



## L'architecture optique

L'objectif de l'architecture optique est d'amener jusqu'aux détecteurs la plus grande quantité de lumière possible provenant d'une direction précise du **ciel** et dans une "couleur" donnée, tout en limitant la lumière parasite.

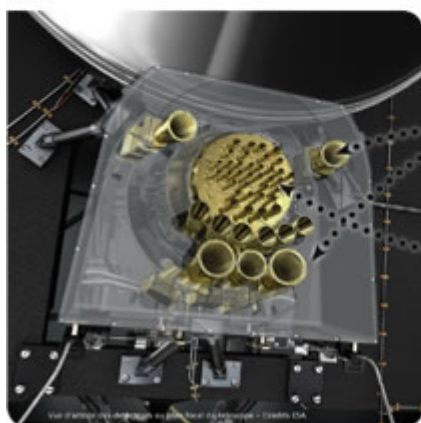
### \* Les instruments HFI et LFI

#### Les instruments HFI et LFI



- ..... Miroir primaire
- ..... Plan focal LFI HFI
- ..... Miroir secondaire

Planck est formé de deux instruments contenant 9 bandes spectrales :



- ..... Cornets LFI
- ..... Cornets HFI

- **LFI** (30, 44 et 70 GHz)
- **HFI** (100, 143, 217, 353, 545 et 857 GHz)

Les deux instruments sont placés dans le **plan focal** d'un télescope hors-axe en configuration Grégorienne.

Le **rayonnement** fossile collecté par les deux miroirs est couplé optiquement aux détecteurs par l'intermédiaire de cornets corrugués (striés).

Le diamètre projeté du miroir primaire est de 1.5m, donnant une résolution spatiale comprise entre 30 et 5 arc-minutes en fonction de la fréquence.

Dans le plan focal, les cornets de LFI (Low Frequency Instrument) sont placés autour de ceux de HFI (High Frequency Instrument) et sont à des températures différentes.

## \* Plan focal de HFI

### Plan focal de HFI

#### DÉFINITION

#### Le détecteur monomode

Un **détecteur monomode** permet de mesurer le champ électrique du rayonnement (un mode), comme l'antenne de votre transistor. Le cornet multimodes agit comme un entonnoir et permet de concentrer sur un seul bolomètre l'énergie de plusieurs modes.

Le plan focal de HFI est composé de plusieurs assemblages optique froide-détecteurs (pixels)

**La largeur de chaque bande spectrale est de 33% de la fréquence centrale définie par combinaison de filtres interférentiels et guide d'onde.**

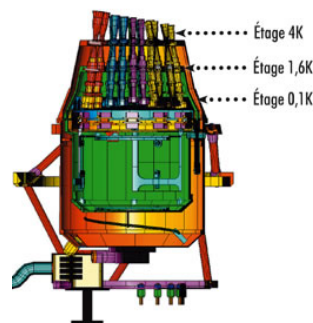
#### 28 pixels mono-mode

Bandes spectrales: 100, 143, 217 et 353 GHz

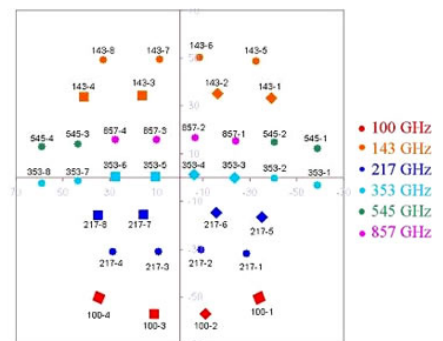
11 pixels polarisés (PSB-Bolomètre sensible à 2 polarisations)

12 pixels non-polarisés (Bolomètres spiderweb)

8 pixels multi-modes 4 pixels à 545 GHz et 4 pixels à 857 GHz



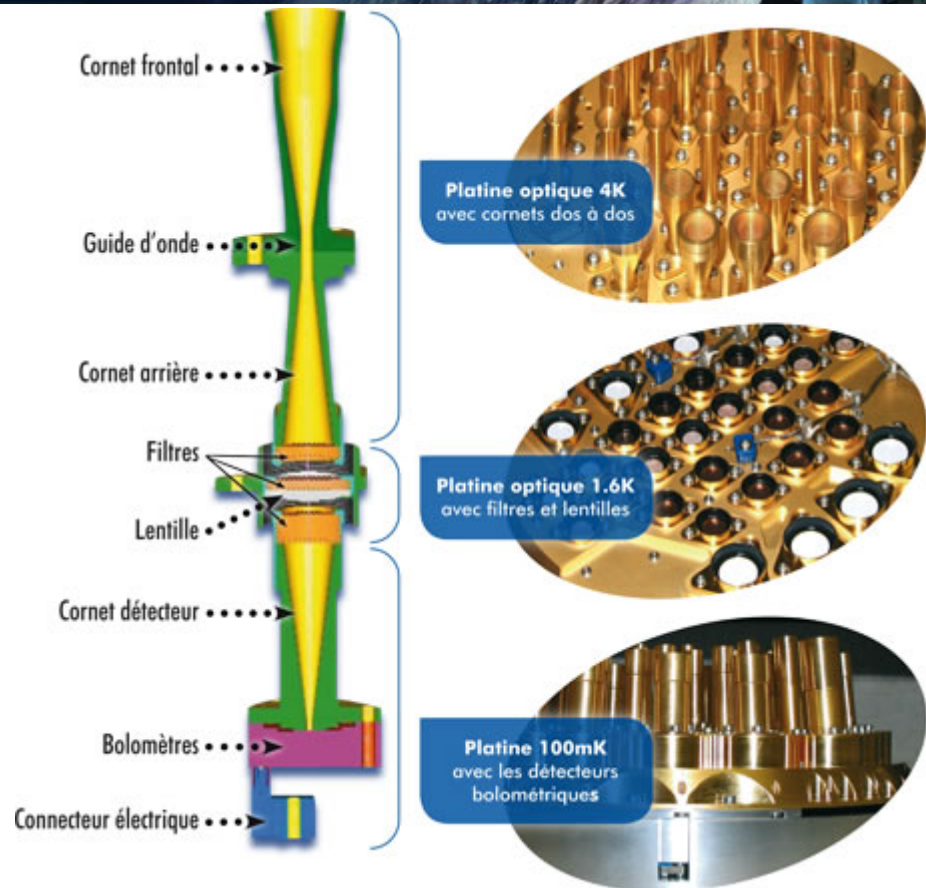
Plan de coupe HFI



Vue de dessus : arrangement des pixels  
Les cercles représentent les voies non-polarisées  
Les carrés représentent les voies polarisées.

## \* Concept de l'optique froide de HFI

### Concept de l'optique froide de HFI : de l'entrée des cornets aux détecteurs



- **Le premier cornet** (frontal) couple le rayonnement provenant du ciel avec l'optique froide via le télescope. Il définit la forme du faisceau.
- La combinaison entre le guide d'onde et les filtres interférentiels définit la **bande spectrale d'observation**.
- **Le guide d'onde** définit aussi le nombre de modes qui se propagent.
- **Le découplage thermique** est assuré par la séparation entre le 2ème cornet (arrière) et le cornet détecteur. C'est ici que sont placés les filtres.
- **La lentille** assure un bon couplage optique entre les deux cornets.
- Le **guide d'onde du cornet détecteur** est optimisé afin de coupler efficacement le signal à l'absorbeur du bolomètre.