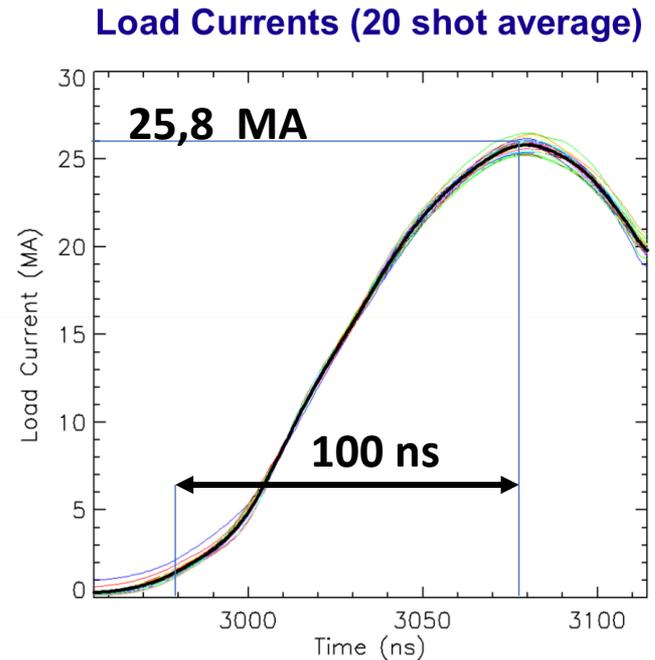


Performances de la Machine Z, Sandia



Caractéristiques de la charge :

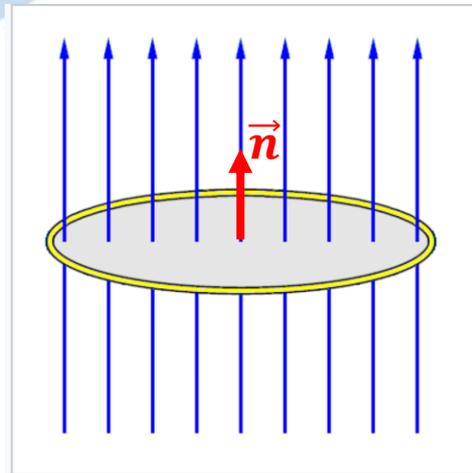
- 360 fils de Tungstène $\phi = 11,4 \mu\text{m}$
- $V_{\text{max}} = 85 \text{ kV}$ (20,3 MJ)
- $I_{\text{max}} = 25,8 \pm 0,4 \text{ MA}$



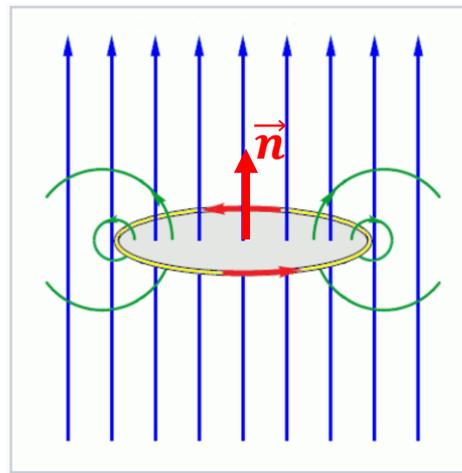
Comment générer des courants électriques très intenses ?



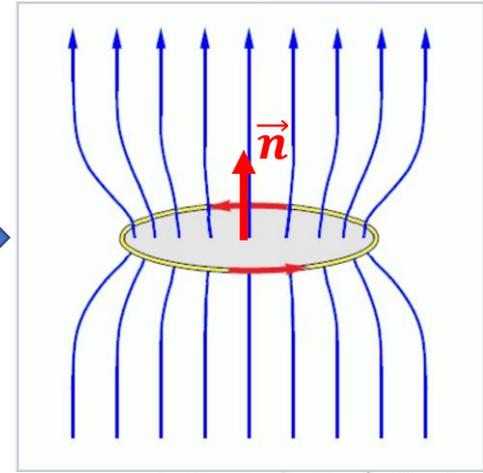
Compression de Champ par explosif – Principe (Faraday)



Champ \vec{B} et Boucle $\vec{i} = 0$
Flux $\Phi = \pi r^2 \vec{B} \cdot \vec{n}$



Pincement Boucle crée
 $\vec{i} \neq 0$ et $\vec{B} \neq 0$

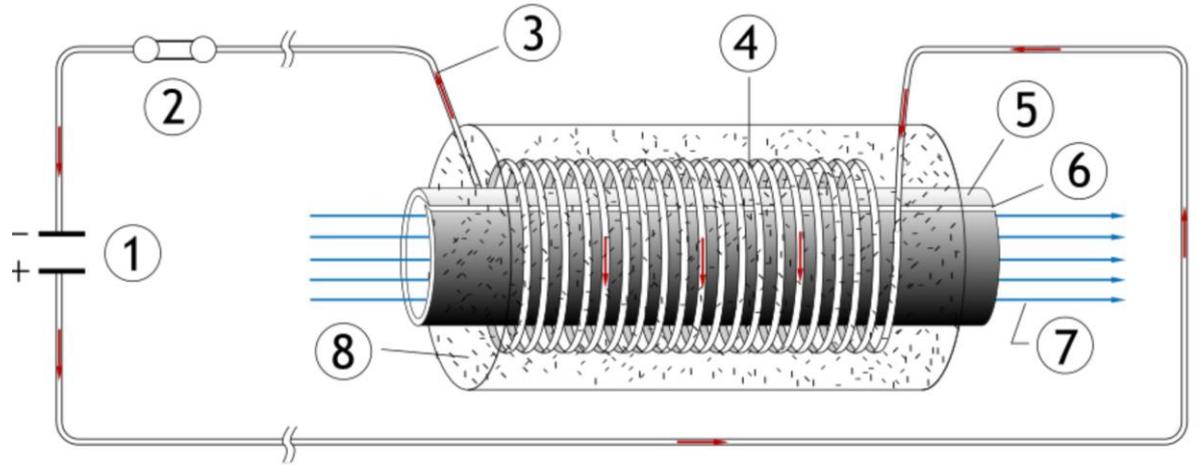


« Conservation » du Flux
 $\Phi = \pi (r')^2 (\vec{B} + \vec{B}') \cdot \vec{n}$

Comment générer des courants électriques très intenses ?

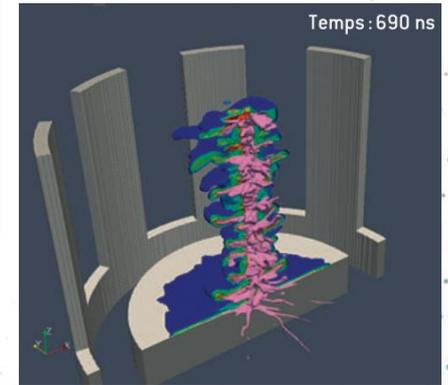
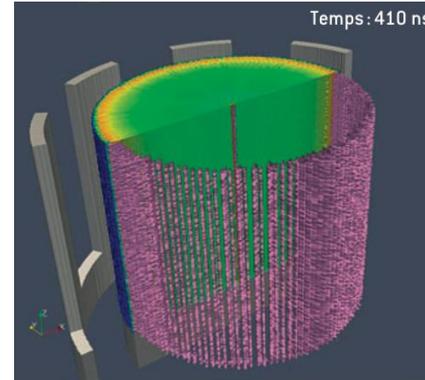
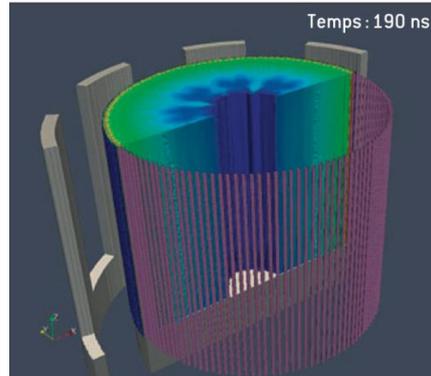
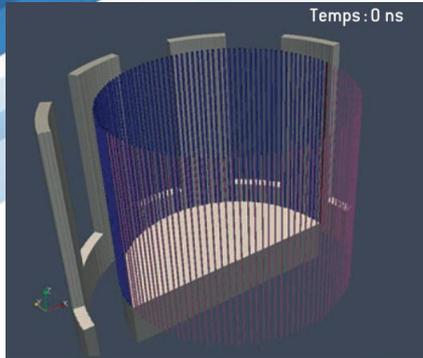


1. Source électrique
2. Interrupteur (fermé)
3. Courant électrique
4. Solénoïde
5. Cylindre métallique
6. Fente
7. Champ Magnétique
8. Explosif



Générateur de Courant par Compression de Flux

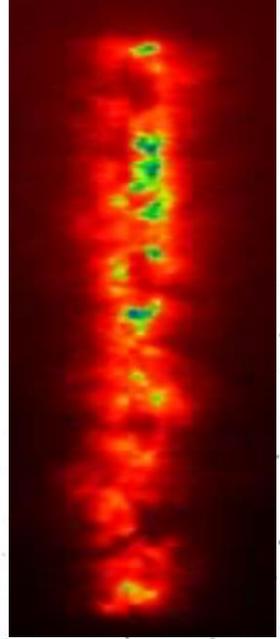
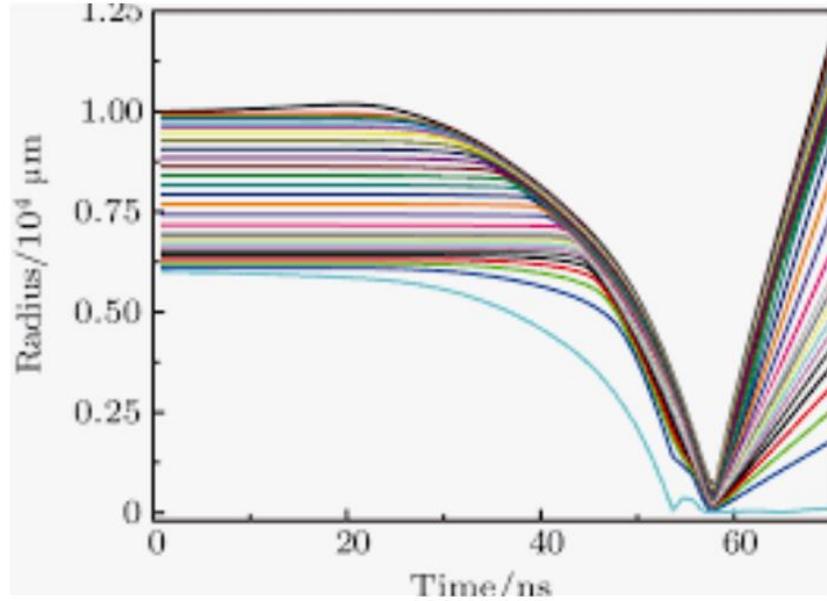
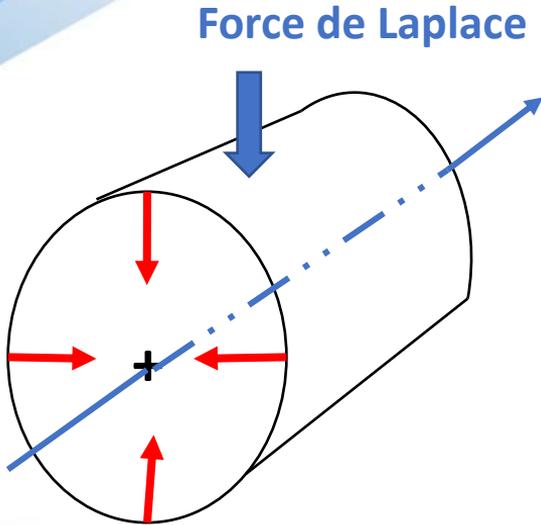
Simulation Numérique : Fonctionnement cible CEA





Fonctionnement d'un Z-Pinch

Evolution du Rayon avec le temps

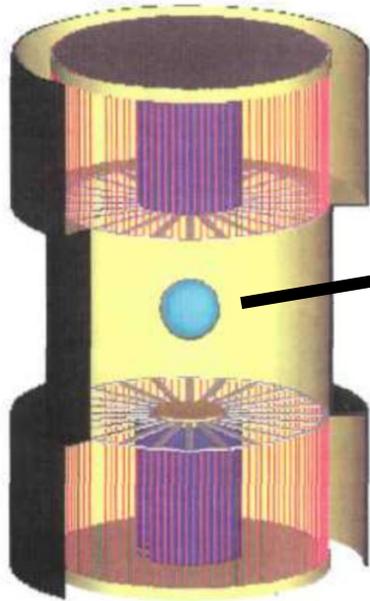


Stagnation

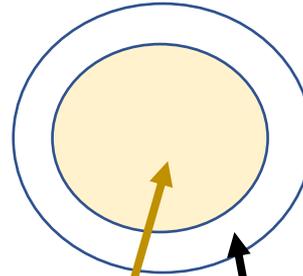
« Z-Pinch et Fusion par confinement Inertiel » Daniel VERWAERDE



Application à la Fusion par Confinement Inertiel

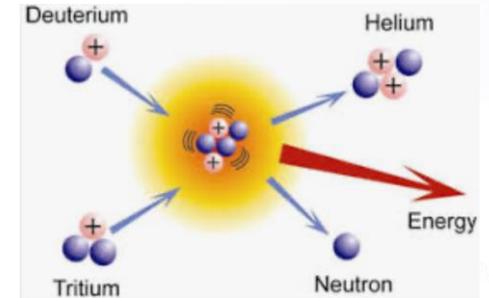


Cible « fusible »



Gaz fusible : DT

Enveloppe



Cavité chauffée par deux Pinchs

Merci
de votre attention





Questions