

Contexte :

Développement :

- cryoréfrigérateurs de dimensions réduites
- interrupteurs thermiques, ...

Expertise :

- réfrigérateurs à adsorption : $T \leq 300$ mK

Voie de développement récente :

- systèmes permettant d'atteindre $T < 100$ mK

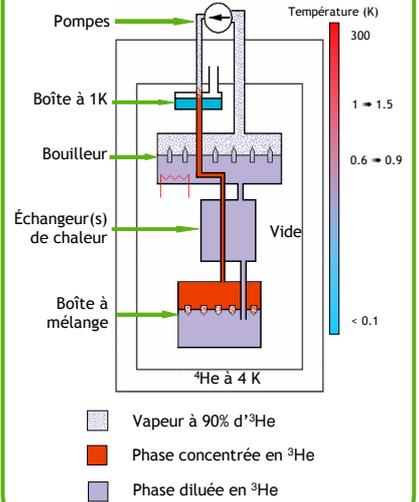
Problématique :

Sélection d'un procédé

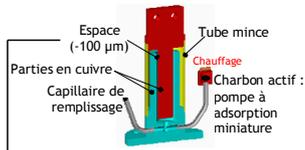
$T < 100$ mK

➔ dilution
de ^3He dans ^4He

Dilution « classique » :



Interrupteur thermique



Espace rempli ou vidé de gaz (^3He) pour contrôler le mode ON ou OFF du switch
Présence ou absence de gaz contrôlée par une pompe à adsorption miniature

Switch : mode ON ou OFF contrôlé par un seul chauffage :

- ☐ Mode ON pour refroidir le condenseur de la dilution
- ☐ Mode OFF lors du recyclage du frigo

Performances :

- ↳ conductance mode ON : 4.7 mW/K
- ↳ ratio ON/OFF : 2756

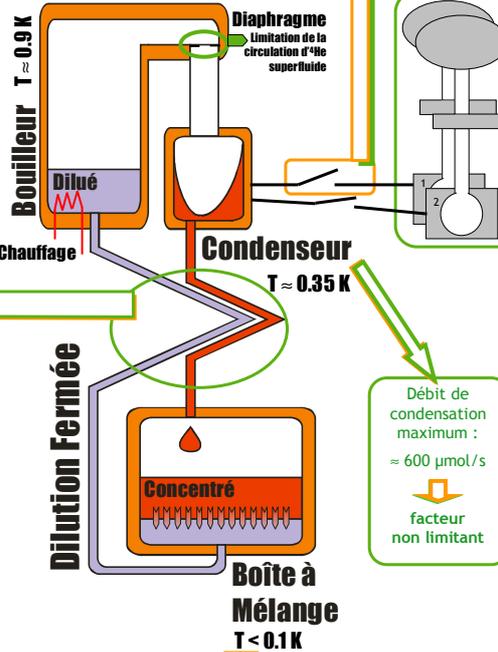
★ Frigo 1 à 300 mK et frigo 2 en recyclage switch 1 ON et switch 2 OFF

★ Frigo 2 à 300 mK et frigo 1 en recyclage switch 1 OFF et switch 2 ON

➔ Condenseur de la dilution à ~ 350 mK en continu

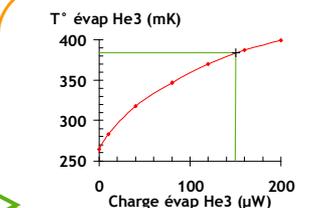
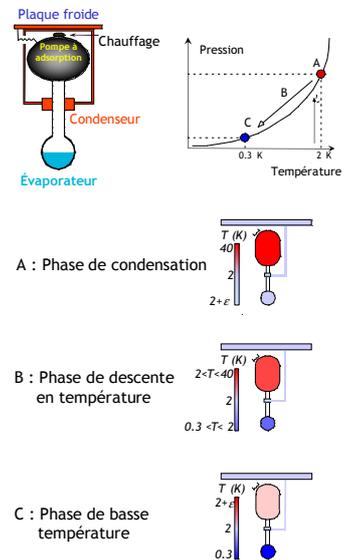
Nouveau concept : dilution sans pompe

Circulation assurée naturellement par le point froid à 300 mK



Débit de condensation maximum :
≈ 600 $\mu\text{mol/s}$
facteur non limitant

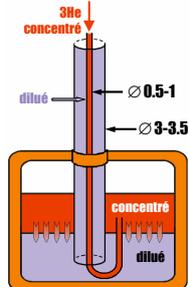
Réfrigérateur à adsorption



➔ T condenseur ≈ 380 mK

Échangeur

- ☐ But : prérefroidir le concentré descendant avec le dilué sortant de la boîte à mélange
- ☐ Structure : capillaires concentriques



Matériaux capillaires	Puissance « parasite » > échangeur	Puissance échangeur > b. à m.	Coefficient global d'échange
Ext. Inox Int. Cu-Ni	3.3 μW	0.7 μW	42.8 mW/m ² K
Ext. Cu-Ni Int. Cuivre	47.7 μW	35.5 μW	42.9 mW/m ² K

Objectif :

Obtenir une puissance utile de 3 μW à la boîte à mélange, avec une température <math>< 100</math> mK

Débit : $\dot{n} \sim 6 \mu\text{mol/s}$

Puissance à dissiper par le condenseur
≈ 150 μW

Remerciements : Alain Benoit (CNRS, CRTBT)