

# COLLOQUE NATIONAL SUR LE TRAITEMENT DU SIGNAL ET SES APPLICATIONS

NICE du 16 au 21 JUIN 75

---

SYSTEME DE REPRESENTATION GRAPHIQUE POUR DISPLAYS  
UTILISANT UNE MEMOIRE DE RAFRAICHISSEMENT REDUITE

JOSE AMAT

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE BARCELONA-Laboratorio de Automática, Avda. Grmo. Franco, 999  
Barcelona - ESPAGNE

---

## RESUME

On présente une nouvelle méthode de représentation graphique avec tracé continu sur écran de tube à rayons cathodiques. L'image est obtenue moyennant un interpolateur réalisé avec un filtre RC. L'erreur introduite par l'interpolateur est corrigée, modifiant a priori le contenu d'une mémoire de rafraichissement au moyen d'un algorithme.

## SUMMARY

A method to display graphic representation and alphanumeric data is presented. In this method a continuous trace is generated to produce the image.

An advantage of the system is that it requires a very reduced number of tracking points in the refresh memory.

The data to be represented is interpolated by means of an RC filter. The error introduced by the interpolator is systematically corrected by an algorithm to obtain the desired image.

SYSTEME DE REPRESENTATION GRAPHIQUE POUR DISPLAYS  
UTILISANT UNE MEMOIRE DE RAFRAICHISSEMENT REDUITE

JOSE AMAT

1. - INTRODUCTION

La représentation graphique d'information moyennant les tubes de rayons cathodiques et généralement réalisée point par point ce qui nécessite d'une mémoire de grande capacité, ou par des méthodes vectorielles, qui obligent à l'utilisation d'un hardware plus complexe.

Le système présenté permet un tracé continu, par lecture séquentielle de la mémoire de rafraîchissement, et utilise un interpolateur, composé d'un filtre RC.

Ce simple interpolateur produit une déformation de l'image que l'on désire obtenir et qu'il faut pourtant corriger. Pour ceci, on modifie au moyen de l'algorithme nécessaire les coordonnées des différents points de passage de l'image à obtenir avant de son émission, ou de son introduction dans la mémoire de rafraîchissement.

Le prix de revient étant faible, cette méthode peut être aisément employée pour la transmission et visualisation d'images telles que plans, cartes de navigation ou cartes météorologiques.

2. - DESCRIPTION DU SYSTEME

2.1. - Version simplifiée rien que pour représentation graphique.

La version la plus simple de ce système, est composée d'une mémoire adressée par un compteur nécessaire pour le rafraîchissement de l'image (fig. 1). En outre, des convertisseurs digital-analogique sont requis pour obtenir les grandeurs X, Y, pour le positionnement du faisceau, ainsi que pour contrôle de Z, à fin d'obtenir l'intensité lumineuse nécessaire dans chaque cas, ou pour contre-balancer les variations de vitesse pendant le balayage de l'écran.

2.2. - Representation graphique et alphanumérique.

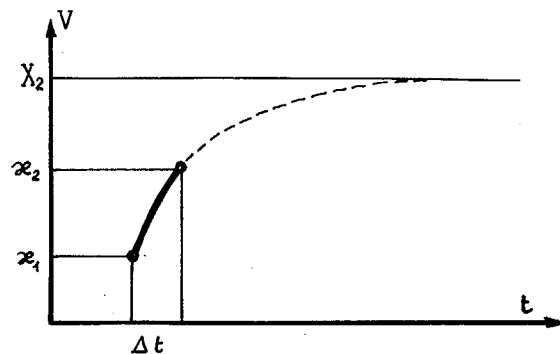
Quand le graphique que l'on veut représenter contient un nombre élevé de caractères alphanumériques on peut obtenir une réduction de la mémoire de rafraîchissement nécessaire en utilisant une ROM pour la génération des dits caractères. Utilisant un mot avec le code de chaque caractère et un autre pour sa position, la ROM peut générer les 16 paroles correspondantes aux 16 possibles segments de chaque caractère.

Pendant la lecture de la mémoire auxiliaire on interrompt le cycle de lecture de la mémoire de rafraîchissement, pour lire pendant cette période l'information correspondante du positionnement du caractère (fig. 2).

3. - ALGORITHME DE CONVERSION

Avant de l'introduction de l'information dans la mémoire de rafraîchissement, il est nécessaire de modifier les coordonnées  $x_1, y_1$  des différents points de l'image par des nouvelles valeurs  $X_1, Y_1$  à fin qu'après la déformation introduite par l'interpolateur -le filtre RC- l'on obtienne l'image désirée.

A chaque intervalle de temps  $\Delta t$  le faisceau de rayons cathodiques doit passer d'un point tel que  $x_1$  à  $x_2$ , la valeur contenue en mémoire étant  $X_2$  nous avons la





SYSTEME DE REPRESENTATION GRAPHIQUE POUR DISPLAYS  
UTILISANT UNE MEMOIRE DE RAFRAICHISSEMENT REDUITE

rélation suivante:

$$x_2 = (X_2 - x_1) \left[ 1 - e^{-\frac{\Delta t}{RC}} \right] = H(X_2 - x_1) \quad (1)$$

$$X_2 = x_1 + \frac{x_2}{H} \quad (2)$$

et en général:

$$X_i = x_{i-1} + \frac{x_i}{H} \quad (3)$$

où H est un facteur qui dépend de la constante du filtre RC et de la fréquence de l'horloge utilisé dans la lecture de la mémoire.

La figure 3 montre l'ensemble de points qui définissent une image tel qu'ils ont été obtenus par un digitalisateur, la figure 4 représentant le même ensemble après traitement par l'algorithme (3).

#### 4. - APPLICATION

Ce système de visualisation graphique se prête plutôt que comme terminal d'un ordinateur, pour d'autres applications telles que:

##### 4.1. - Visualisation de cartes de navigation.

Ce genre de cartes a une allure telle qu'elles peuvent être facilement représentées par tracé continu.

Le choix de la carte à utiliser reste réduit à l'installation de la ROM qui correspond.

Néanmoins on pourrait se passer de la "bibliothèque" de mémoires à garder sur chaque bateau, pour assurer la couverture nécessaire si dès la côte au dès chaque port on transmétait la carte correspondante ce qui obligerait à doter l'équipe d'une mémoire accessible et d'un récepteur mais en outre on aurait l'avantage de disposer de cartes actualisées en permanence par le centre émetteur.

##### 4.2. - Récepteurs de données météorologiques.

L'emploi de récepteurs de données météorologiques embarqués s'est incrémenté au cours des dernières années mais malheureusement les équipes électromécaniques employés mettent très longtemps pour la transmission de chaque carte.

La méthode que nous présentons rendrait beaucoup plus rapide cette opération.

Pour minimiser le nombre de données à transmettre et mémoriser dans le récepteur, une partie (fig. 5) - comme le serait dans ce cas là le profil de la côte - pourrait se trouver dans une ROM dans le récepteur.

Ce même principe pourrait être utilisé pour le tracé d'information graphique sur papier au moyen d'un enregistreur XY.

#### BIBLIOGRAPHIQUE

- (1) Display Systems Engineering, Mc. Graw Hill New York, 1. 968.
- (2) M. David Prince, Interactive Graphics for Computer-aided design, Addison-Wesley Publishing Co., 1. 971.
- (3) Display Concepts, Tektronix, Inc. Beaverton.
- (4) L. Paternault, Un système de Visualisation Graphique sur tube cathodique, Electronique Industrielle, Avril, 1. 970.
- (5) L. Lovercheck, Raster scan technique provides multicolor graphic displays. Electronics, June 5, 1. 972.



SYSTEME DE REPRESENTATION GRAPHIQUE POUR DISPLAYS  
UTILISANT UNE MEMOIRE DE RAFRAICHISSEMENT REDUITE

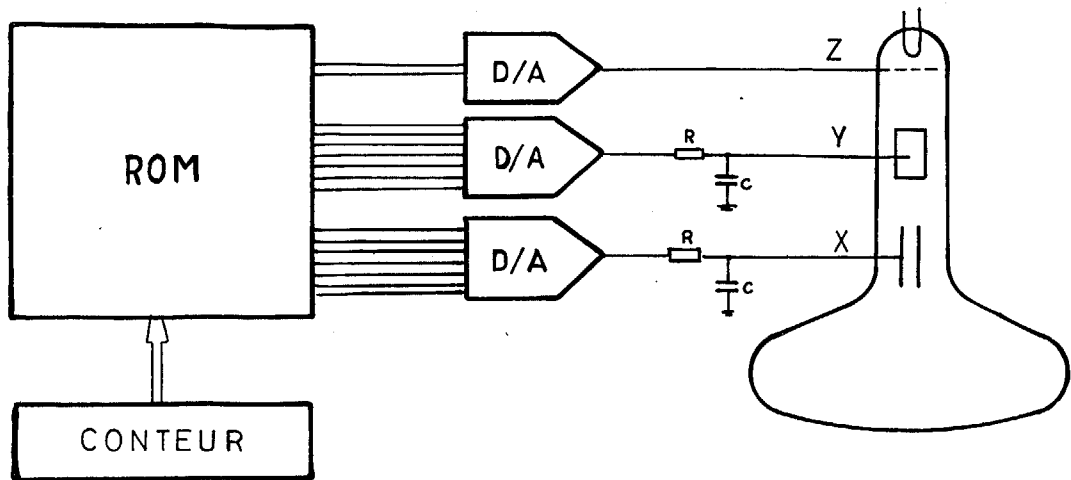


Fig. 1

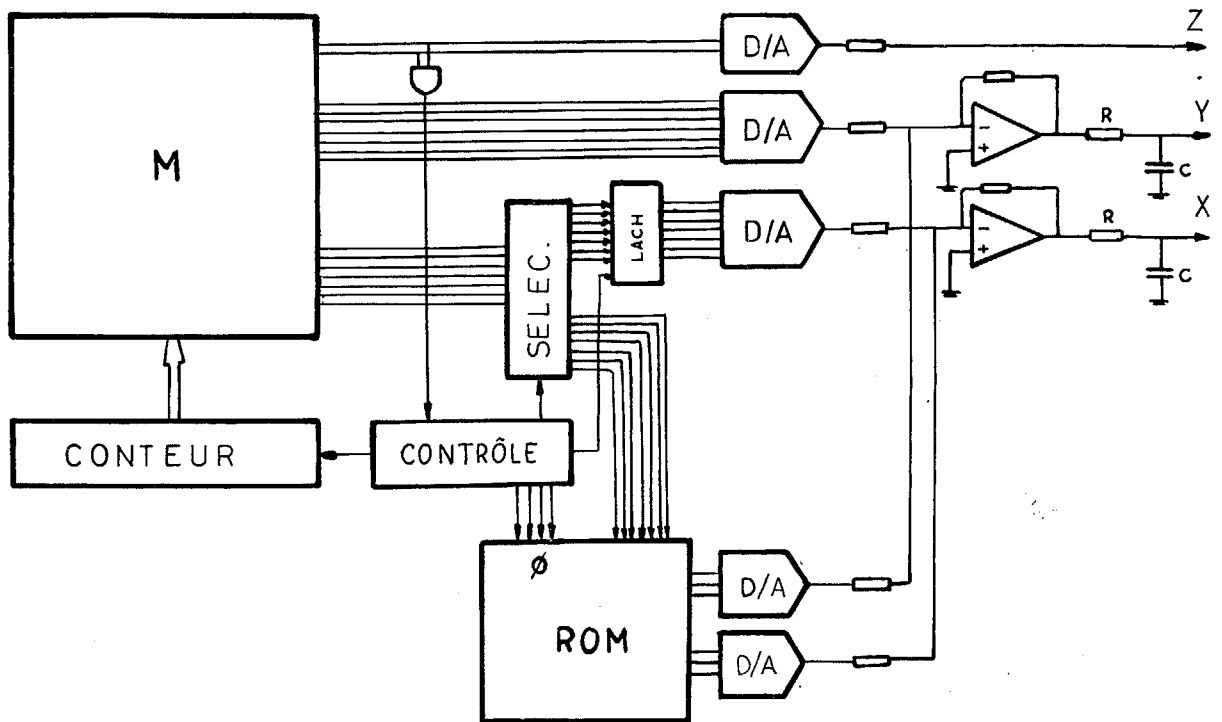


Fig. 2



SYSTEME DE REPRESENTATION GRAPHIQUE POUR DISPLAYS  
UTILISANT UNE MEMOIRE DE RAFFRAICHISSEMENT REDUITE

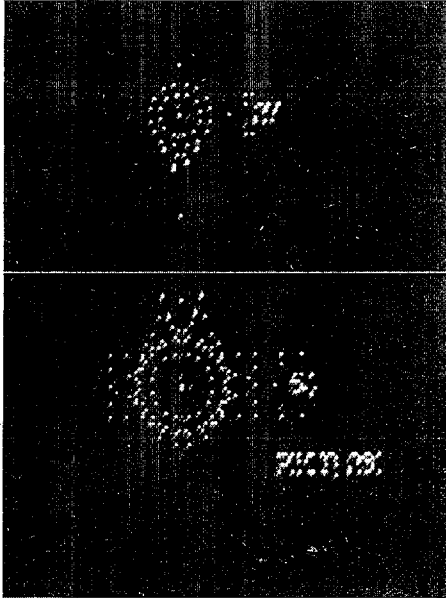


Fig. 3

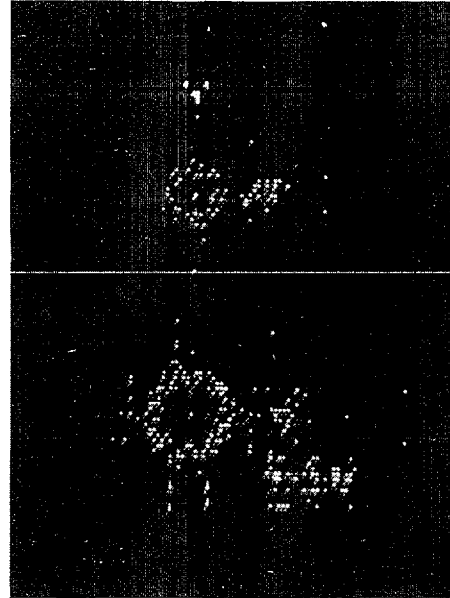
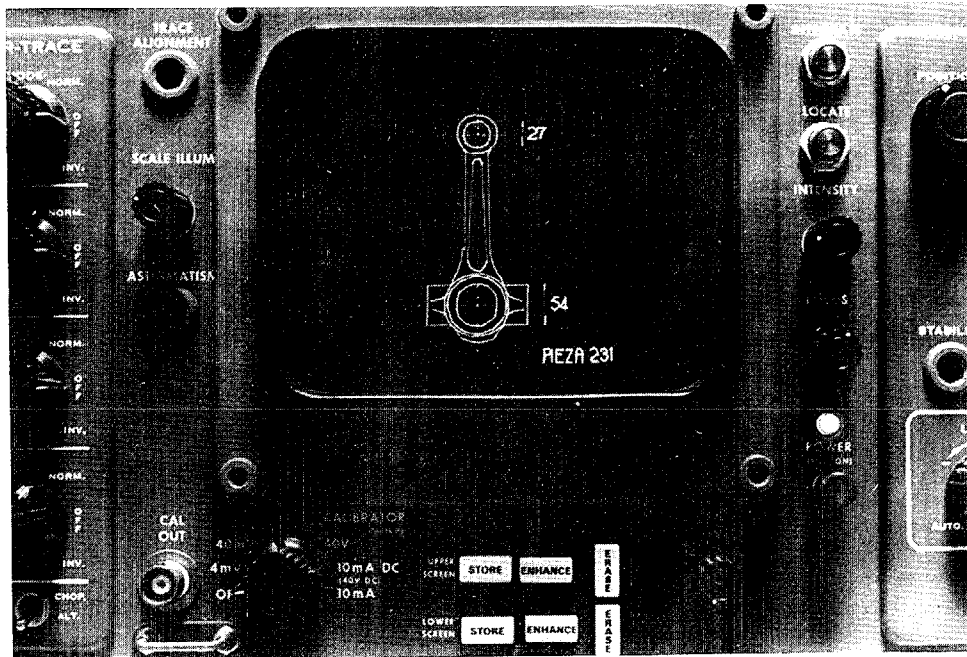


Fig. 4





SYSTEME DE REPRESENTATION GRAPHIQUE POUR DISPLAYS  
UTILISANT UNE MEMOIRE DE RAFRAICHISSEMENT REDUITE

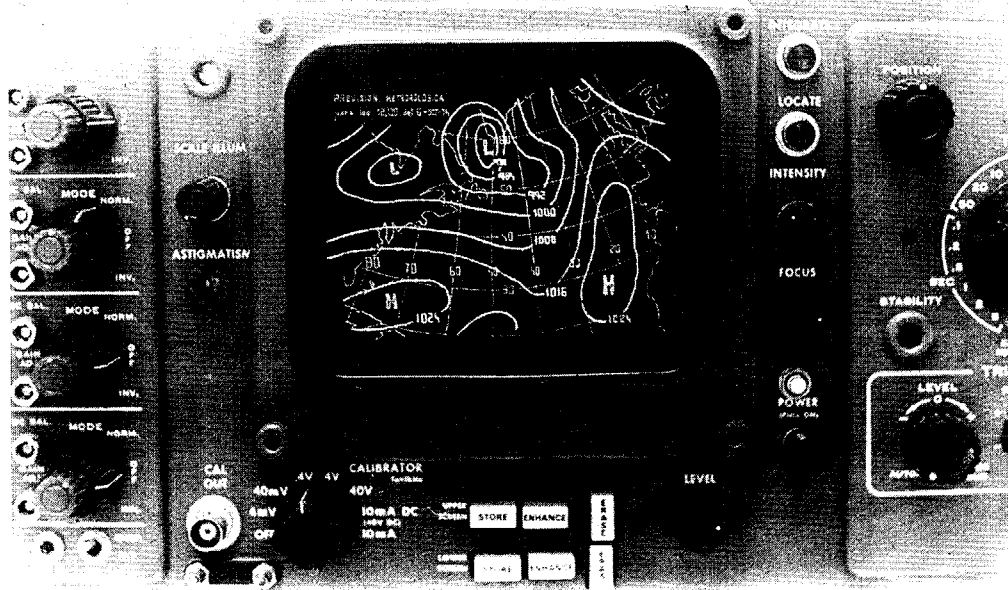


Fig. 5