

Optimisation de la *technique d'émission*, et des *procédés de fabrication* des écrans plats via la technologie des « Ecrans Plats à Effet de Champ ».



Thème: Contrôle et Optimisation

Résumé: Les écrans plats à effet de champ apportent des réponses intéressantes dans l'univers des dispositifs d'affichage. La production à grande échelle impose cependant à la technologie de se développer à faible coût, en maintenant une haute qualité et une grande surface d'affichage.

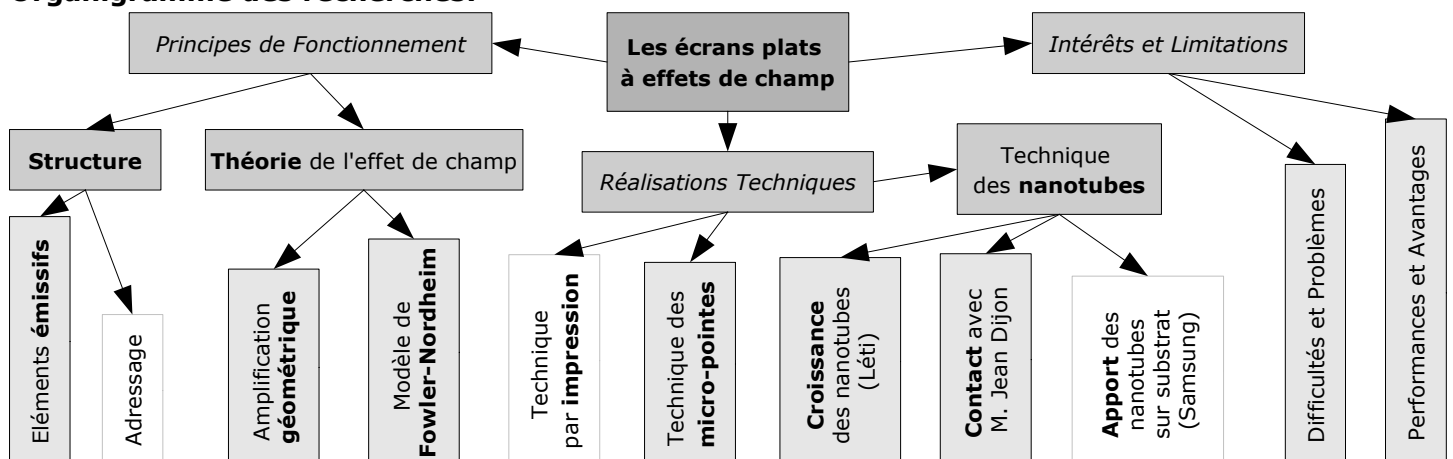
On met ici à jour plusieurs niveaux d'optimisation. L'étude théorique de l'émission par effet de champ, selon le modèle de Fowler-Nordheim révèle une avancée par rapport à la thermo-ionique, tandis que le modèle est affiné par un argument de géométrie. L'étude du principe de fabrication des écrans permet de dégager les qualités supérieures sur tous les critères d'affichage mais *a contrario* de soulever un problème de création des éléments émissifs. L'étude finale se focalise sur une technique prometteuse, développée notamment par le LETI, tirant profit des propriétés des nanotubes. Elle offre en effet de réelles avancées techniques: en diminuant la tension d'adressage et en ouvrant des possibilités réelles de couverture de grande surfaces, surpassant la première génération d'écrans FEDs.

Il reste malgré tout quelques difficultés techniques à résoudre et une inertie marchande à « apprivoiser ».

Connexion au thème: Pour répondre à une attente forte en dispositifs d'affichage plats, de grande diagonales, de haute qualité, dont le coût reste raisonnable, la technologie des écrans plats à effet de champ semble une candidate idéale. Sa relative jeunesse nous permet de mettre en évidence une *optimisation* à plusieurs niveaux.

Mots clefs: effet de champ, modèle de Fowler-Nordheim, émission froide, écran plat, micro-pointes, nanotubes de carbone émissifs, FED, CNT, LCD, PLASMA, CRT, OLED, Léti, CANADIS, Pixtech, Samsung, Motorola, Futuba

Organigramme des recherches:



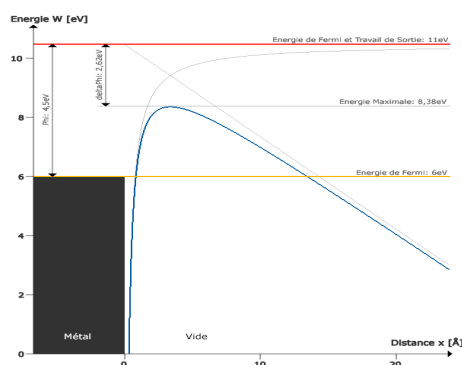
Plan de Travail:

1:: Principes théoriques de l'émission par effet de champ

>.. émission thermo-ionique, émission par effet de champ

a.. modèle de Fowler-Nordheim: émission froide

b.. amplification du champ par la géométrie

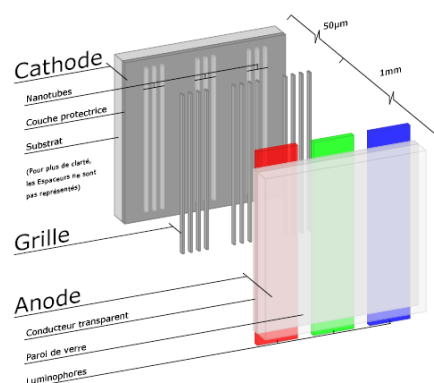


2:: Principe de fabrication d'un écran plat à effet de champ

a.. structure de l'écran

>.. avantages de l'émission à effet de champ

b.. analyse fonctionnelle

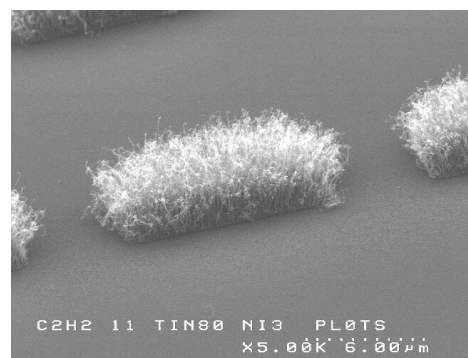


3:: Réalisations technologiques d'écrans plats à effet de champ

>.. problématique

a.. à base de micro-pointes (Pixtech)

b.. à partir de nanotubes de carbone



Contact:

M. Jean DIJON,

Chercheur au LETI (CEA - LETI, Département Optronique Service Technologies des Composants Optoélectroniques - Grenoble)

Bibliographie, Webographie:

Thèses, Rapports de Stage:

- Jacques Baylet (LETI – Grenoble), *Etude de couches minces de carbone et de leurs propriétés d'émission électronique. Application aux écrans plats à effet de champ*, 1999
<http://www.cmp-cientifica.com/>
- Emmanuel Flahaut (Spécialité : SCIENCE DES MATERIAUX), *SYNTHESE PAR VOIE CATALYTIQUE ET CARACTERISATION DE COMPOSITES NANOTUBES DE CARBONE - METAL - OXYDE. POUDRES ET MATERIAUX DENSES*, 09/12/1999
<http://eflahaut.nano.free.fr/>
- Xiang Li, (Promotion X99, Science Physique pour l'Ingénieur), *Caractérisation et Interprétation de l'émission de champ à partir de nanoémetteurs : Nanotubes, Nanofilaments, Nanofils*, 04-08/2002
[\[http://www.imprimerie.polytechnique.fr/Rapports/Files/stage_Li_xiang.pdf\]](http://www.imprimerie.polytechnique.fr/Rapports/Files/stage_Li_xiang.pdf)

Publications / Présentations:

- Marie-Noëlle Séméria, Jean Dijon, (CEA/LETI), *Carbon Nanotubes*, 30/05/2001
- J. Dijon, A. Fournier, T. Goisard de Monsabert, B. Montmayeul D. Zanghi (CEA-DRT-LETI/DOPT), *Carbon nanotubes for field emission displays*, 13/03/2003
- M. Chhowalla, K. B. K. Teo, C. Ducati, N. L. Rupasinghe, G. A. J. Amaratunga, A. C. Ferrari, D. Roy, J. Robertson, and W. I. Milne (Département de l'Ingénierie, Université de Cambridge) *Growth process conditions of vertically aligned carbon nanotubes using plasma enhanced chemical vapor deposition*, 13/08/2001
- A. R. Krauss, O. Auciello, M. Q. Ding, D. M. Gruen et Y. Huang, V. V. Zhirnov, E. I. Givargizov, A. Breskin, R. Chechen, et E. Shefer, V. Konov, S. Pimenov, et A. Karabutov, A. Rakhimov et N. Suetin *Electron field emission for ultrananocrystalline diamond films*, 30/08/2000