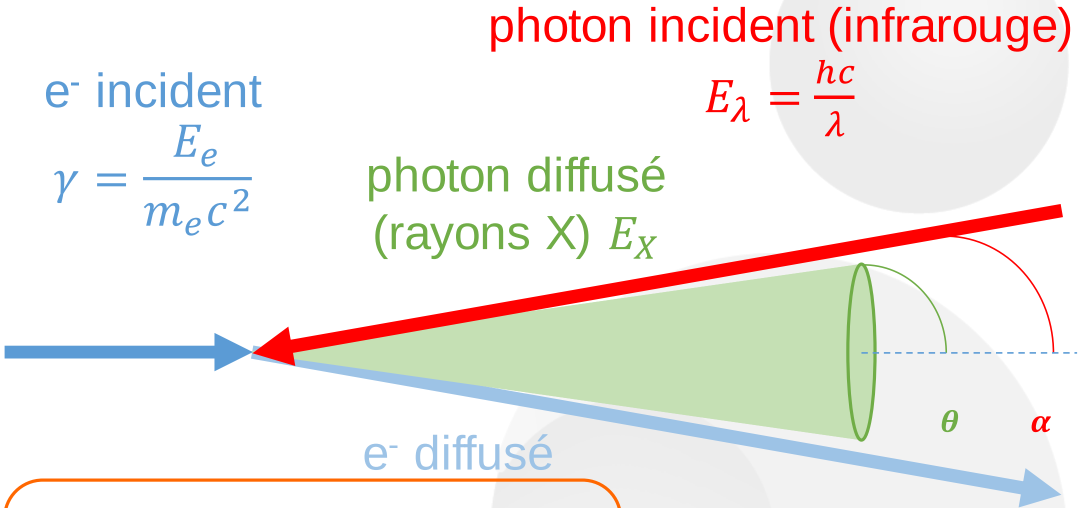
Design d'une cavité optique Fabry-Perot pour le stockage plusieurs centaines de kW et l'interaction avec des faisceaux de particules : application à l'ERL PERLE

Alice RENAUX
CNRS/IN2P3/IJLab

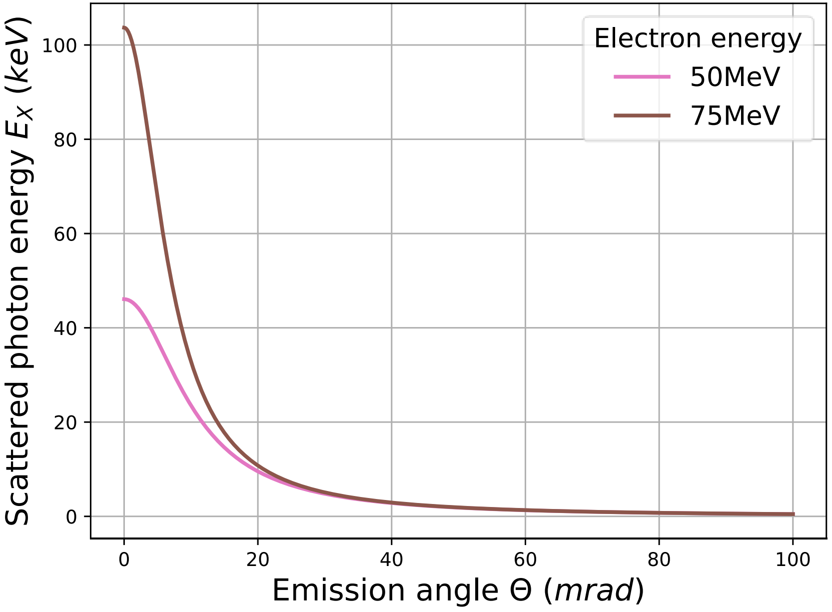
Journées "Accélérateurs" de la Société Française de Physique

Interaction Compton inverse



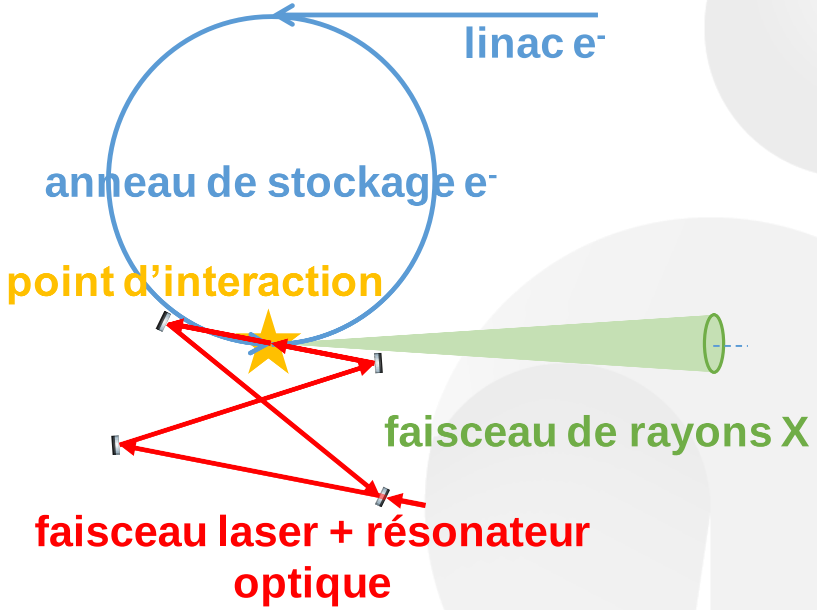
$$E_X \simeq E_\lambda \frac{2\gamma^2(1-\cos\alpha)}{1+\gamma^2\theta^2}$$

$$E_{X,max} \simeq E_\lambda \times 4\gamma^2$$



$$\lambda = 1030nm \rightarrow E_\lambda = 1.2eV$$

Sources Compton compactes



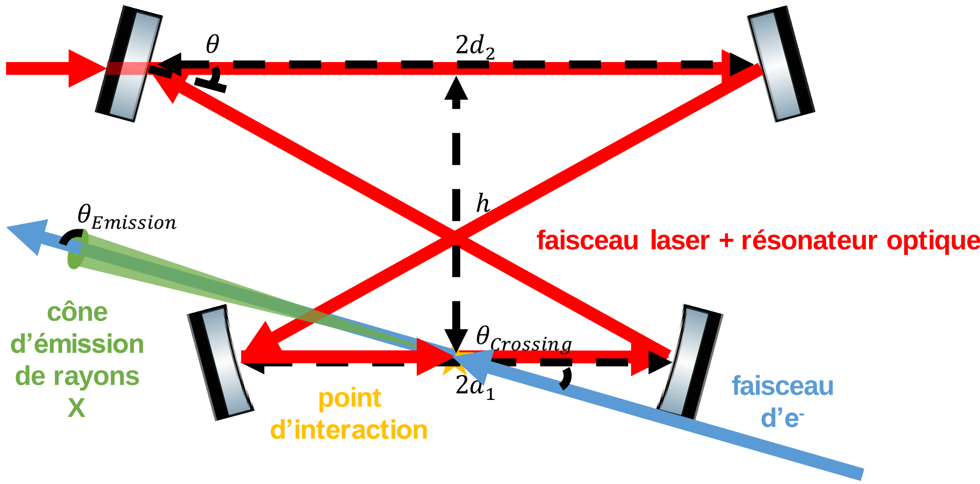
- Section efficace de l'interaction Compton inverse très faible ($\simeq 0.6 barn$)
- Maximisation du flux de rayons X
- Paramètres du faisceau d'e$^-$ fixés
- ➢ **Très forte puissance laser moyenne nécessaire : $\geq 100kW$**

ThomX @ IJCLab
- Énergie des rayons X : **45-90 keV**
- Flux de rayons X : **10^{11}-10^{13} ph.s^{-1}**

Design d'une cavité à $515nm$ pour l'ERL PERLE

- Caractéristiques de PERLE :
  - Contraintes d'encombrement

  $\rightarrow$ Choix de $f_{rep} \rightarrow L_{cav}, d_1, d_2, h, \theta_{Crossing}$



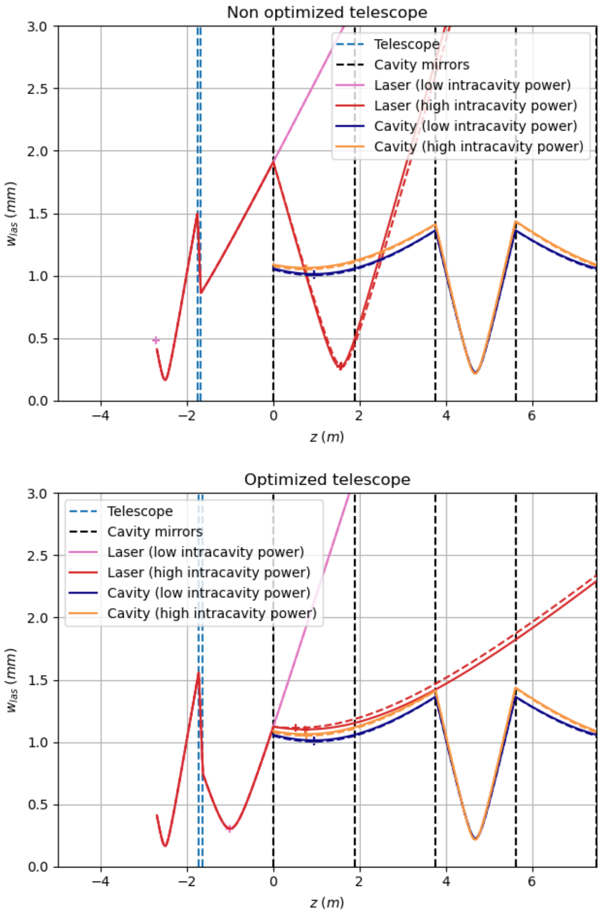
- Maximisation du flux de rayons X :
  - Maximisation du flux de rayons X sans couplage géométrique
  - Maximisation du couplage géométrique
  - Prise en compte des effets thermiques $\rightarrow$ minimisation de la perte de flux et de couplage dûe aux changements dans le mode propre fondamental de la cavité

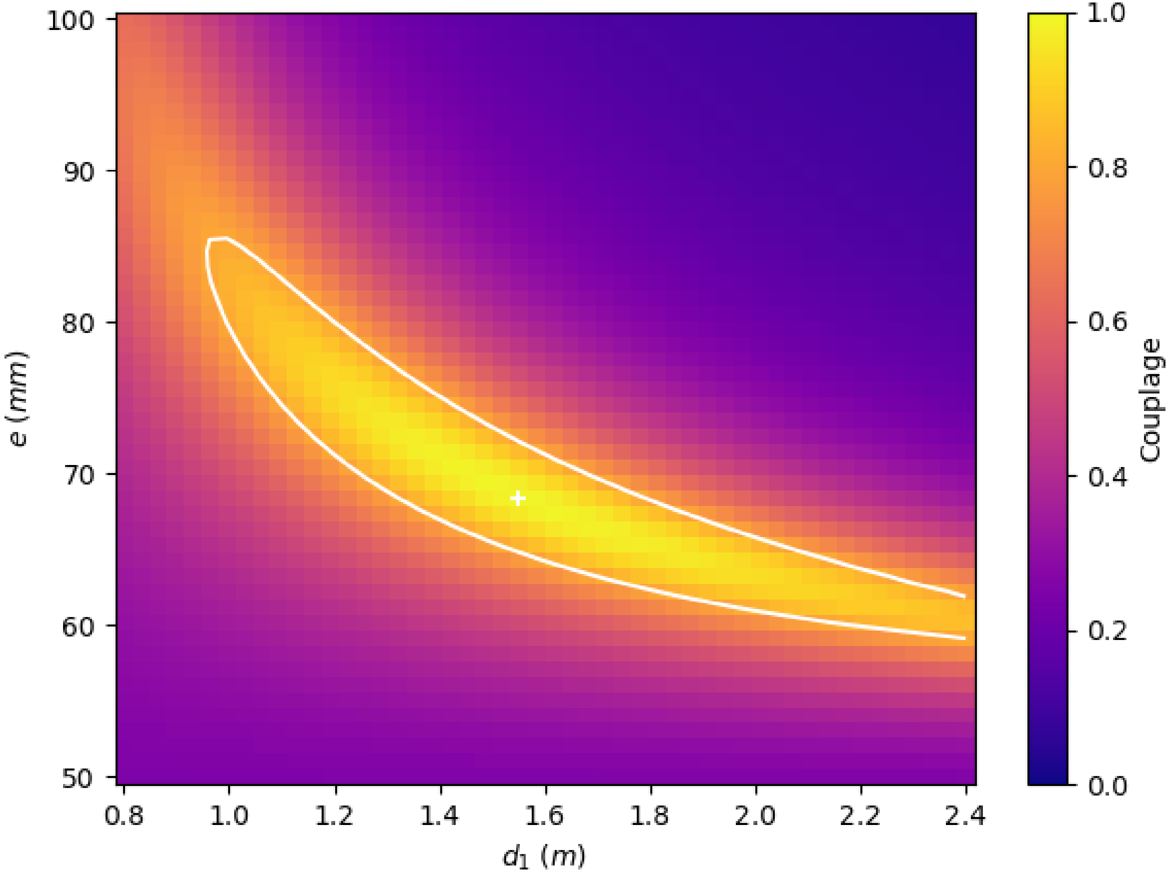
  $\rightarrow$ Choix de R

  $\rightarrow$ *Design* d'un télescope

Design d'une cavité à $515nm$ pour l'ERL PERLE

- *Design* d'un télescope :



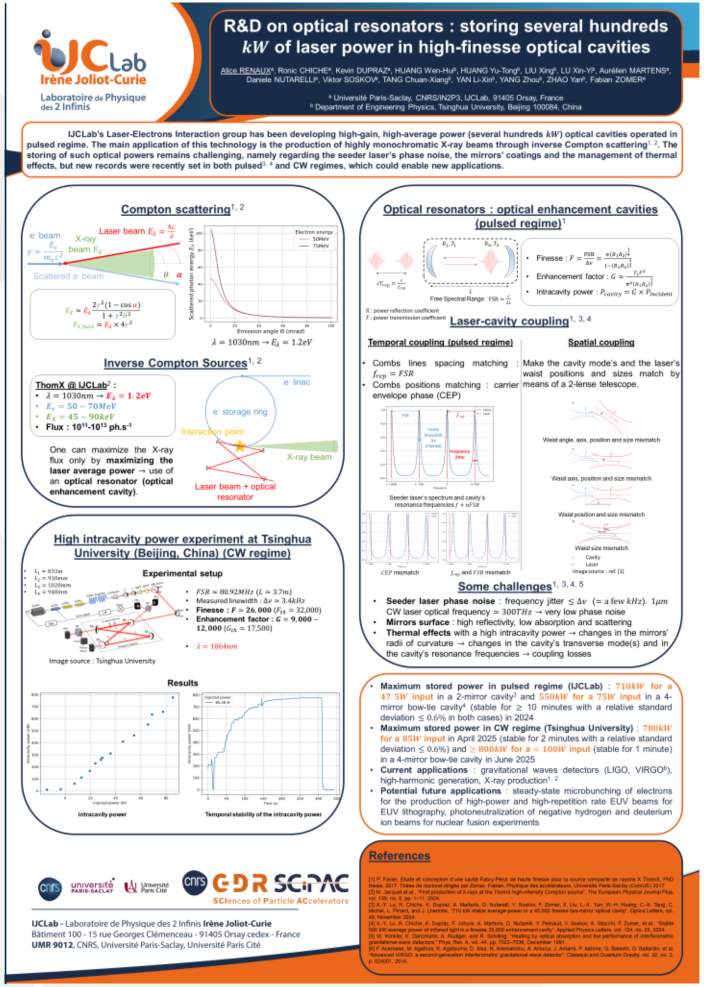


Conclusion

- *Design* d'une cavité pour la production de rayons X avec l'ERL PERLE :
    - Design d'une cavité
    - Design d'un télescope
    - Prise en compte d'effets thermiques présents à haute puissance intracavité

→ Contribution au *Technical Design Report*

→ R&D expérimentale autour des cavités



Merci pour votre attention

Des questions ?