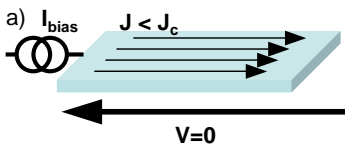
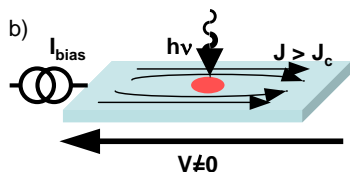


## Principe

Film ultramince (< 5 nm) de NbN,  $T < T_c = 10K$



Régime supraconducteur



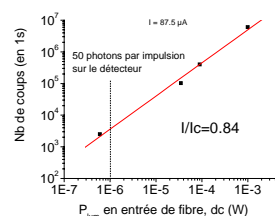
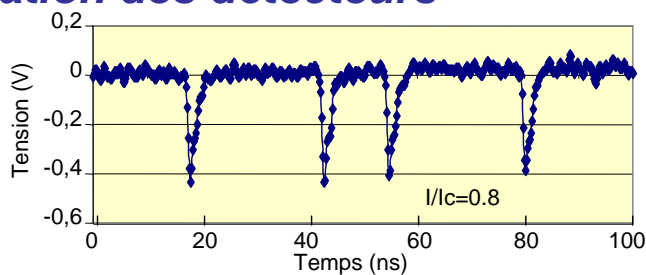
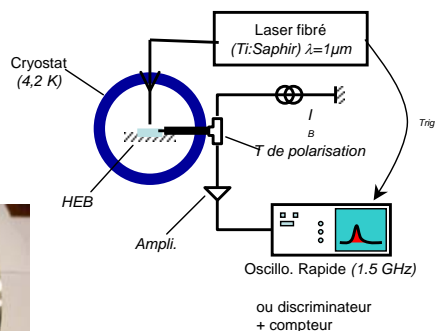
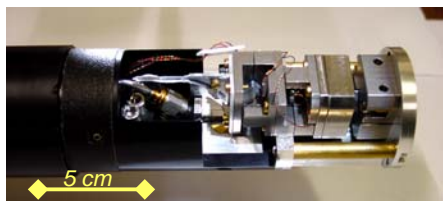
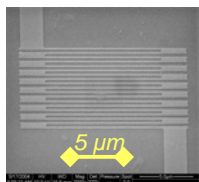
L'énergie déposée par le photon supprime la supraconductivité (thermalisation en 20 ps)

Gol'tsman et al. APL 2001

## Comparaison des performances

Détecteur	Eff. Qu. (%)	Résolution temporelle (ps)	Coups d'obscurité (Hz)	Nb de photons	Refroid.
PM / Vis	10	25	2 000	non	aucun
InGaAs APD / NIR	10	500	10 000	non	Peltier
Si APD/ Vis <sup>1</sup>	60	350	25	non	Peltier
Si APD/ Vis <sup>2</sup>	30	40	200	non	aucun
Si APD/ Vis <sup>3</sup>	85	2 000	10 000	oui	4 K
STJ (supra)	40	10 <sup>6</sup>		oui	0.4 K
TES (supra)	90 @ 1.5μm	5. 10 <sup>6</sup>		oui	0.1 K
HEB (supra)	30	30	0.1	?	4 K

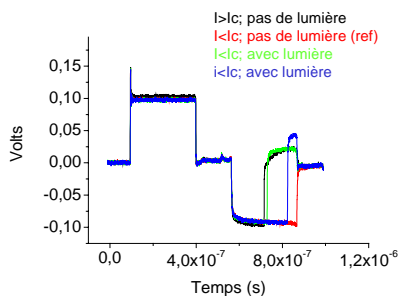
## Fabrication et caractérisation des détecteurs



Dépendance linéaire du nombre de coups en fonction de la puissance lumineuse :

→ Régime de photon unique

## Etude de la formation des points chauds

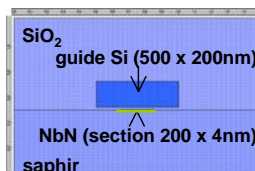


Impulsion de courant et sa réflexion négative sur un micropoint (4nm\*10μm\*50μm) de NbN supraconducteur (4 impulsions superposées). L'arrivée aléatoire d'un photon, signalée par une remontée de la tension, correspond à la formation d'une zone normale d'1 μm de long.

## Vers un couplage plus efficace : géométrie guidée

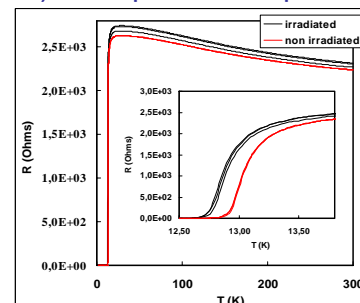
a) Guide déposé sur le saphir

Design d'un détecteur intégré sur guide d'onde



Longueur de la ligne de NbN nécessaire pour absorber 99% de la lumière: 68μm

b) Guide implanté dans le saphir



Tenue à l'irradiation d'une couche de 3,4 nm de NbN sous irradiation de protons (1MeV/1.75.10<sup>16</sup> ions/cm<sup>2</sup> + 0.95 MeV/1.75.10<sup>16</sup> ions/cm<sup>2</sup>) lors de la fabrication d'un guide de lumière dans le saphir (col. P. Moretti, UCBL).