

# Carcinotron

# CM 5200

## CM 5200

## 1.200 à 1.500 MHz

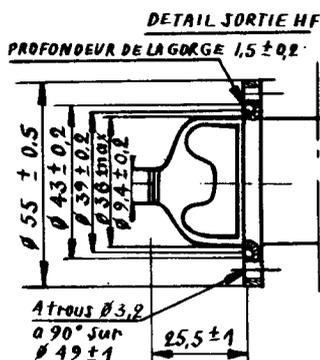
### OSCILLATEUR A LARGE BANDE D'ACCORD ÉLECTRONIQUE

Le tube Carcinotron CM 5200 à aimant incorporé délivre une puissance supérieure à 500 W entre 1.200 et 1.500 MHz.

La fréquence varie d'une manière continue en fonction de la tension de ligne (anode 2). La variation de fréquence due à la charge (pulling) est très faible.

La structure du canon permet une modulation d'amplitude ou un régime d'impulsions en agissant sur la tension d'anode 1. La modulation de fréquence, par variation de la tension de sole, nécessite une très faible puissance de commande.

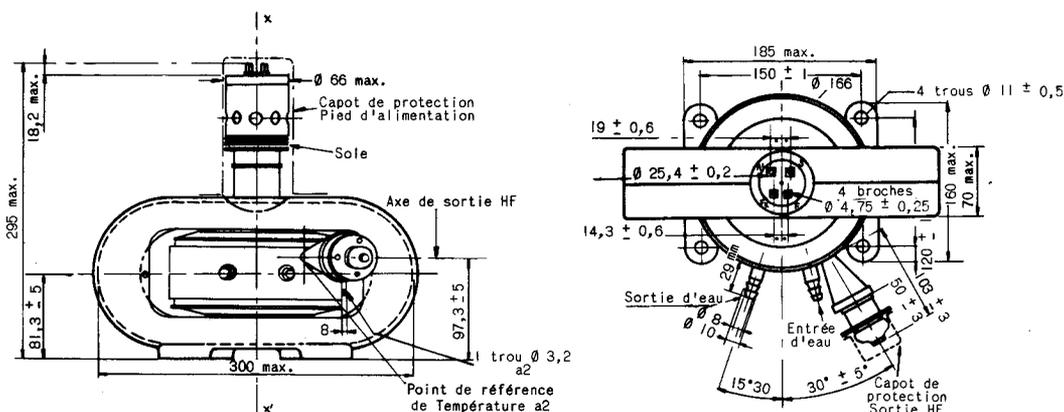
#### SORTIE HF



Montage vertical  
Suivant XX'

Poids Net : 17 Kg

#### ENCOMBREMENT



Compagnie générale

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)

**CSF**

de télégraphie Sans Fil

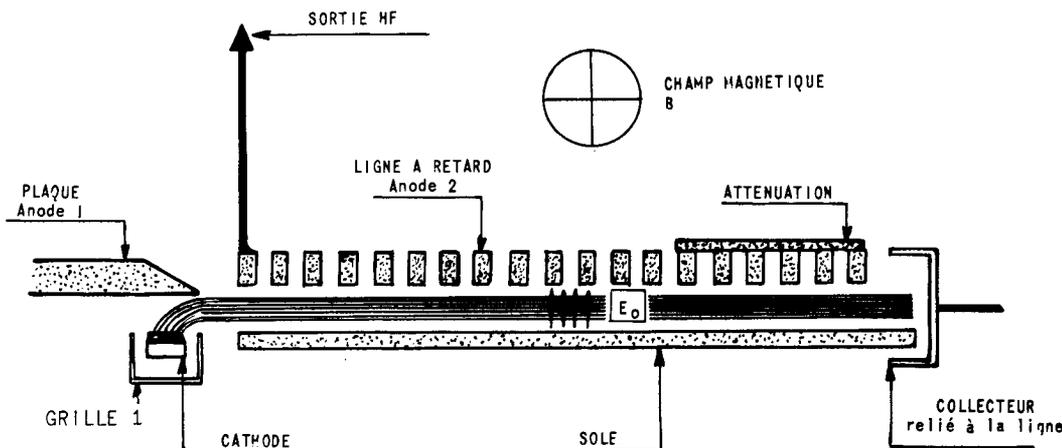
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES  
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84.60

6006 D1 1/12

## GÉNÉRALITÉS

Les tubes Carcinotrons M fonctionnent dans des champs électrique et magnétique croisés.

Sur le schéma ci-dessous, le champ électrique est représenté par les flèches  $E_0$  en allant d'une électrode positive (ligne ou anode 2) à une électrode négative (sole). Le champ magnétique  $B$  est représenté perpendiculaire au plan de la figure.



### **SCHÉMA D'UN TUBE CARCINOTRON "M"**

Le Carcinotron M est un tube auto-oscillateur à large gamme continue d'accord électronique, pour la bande L.

Il utilise l'interaction entre un faisceau d'électrons et le mode fondamental inverse d'une onde propagée le long d'une ligne à retard interdigitale.

Le faisceau d'électrons est produit par un canon composé d'une cathode, d'une grille 1 (Wehnelt) et d'une plaque accélératrice (anode 1). Ce faisceau entre dans l'espace d'interaction où, perdant une partie de son énergie potentielle, il crée et amplifie une onde inverse qui sera extraite de la ligne près du canon, par la sortie HF.

Il se couple directement soit à une ligne coaxiale soit à un guide d'onde par l'intermédiaire d'un transformateur approprié.

L'énergie résiduelle du faisceau, représentant 50 à 80 % de la puissance appliquée, suivant les fréquences, est dissipée dans le collecteur et la ligne. Il faut donc les refroidir énergiquement, par circulation d'eau, dans la chemise prévue à cet effet. Il faut aussi refroidir par air la sortie HF et le pied.

**Compagnie générale**

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608.900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)  
6006 D1 2/12



**de télégraphie Sans Fil**

**DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES**  
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ. 84-60

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Cathode à chauffage indirect (une extrémité du filament est reliée à la cathode, cette connexion est dénommée filament-cathode).

Tension filament (V) . . . . .	3,4 à 4,4
Courant filament (A) . . . . .	18,5 à 19,5
Capacités entre électrodes :	
Capacité entre anode 1 et les autres électrodes reliées ensemble ( $\mu\text{F}$ ) . . . . .	14
Capacité entre anode 2 et les autres électrodes reliées ensemble ( $\mu\text{F}$ ) . . . . .	100
Capacité entre sole et les autres électrodes reliées ensemble ( $\mu\text{F}$ ) . . . . .	75
Gamme de fréquence (MHz) . . . . .	1200 à 1500
Taux de variation de fréquence (MHz/V) . . . . .	0,16
Temps minimum de préchauffage (min.) . . . . .	3

## CONDITIONS LIMITES D'UTILISATION (Fonctionnement continu)

### VALEURS ABSOLUES

Tension d'anode 2 min. (V) (Note 1) . . . . .	2200
Tension d'anode 2 max. (V) . . . . .	5200
Tension de sole min. (V) . . . . .	-900
Tension de sole max. (V) . . . . .	-700
Courant d'anode 2 (mA) . . . . .	600
Fréquence max. (MHz) . . . . .	1500
Température au point de référence ( $^{\circ}\text{C}$ ) . . . . .	(Note 2)

Note 1 - La tension d'anode 2 ne doit jamais être inférieure à la tension d'anode 1.

Note 2 - Voir refroidissement

## EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT

### MODULATION PAR L'ANODE 2

Tension d'anode 1 (V) . . . . .	1760			
Tension de sole (V) . . . . .	-800			
Tension d'anode 2 (V) . . . . .	3500	4000	4500	5050
Puissance de sortie (W) . . . . .	790	875	975	1030
Fréquence (MHz) . . . . .	1250	1340	1420	1500
Courant sole (mA) . . . . .	-53	-72	-78	-98
Courant d'anode 2 (mA) . . . . .	490	500	515	525

Compagnie générale

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40.608.900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)



de télégraphie Sans Fil

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES  
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84-60

6006 D1 3/12

### MODULATION PAR LA SOLE

Tension d'anode 1 (V) . . . . .	1800
Tension d'anode 2 (V) . . . . .	3800
Courant d'anode 2 (mA) . . . . .	500
Courant de sole (mA) . . . . .	-98
Tension continue de sole (V) . . . . .	-800
Tension de modulation de sole (crête à crête) (V) . .	600
Fréquence centrale (MHz) . . . . .	1300
Excursion de fréquence (MHz) . . . . .	1250 to 1350
Puissance de sortie (W) . . . . .	710

### MODULATION D'AMPLITUDE PAR L'ANODE 1

(modulation à 100%)

Tension d'anode 1 (V) . . . . .	1480
Tension de sole (V) . . . . .	-800
Tension d'anode 2 (V) . . . . .	3800
Tension de modulation d'anode 1 (crête à crête) (V) ..	950
Courant d'anode 2 moyen (mA) . . . . .	330
Courant de sole moyen (mA) . . . . .	-45
Puissance utile moyenne (W) . . . . .	430
Fréquence (MHz) . . . . .	1300

## VALEURS LIMITES DES CARACTÉRISTIQUES POUR PROJETS D'ÉQUIPEMENT

	Minimum	Maximum
Courant filament (A) . . . . .	18,5	19,5
Tension d'anode 2 (V) . . . . .	2200	-
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; f = 1200 MHz ; TOS ≤ 1,2		
Tension d'anode 2 (V) . . . . .	-	5200
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; f = 1500 MHz ; TOS ≤ 1,2		
Tension d'anode 1 (V) . . . . .	1000	2500
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 ≤ f (MHz) ≤ 1500 ; TOS ≤ 1,2		
Courant d'anode 1 (mA) . . . . .	-5	5
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 ≤ f (MHz) ≤ 1500 ; TOS ≤ 1,2		
Courant sole (mA) . . . . .	-150	0
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 ≤ f (MHz) ≤ 1500 ; TOS ≤ 1,2		

**Compagnie générale**



**de télégraphie Sans Fil**

Puissance (W) . . . . .	500	-
If = 19 A ; Vs = - 800 V ; Ia2 = 500 mA ; 1200 ≤ f (MHz) ≤ 1500		
Capacités entre électrodes (µF)		
Capacité entre anode 1 et les autres électrodes reliées ensemble . . . . .	-	20
Capacité entre anode 2 et les autres électrodes reliées ensemble . . . . .	-	120
Capacité entre sole et les autres électrodes reliées ensemble . . . . .	-	90

## DERIVE DE FRÉQUENCE

Lors de la mise sous tension, le tube s'échauffe et cet échauffement entraîne une dérive de fréquence. Ceci se produit également lorsque l'on modifie les conditions de fonctionnement (Va<sup>2</sup> ou Ia<sup>2</sup>).

Dans tous les cas, après une période de 10 minutes de fonctionnement, la variation de fréquence est très faible (<3 MHz) pour une température du corps constante.

La variation totale de fréquence, après mise sous tension du tube, est de l'ordre de 15 MHz à la fréquence centrale.

La variation de fréquence due à une variation de température du corps est d'environ 0,20 MHz/°C.

## STABILITÉ DE FRÉQUENCE

La stabilité de la fréquence dépend de la stabilité de la tension entre anode 2 et sole.

## CONSIGNES POUR LA MISE EN PLACE ET LA MANUTENTION

Le Carcinotron CM 5200 peut-être monté dans n'importe quelle position ; sa fixation doit être assurée par quatre boulons disposés dans les trous du socle.

Les précautions suivantes seront respectées afin de réduire les risques de détérioration accidentelle du Carcinotron :

**Compagnie générale**



**de télégraphie Sans Fil**

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES

Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84.60

6006 D1 5/12

- 1 - Conserver le tube dans son emballage de livraison jusqu'à l'utilisation.
- 2 - Ne pas exercer d'efforts mécaniques sur la sortie HF.
- 3 - Eviter les chocs et les secousses.
- 4 - Maintenir le tube à une distance supérieure à 10 cm de tous matériaux magnétiques et supérieure à 15 cm de tous appareils produisant des champs magnétiques (transformateurs, aimants).
- 5 - Ne pas procéder à des opérations de démontage des éléments constitutifs du tube ou à des manipulations susceptibles de modifier les réglages.

## CONSIGNES D'UTILISATION

### **MISE EN SERVICE**

- 1 - S'assurer du débit d'eau de refroidissement ainsi que de la ventilation du pied et de la sortie HF.
- 2 - Ajuster le courant de chauffage.
- 3 - Appliquer la tension de sole.
- 4 - Appliquer une tension de l'ordre de 2.000 V sur l'anode 2.
- 5 - Appliquer la tension d'anode 1, en vérifiant que la tension de l'anode 2 ne descende pas à une valeur inférieure à 2.000 V par suite du débit.
- 6 - Ajuster les tensions pour obtenir le régime de fonctionnement désiré.
- 7 - Appliquer les tensions de modulation.

### **ARRÊT**

- 1 - Couper les tensions de modulation.
- 2 - Couper les tensions des anodes 1 et 2 simultanément.
- 3 - Couper les autres tensions d'alimentation (sole, filament).
- 4 - Couper les sources de refroidissement.

Remarque : Dans le cas d'un arrêt momentané (inférieur à 30 minutes), ne pas arrêter la ventilation des connexions et de la sortie HF.

**Compagnie générale**

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)  
6006 D1 6/12



**de télégraphie Sans Fil**

**DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES**  
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ.84-60

## **ISOLEMENT**

Le corps du tube étant à la masse, le filament, la grille, l'anode 1 et la sole sont portés à des potentiels négatifs pouvant dépasser 6000 V.

Les alimentations devront être isolées en conséquence.

## **FILAMENT-CATHODE**

La mise sous tension du filament doit être faite progressivement. Appliquer au démarrage une faible tension inférieure à 0,2 V et l'augmenter lentement jusqu'à ce que le courant atteigne sa valeur de fonctionnement.

Il est recommandé de prévoir une régulation afin que les fluctuations éventuelles de la tension filament ne dépassent pas les tolérances admissibles.

Pour éviter les ronflements ou les modulations de fréquences parasites, il est préférable de chauffer le filament en courant continu.

Dans tous les cas, le point commun des alimentations sera branché directement au point filament-cathode.

## **ANODE 1**

L'anode 1 ne doit jamais être laissée non connectée lorsque l'anode 2 est sous tension.

La tension appliquée sur l'anode 1 ne doit, en aucun cas, être supérieure à la tension d'anode 2. Elle est limitée par le courant d'anode 2 admissible. La modulation d'amplitude avec un taux de 100 % est obtenue pour une variation de tension de l'ordre de 1000 Volts.

## **ANODE 2**

La fréquence varie sensiblement linéairement en fonction de la tension d'anode 2. La gamme de fréquence 1.200 à 1.500 MHz est obtenue par une variation de tension de l'ordre de 2.000 V. A 1.500 MHz, la tension d'anode 2 est toujours inférieure à 5.200 V, mais cette valeur ne doit pas nécessairement être atteinte : la valeur limite de la tension d'anode 2 est, en fait, la valeur correspondant à la fréquence de 1.500 MHz. Cette valeur, ne doit, en aucun cas, être dépassée.

Pour éviter que des claquages éventuels entre anode 2 et sole endommagent le tube, il est nécessaire de prévoir dans le circuit d'anode 2 un dispositif à action rapide que l'on règlera pour déclencher à une valeur de 600 mA. Ce dispositif coupera simultanément les tensions des anodes 1 et 2.

**Compagnie générale**

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)



**de télégraphie Sans Fil**

**DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES**  
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84-60

6006 D1 7/12

## **SOLE**

La variation de la fréquence en fonction de la tension sole est sensiblement linéaire. Une modulation de fréquence de 100 MHz peut être obtenue par une variation de 600 V env. , crête à crête, de la tension de sole.

Le courant de sole en fonctionnement étant négatif, la source de polarisation a tendance à être rechargée. Pour éviter l'accroissement de cette tension, on disposera aux bornes de l'alimentation une résistance shunt.

## **CHARGE**

Bien que la fréquence d'oscillation soit, par principe, indépendante de la charge, il convient, pour profiter de tous les avantages du Carcinotron utilisé comme oscillateur modulé en fréquence, d'adapter la charge pour un taux d'ondes stationnaires inférieur à 2 dans la bande d'utilisation.

## **DÉMARRAGE D'UN TUBE NEUF**

Au démarrage d'un Carcinotron neuf ou d'un tube n'ayant pas fonctionné depuis un certain temps, on procédera comme indiqué dans les "Consignes de mise en service", mais la tension d'anode l sera augmentée très lentement.

Au cas où des claquages se produiraient, la tension d'anode l serait immédiatement réduite et l'opération renouvelée jusqu'à l'obtention d'un régime de fonctionnement stable.

**Compagnie générale**

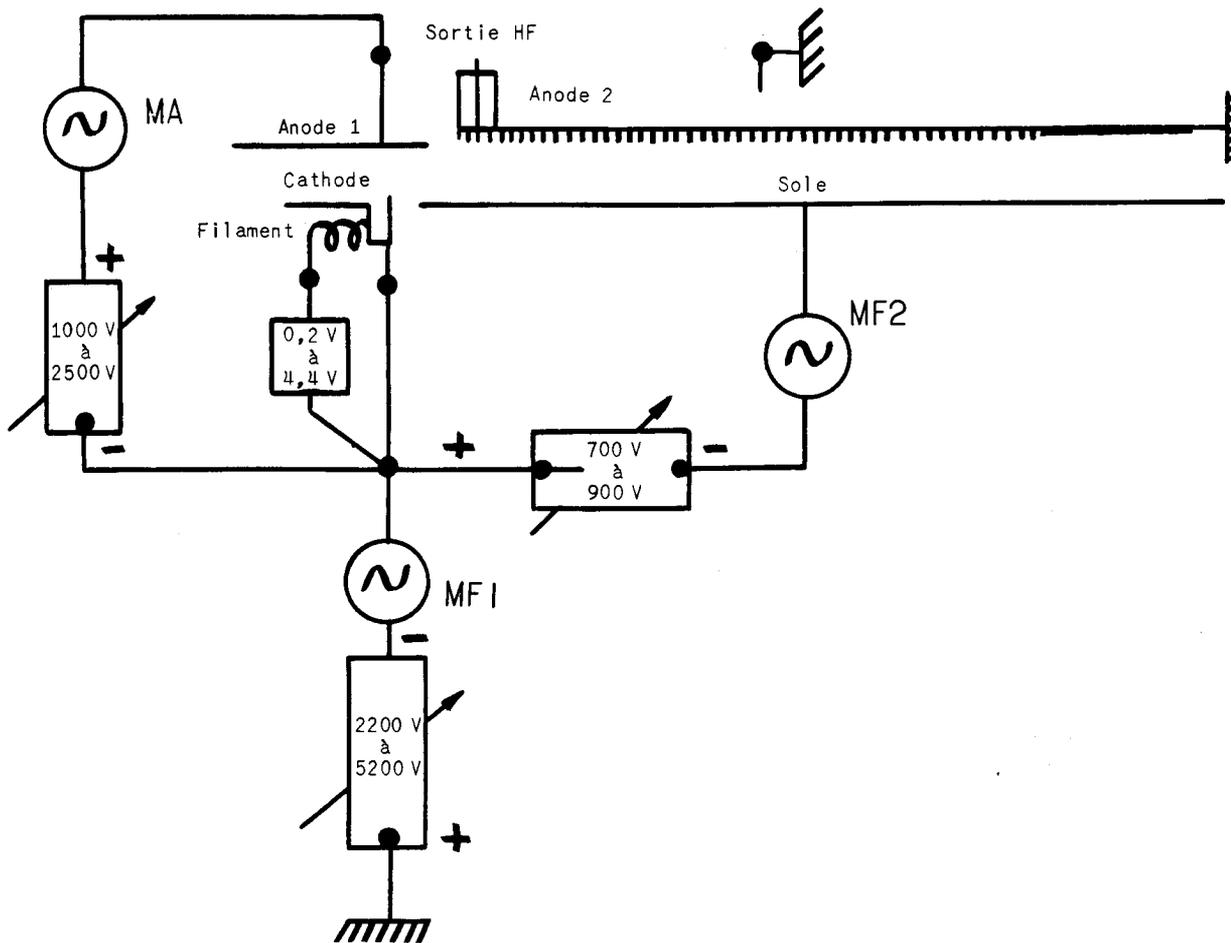
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)  
6006 D1 8/12



**de télégraphie Sans Fil**

**DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES**  
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84-60

## SCHÉMA DE CONNEXION DES ALIMENTATIONS CONTINUES ET DES SIGNAUX DE MODULATION



MA indique le branchement de modulation pour obtenir une modulation en amplitude.

MF1 et MF2 indiquent les branchements de modulation pour obtenir une modulation en fréquence.

**Compagnie générale**

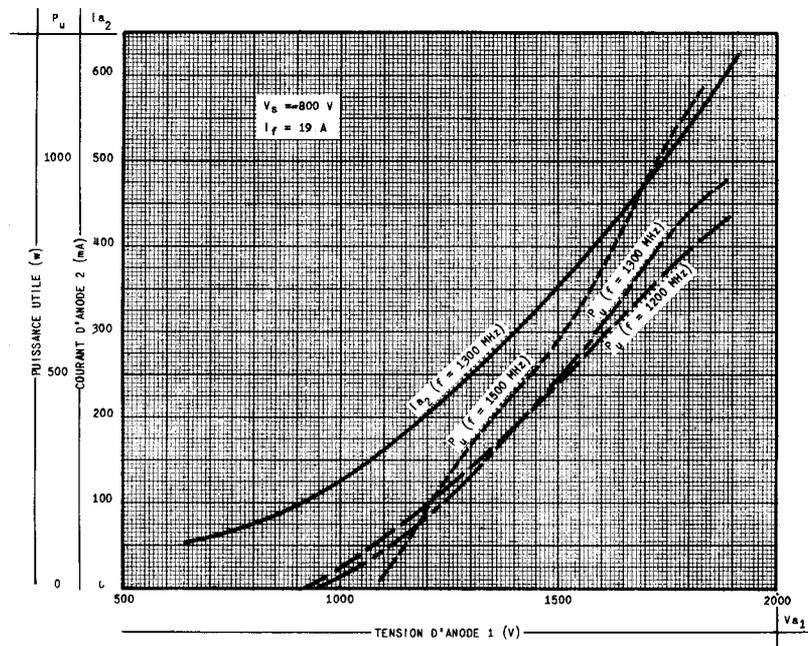
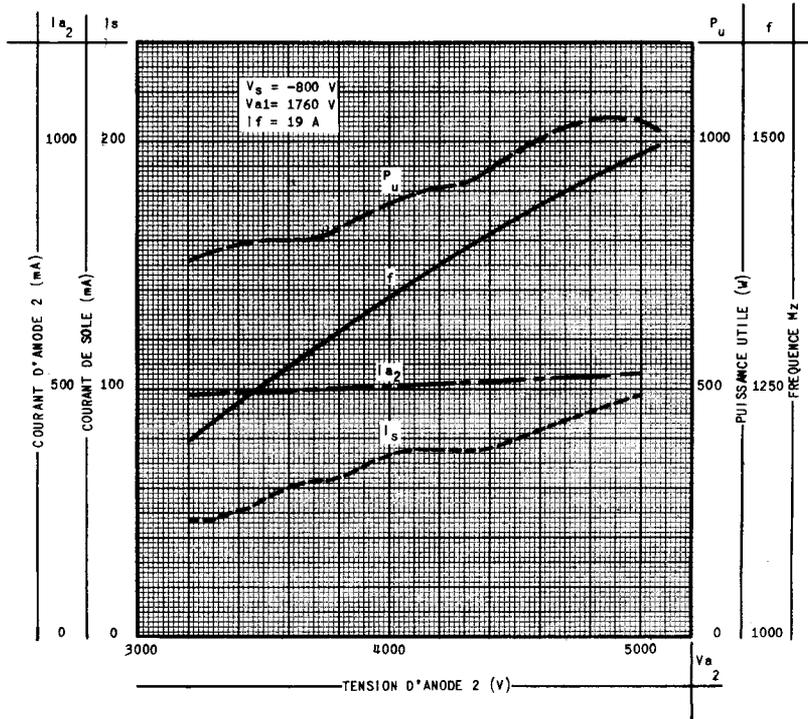
Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)



**de télégraphie Sans Fil**

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES  
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS 8<sup>e</sup> - ANJ 84-60

6006 D1 9/12



Compagnie générale



de télégraphie Sans Fil

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
 Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)  
 6006 D1 10/12

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES  
 Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84-60

# REFROIDISSEMENT

## **CORPS DU TUBE**

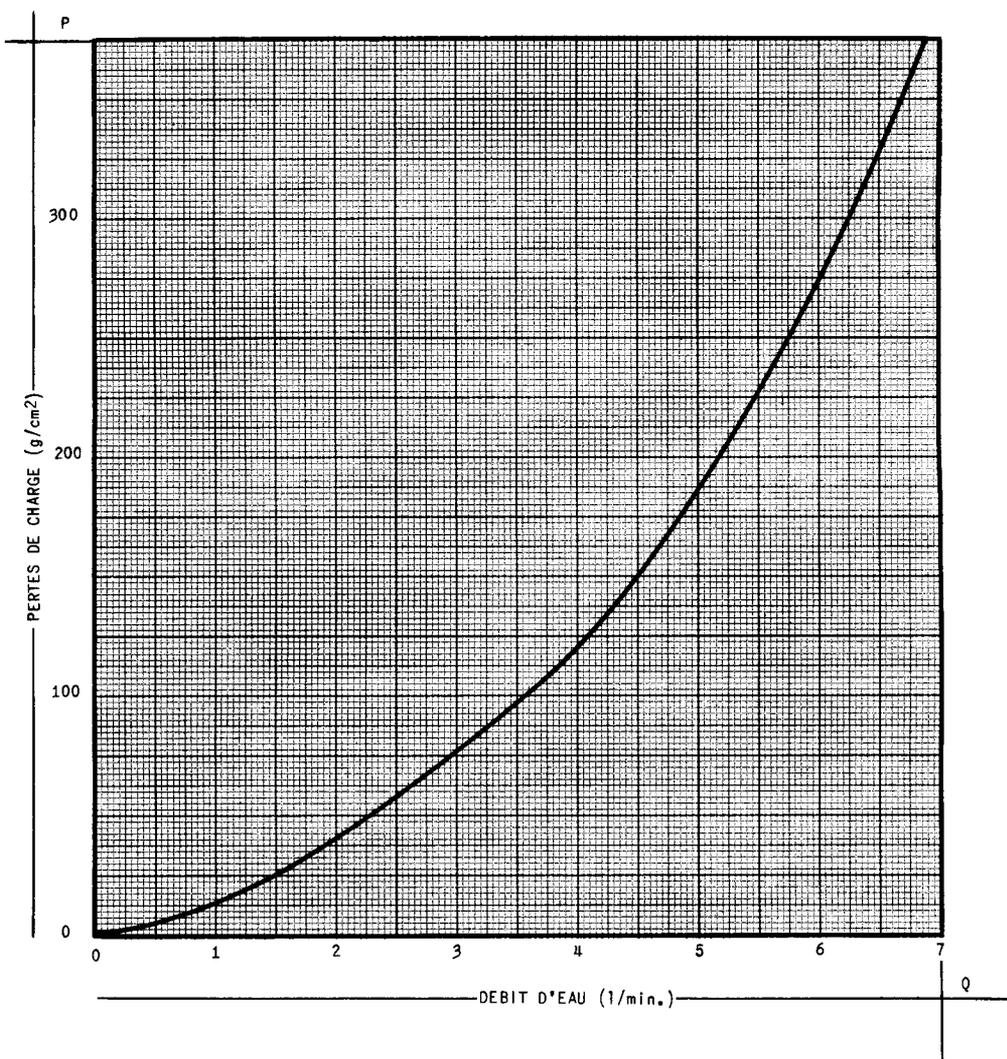
1°) Refroidissement par circulation d'eau :

Le corps du tube est refroidi par une circulation d'eau dont l'entrée et la sortie sont indiquées sur le plan d'encombrement.

Le débit normal doit être de 6 l/mn.

La température de l'eau à l'entrée ne devra pas excéder 85°C pour ce débit.

Les pertes de charge, pour une température de 25°C, dues au circuit de refroidissement du tube sont indiquées par la courbe ci-dessous.



**Compagnie générale**

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)



**de télégraphie Sans Fil**

**DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES**  
Direction Commerciale : 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84.60

6006 D1 11/12

## PIED

La température maximum des scellements verre métal est de  $170^{\circ}\text{C}$ .  
La ventilation du pied est nécessaire dans les conditions d'emploi où cette température risque d'être dépassée.

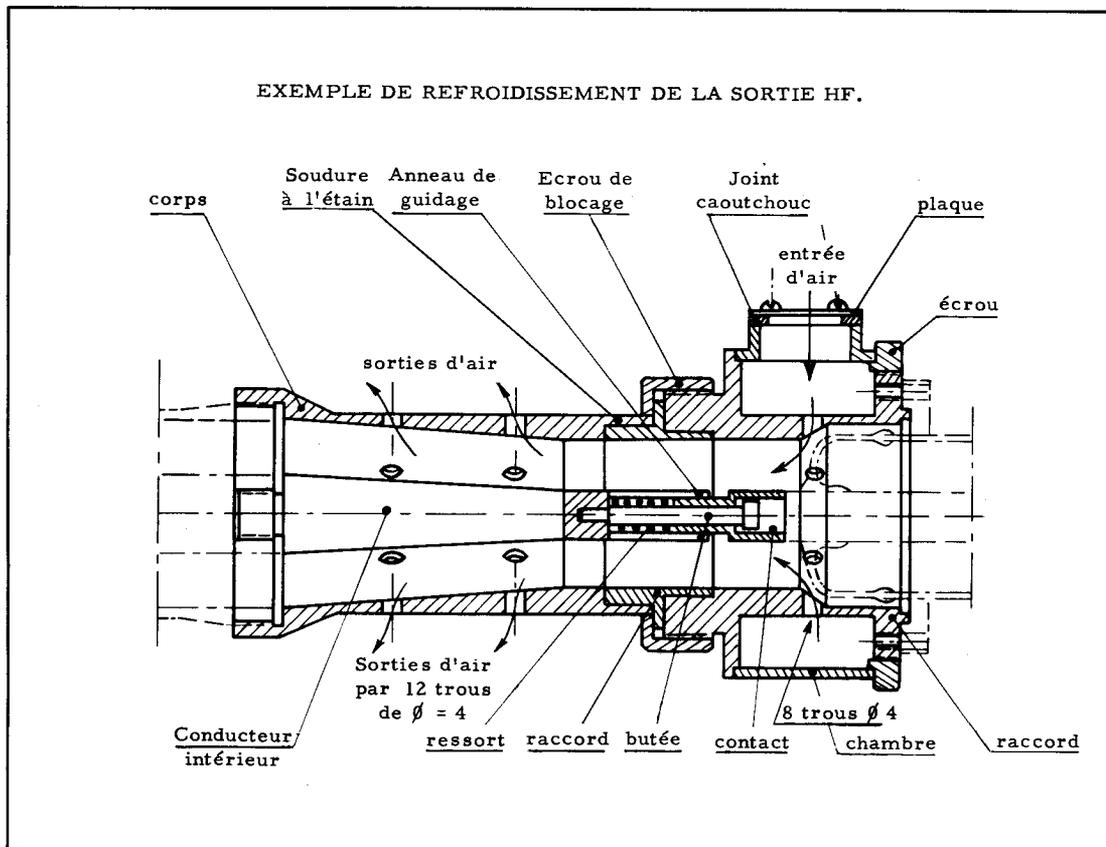
Pour une utilisation du tube dans les conditions d'air standard, la ventilation du pied est de 100 l/min. environ.

## SORTIE HF

La partie en verre de la sortie HF doit être ventilée.

A cet effet, il faut agencer le coaxial de sortie de façon à pouvoir canaliser et évacuer un courant d'air de refroidissement.

A titre d'exemple, le schéma ci-dessous représente une réalisation possible.



Le débit normal est de 50 l/mn.

La température de l'air à l'entrée ne devra pas excéder  $45^{\circ}\text{C}$ .

Les valeurs des débits d'air sont établies à une pression de 760 mm de Hg.

Compagnie générale

Société Anonyme au Capital Porté à NF 40 608 900  
Siège Social : 79, Boul. Haussmann - PARIS (8<sup>e</sup>)  
6006 D1 12/12



de télégraphie Sans Fil

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES  
Direction Commerciale: 79 Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ 84.60