

# DPSM TOUR SOLAIRE DE MEUDON

Auteur: Jean-Marie Malherbe

Date: 30 Janvier 2013

Version 1

## 1 - Spectrographe en version DPSM

Le spectrographe est muni d'une fenêtre rectangulaire, et non d'une fente fine. Il fonctionne en double passage soustractif sur le réseau de diffraction. Dans le plan du spectre, on place une grille multifente accolée à un écarteur de faisceaux appelé "boîte à prismes" (N fentes + N prismes déviateurs) permettant, à l'issue du second passage sur le réseau, de former N images (canaux) au foyer du spectrographe; la longueur d'onde varie linéairement d'un bord à l'autre de chaque canal; d'un canal à l'autre, il existe une translation fixe en longueur d'onde.

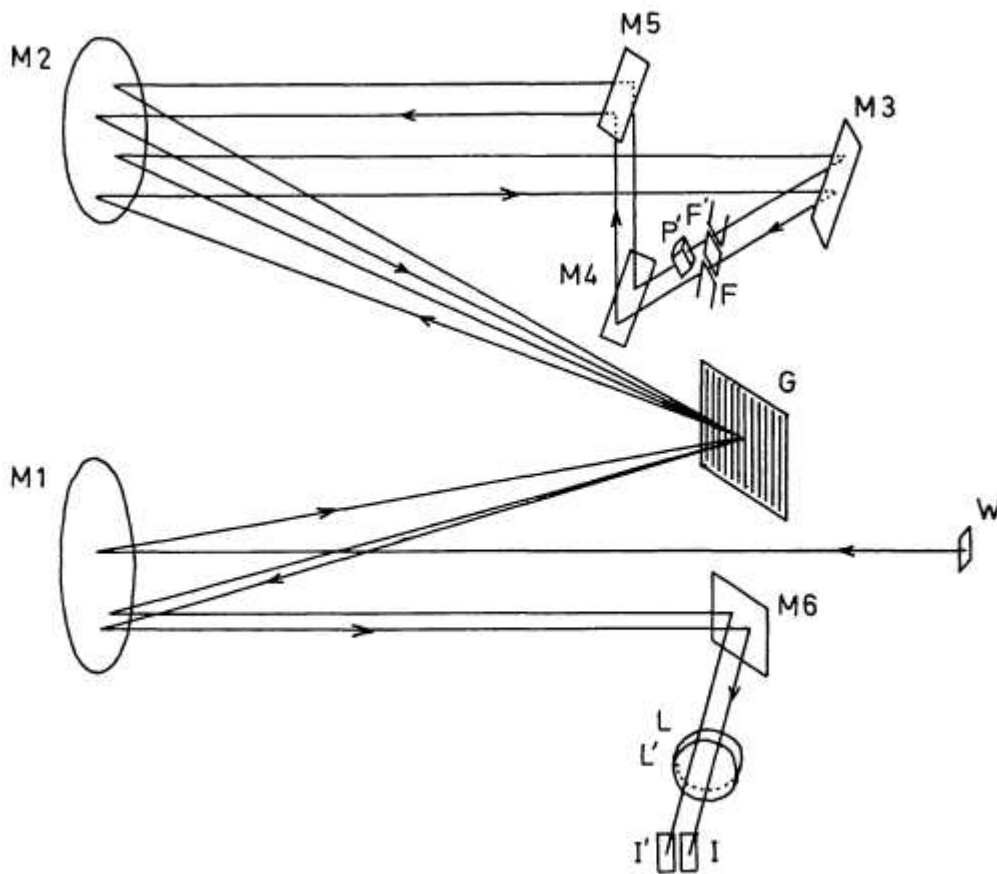


Fig. 1. Diagram of the subtractive double pass spectrograph.

La fonction de transmission est donnée par la figure suivante avec:

n numéro du canal

N nombre total de canaux

w largeur spectrale d'une fente rectangulaire en A

$\epsilon$  distance spectrale entre deux canaux successifs en A

$1/\alpha$  dispersion du spectrographe en mm/A

x abscisse dans la direction de dispersion le long d'un canal

X largeur de la fenêtre d'entrée du spectrographe

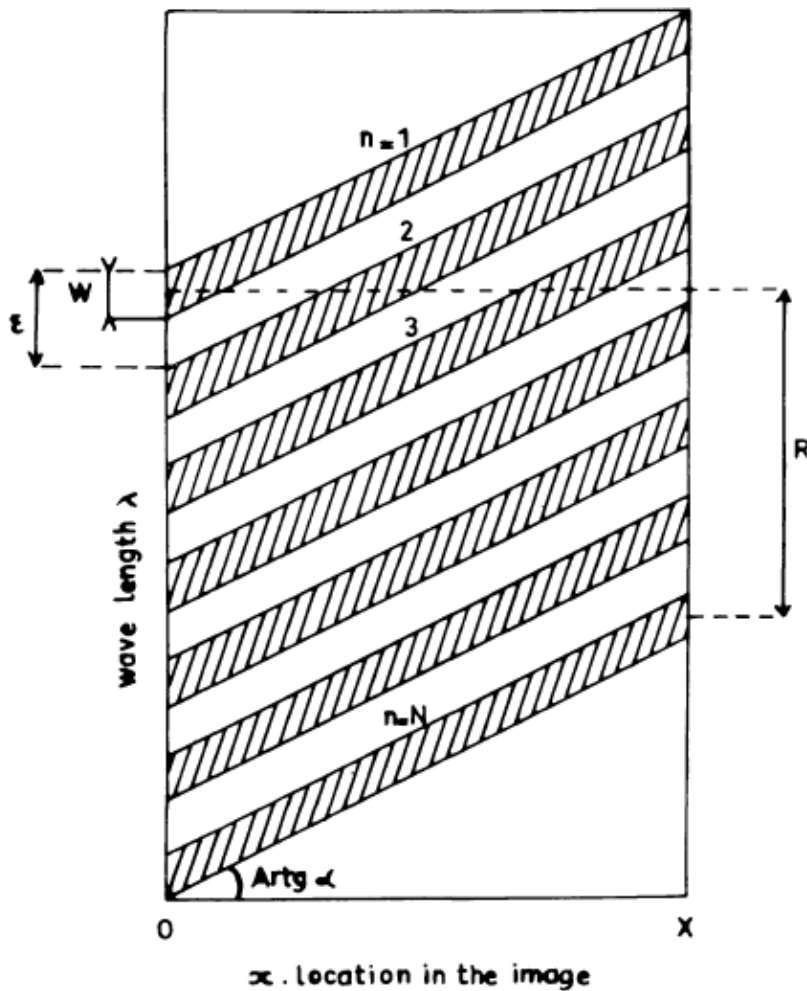
La longueur varie d'un bord à l'autre du canal selon la loi:

$$\lambda = \lambda_0 - n\varepsilon + \alpha x \pm w/2. \quad (1)$$

In the whole field ( $0 < x < X, 0 < y < Y$ ), the spectrum is obtained with the wavelength resolution  $\varepsilon$  in the minimum range  $R$  defined by

$$\lambda_0 - N\varepsilon + \alpha X < \lambda < \lambda_0 - \varepsilon. \quad (2)$$

In the Meudon spectrograph  $X = 8 \text{ mm}$ ,  $1/\alpha = 8.3 \text{ mm}/\text{\AA}$ ,  $\varepsilon = 0.36 \text{ \AA}$ ,  $w = 0.18 \text{ \AA}$  and  $R = 1.2 \text{ \AA}$  for the  $H\alpha$  line.



Wavelength versus the  $x$ -coordinate on the Sun for the  $N$  channels of the MSDP. Hatched areas show the photons which are recorded simultaneously.

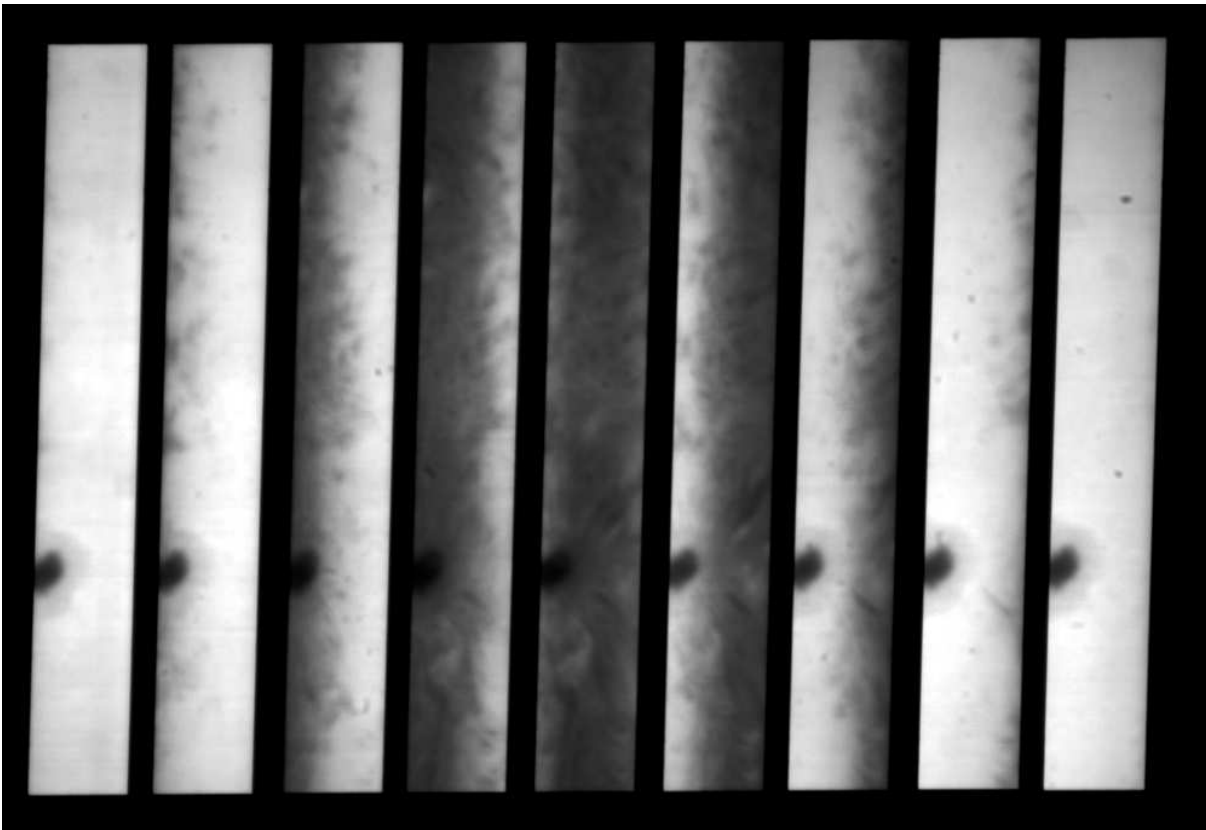
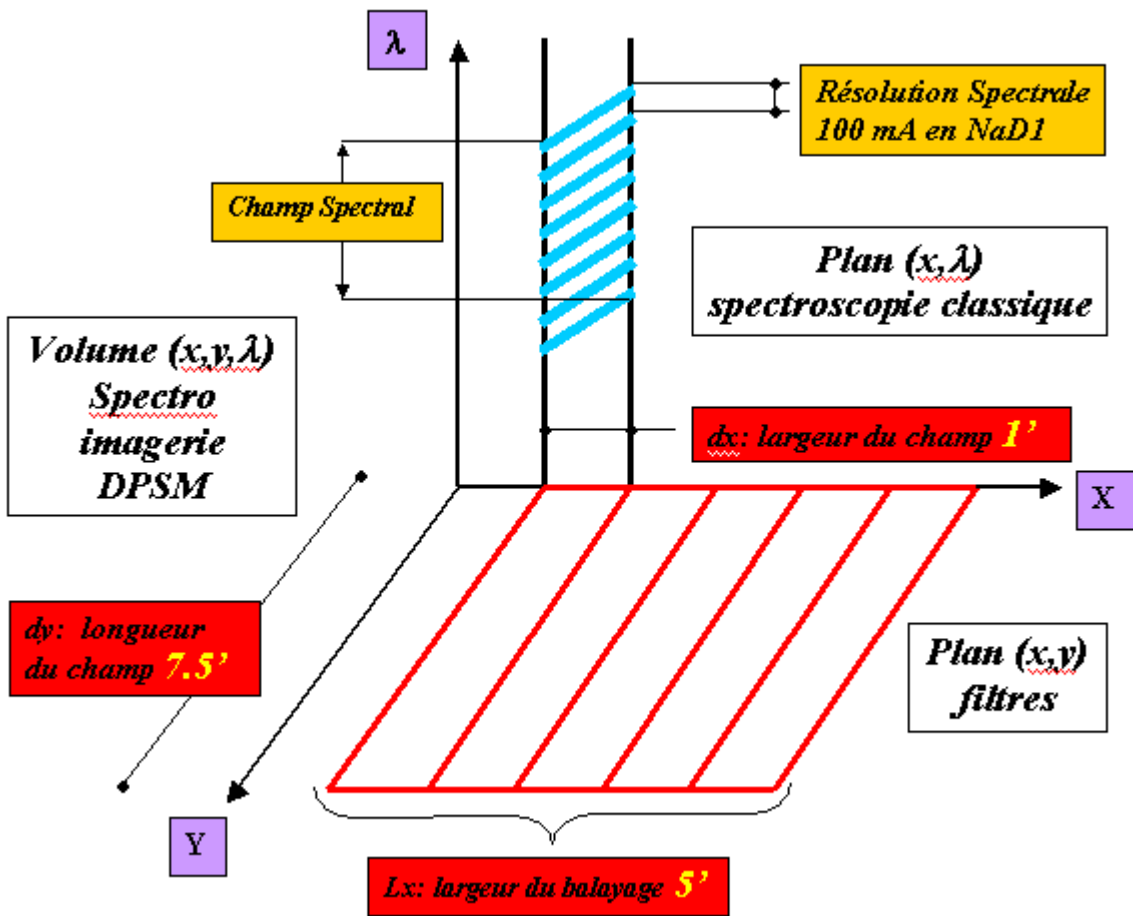


Image DPSM à 9 canaux simultanés: raie H alpha



Positionnement du DPSM par rapport aux autres techniques (spectro classique, filtres)

**BOÎTES  
9 CANAUX**

Pas de la grille	Largeur fentes	Ouverture du faisceau	Translation entre les canaux	Utilisation actuelle
2500 $\mu$	1500 $\mu$	F / 60	9 mm	Tour Meudon
2500 $\mu$	1500 $\mu$	F / 60	9 mm	VTT
1200 $\mu$	400 $\mu$	F / 60	9 mm	Pologne
1200 $\mu$	400 $\mu$	F / 60	9 mm	Themis et VTT
1000 $\mu$	400 $\mu$	F/100	9 mm	Tour Meudon

**BOÎTES  
11 CANAUX**

1200 $\mu$	800 $\mu$	F / 60	7.5 mm	Pic du midi
600 $\mu$	300 $\mu$	F / 60	7.5 mm	Pic du midi
600 $\mu$	300 $\mu$	F / 60	7.5 mm	VTT

**BOÎTE  
14 CANAUX**

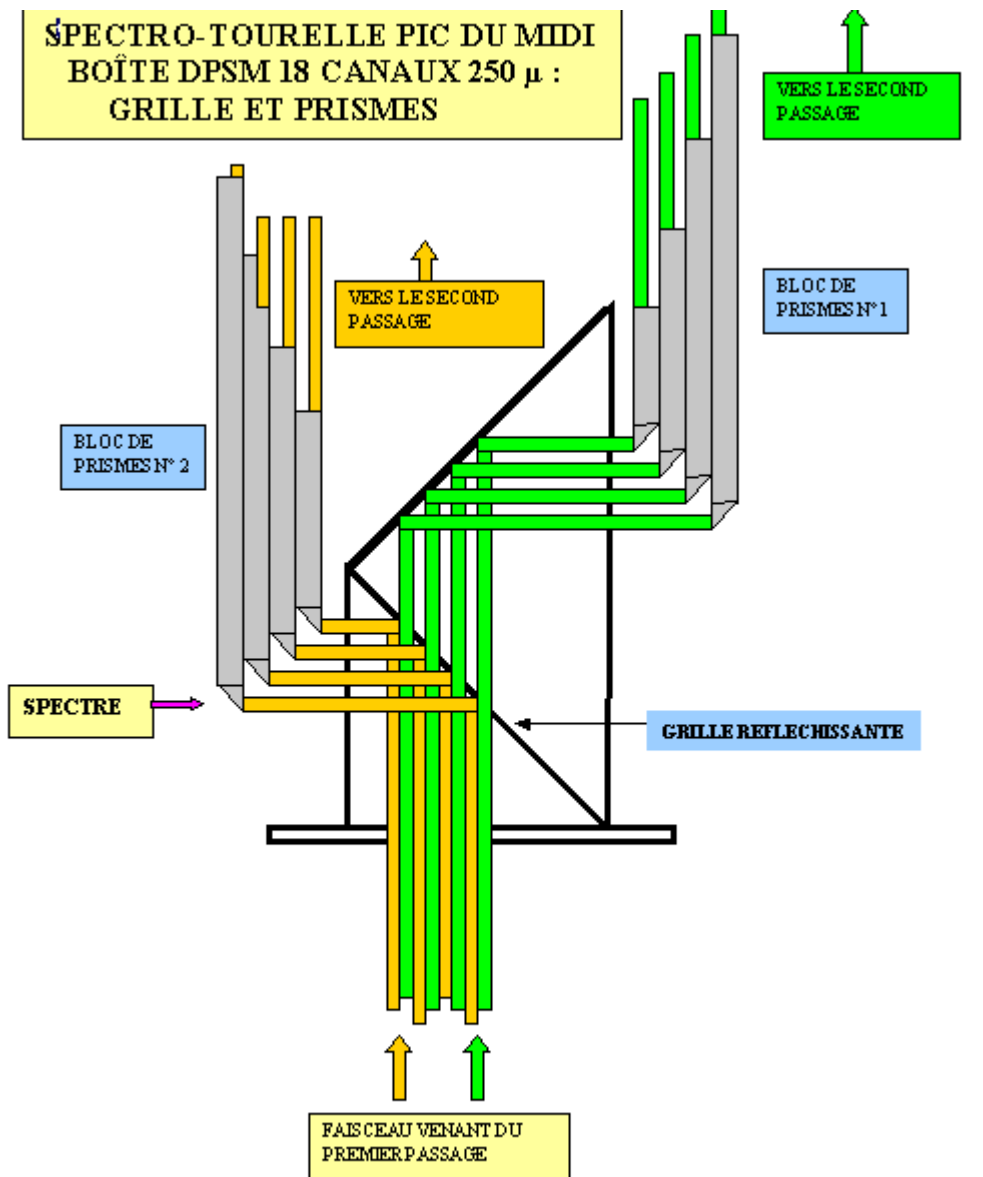
250 $\mu$	100 $\mu$	F / 60	3 mm	Themis , terminée mais jamais mise en service
-----------	-----------	--------	------	---

**BOÎTES  
16 CANAUX**

400 $\mu$	200 $\mu$	F / 60	3.3 mm	Themis
400 $\mu$	200 $\mu$	F / 60	3.3 mm	Themis

**BOÎTES  
18 CANAUX**

600 $\mu$	600 $\mu$	F / 60	3.6 mm	Themis : jamais financée
250 $\mu$	250 $\mu$	F / 120	3.6 mm	Pic du midi : à régler



SCHEMA DE PRINCIPE

*Exemple de boîte DPSM (de nombreuses variantes existent selon les performances)*

## 2 - Détecteur CCD

L'image au foyer, de 10 x 7 cm, est réduite d'un facteur 10 par un système composé d'une lentille de champ de focale 1 m; la caméra porte un objectif NIKON macro de 105 mm de distance focale, dans laquelle se forme la pupille de l'instrument (environ 1 cm de diamètre).

Il s'agit d'une caméra PHOTOMETRICS SENSYS achetée en 1999 fonctionnant au moyen d'une interface PCI équipée de la cible CCD KODAK KAF1600.

Puits de potentiel: 85000 e

Bruit de lecture: 20 e

Dynamique de 12 bits (4096 niveaux)

Rapport S/B à mi saturation: 200 environ =  $(40000)^{1/2}$

1536 x 1024 pixels de 9 microns

Obturateur mécanique à iris (pose minimale 30 ms)

Vitesse de lecture 1 MHz

Refroidissement par module Peltier à 10°C + ventilateur

Logiciel: V++ sous Windows 2000

Driver PVCAM à installer au préalable pour le support de la caméra

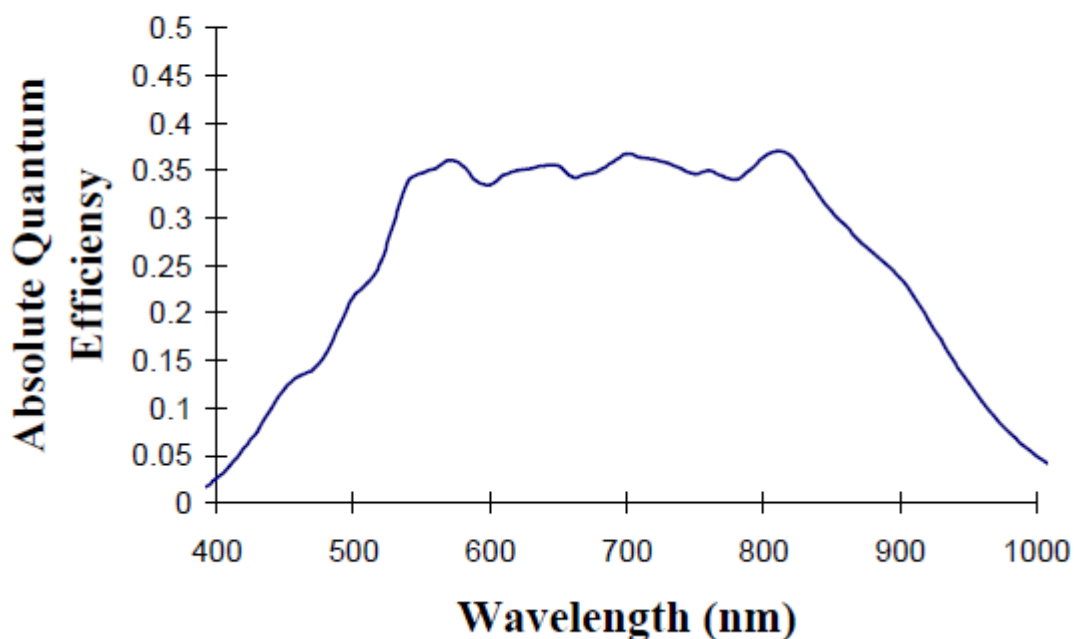
Langage de programmation: V-Pascal

Auteur des programmes: J.-M. Malherbe

Le programme pilote les barillets des prismes de champ au travers d'une liaison RS232.

Certains programmes sont capables de piloter un polarimètre à cristaux liquides ferroélectrique (FLC) ou à cristaux nématiques (NLC).

## KAF-1600 Spectral Response



Tous les logiciels nécessaires sont disponibles sur:

[ftp://ftpbase2000.obspm.fr/SERVICE/LOGICIELS/TOUR\\_DPSM/](ftp://ftpbase2000.obspm.fr/SERVICE/LOGICIELS/TOUR_DPSM/)

Avec le username/password connu des observateurs