

TEST SUR CAMERA WATEC 120N

Introduction

Le fonctionnement de la caméra dans les modes intégration posant quelques problèmes d'interprétation un dégrossissage a été effectué à l'aide d'un matériel existant on a recherché une autre méthode pour générer des signaux calibrés en durée et dont on pourrait modifier la position temporelle facilement.

Suivant les indications de Watec toutes les images sorties sont constituées de 2 trames dont la première (la plus ancienne en temps) est impaire

Problème à résoudre

Il faut pouvoir exciter une led pendant des temps d'une durée de 20ms sur une ou plusieurs Trames consécutives et regarder comment les trames de sortie se présentent

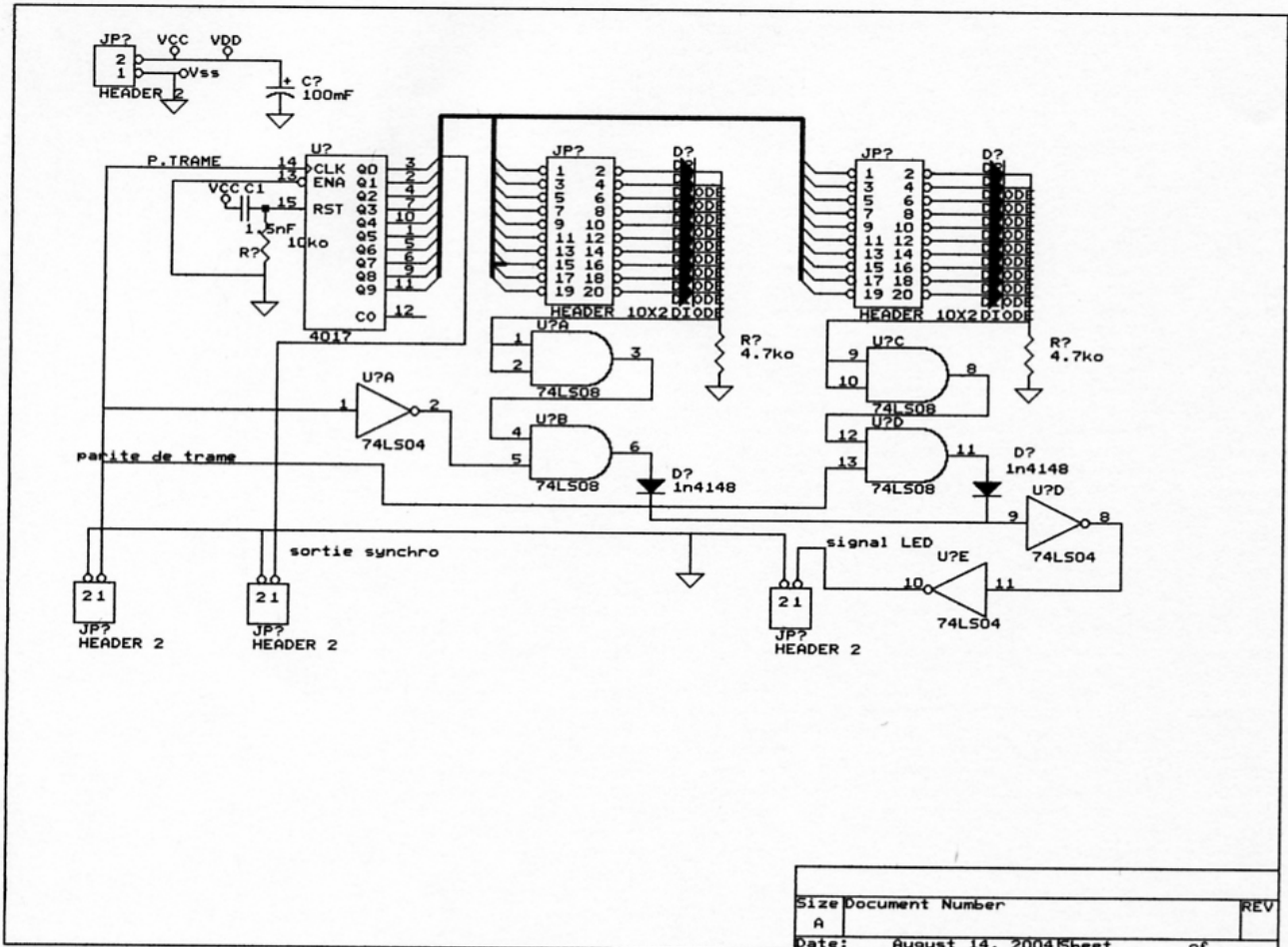
Pour ce faire on utilisera le signal de parité de trame pour piloter un compteurs CD4017 qui peut sortir 10 impulsions de durée double de celle du signal d'attaque soit un temps total de 400ms soit en durée 20 trames.

En guise de signal de synchronisation on se servira de la première impulsion sortie lors d'une trame impaire, ou de tout autre signal accessible sur le générateur suivant le cas

Le CD4017 sera déclenché sur le flanc montant du signal parité de trame. Les 10 sorties sont amenées sur deux jeux de 10 interrupteurs dont les sorties sont connectées sur des diodes chargées par une résistance de 4.7ko soit 2 OU de 10 entrées, on passe ces signaux par 2 amplificateurs de mise en forme, chacun est connecté à une porte ET dont l'autre entrée reçoit soit le signal de parité de trame soit son complément. Ceci permet d'obtenir des signaux , de 20ms de durée, pouvant alimenter une led filmée par la caméra.

Cela permet toutes les combinaisons d'exposition et de voir comment les trames sont exploitées ceci dans le but d'éviter les artéfacts sur l'oscilloscope on travaille sur des trames isolées ou regroupées par 2,4 ou 8...etc, selon le mode utilisé

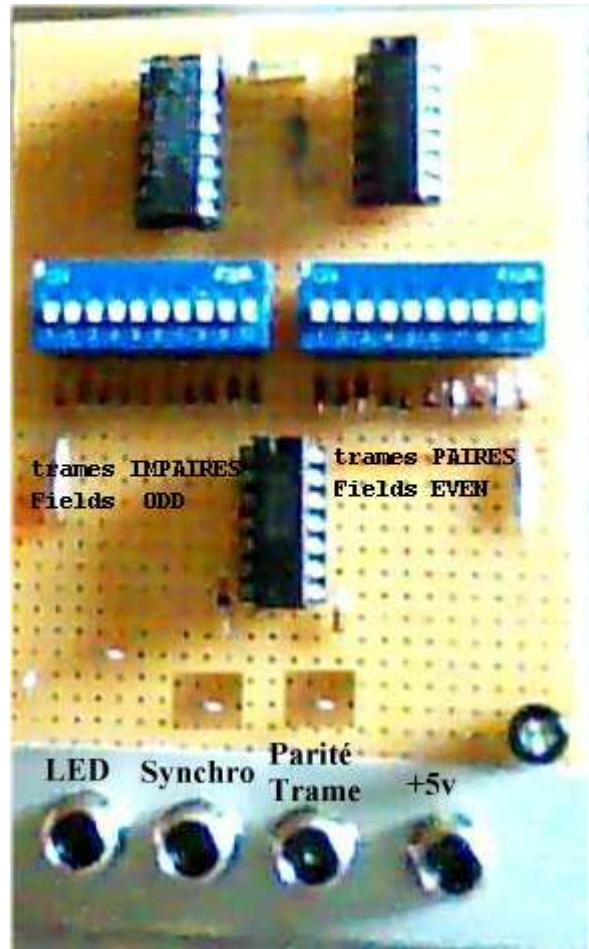
Schéma



Réalisation

Le choix des trames se fait à l'aide des interrupteurs
Il faut disposer du signal parité de trame et d'un oscilloscope qui permette de visualiser les trames
La synchronisation se fait sur la première impulsion (flanc montant) d'une salve de 10 impulsions ayant chacune une durée de 40mS.

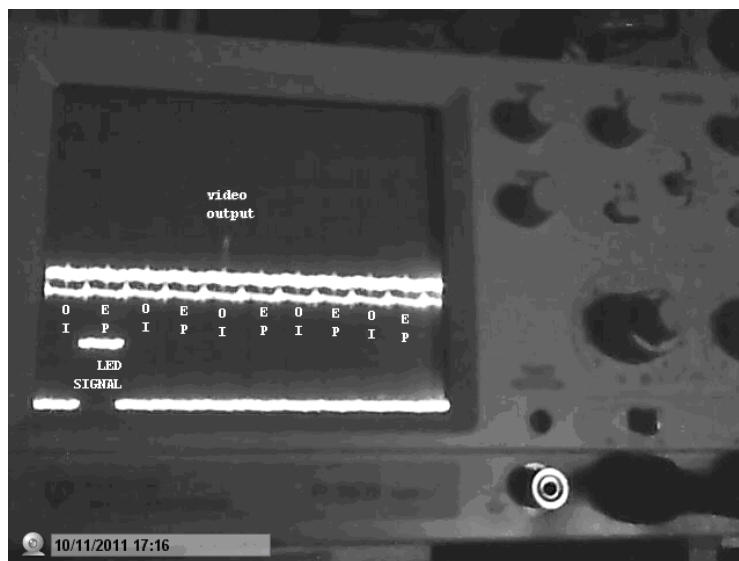
Pour des raisons de centrage de visualisation sur l'oscilloscope on peut prendre la synchronisation en tout autre point accessible



Essais à Réaliser

Recherche de l'écart entre l'exposition et la sortie de la trame suivant les modes
Evolution des trames de sortie suivant les trames exposées
Détermination des temps et interprétation suivant les modes

Delais entre trame d'exposition et trame de sortie en mode 1H

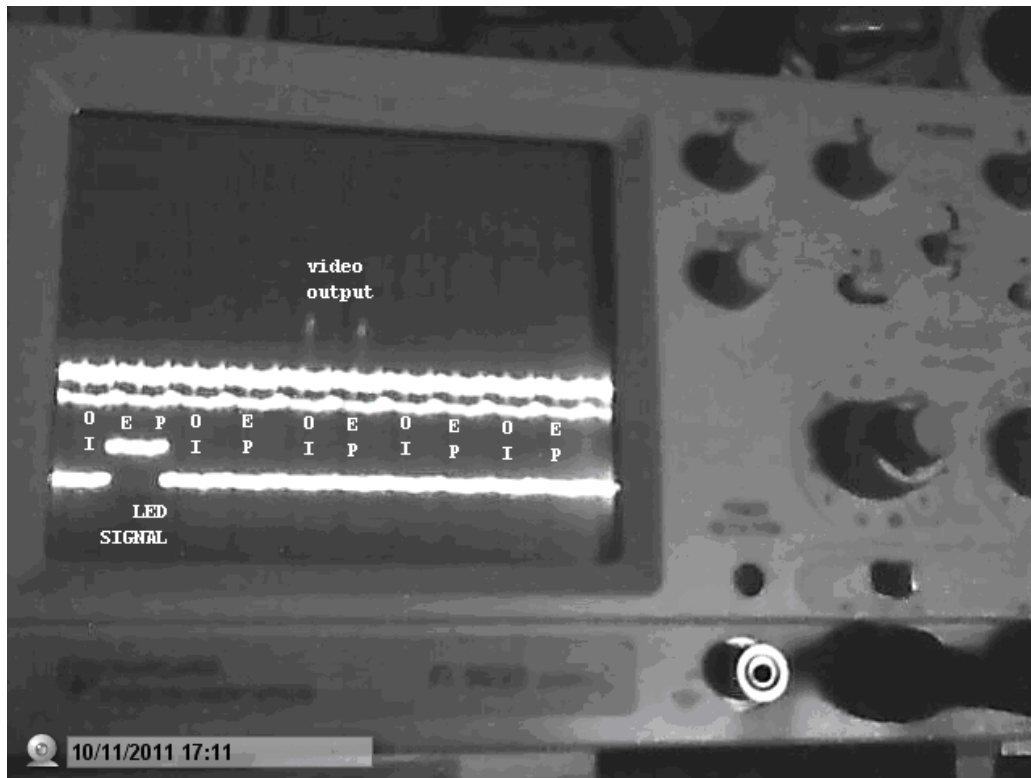


Exposition sur une trame paire sortie sur une trame impaire soient 3 trames ou 60mS

Dans le mode 1H il n'y a aucun problème il suffit de tenir compte de la différence de temps entre le moment d'exposition et le moment d'affichage défini par l'inserteur de temps (qui par conception est antidaté de 20mS)

la valeur est donc 40mS. Ceci concerne le début du temps, comme on utilise le temps milieu il y a donc lieu d'ajouter 10mS si l'on opère sur les trames ou 20mS en images

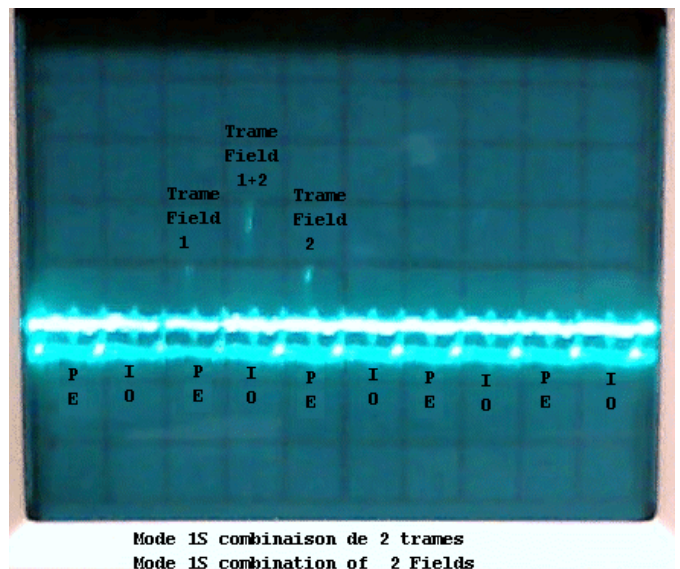
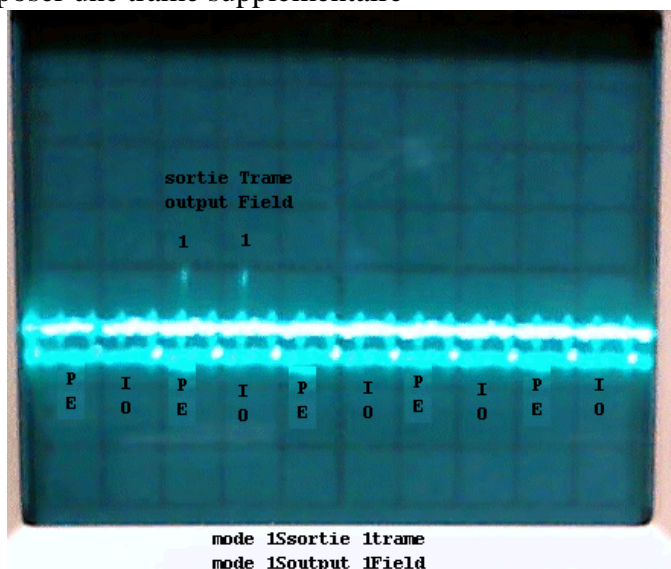
Delais entre trame d'exposition et trame de sortie en mode 1S



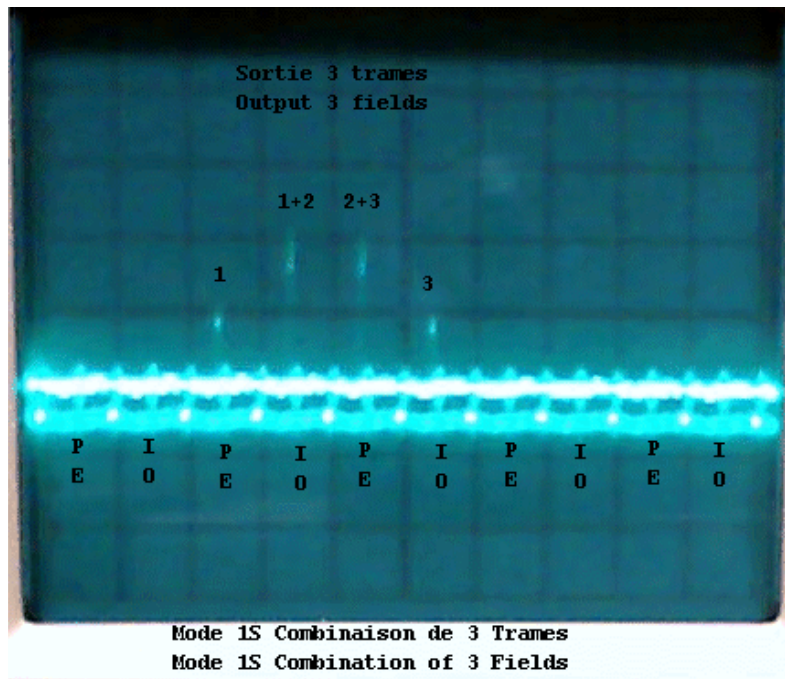
Exposition sur une trame paire sortie sur une trame impaire soient 3 trames ou 60mS à noter que la valeur est reportée sur 2 trames. Si l'on prend le second signal il y a 20 mS supplémentaires soit 80 mS

Evolution des trames de sortie suivant les trames exposées

Dans le mode 1S cela se complique un peu car il y a deux trames d'affichées pour une exposée il faut donc exposer une trame supplémentaire



On se rend compte que si l'on respecte l'ordre des trames dans une image pour ces deux cas les deux composantes de l'image ne sont pas égales en amplitude Il faut donc passer à une trame supplémentaire pour éliminer le problème



Les images vidéo commencent toujours sur une trame impaire

Dans ce cas la première image sortie sera rien sur la trame impaire et la valeur de 1 sur la trame paire

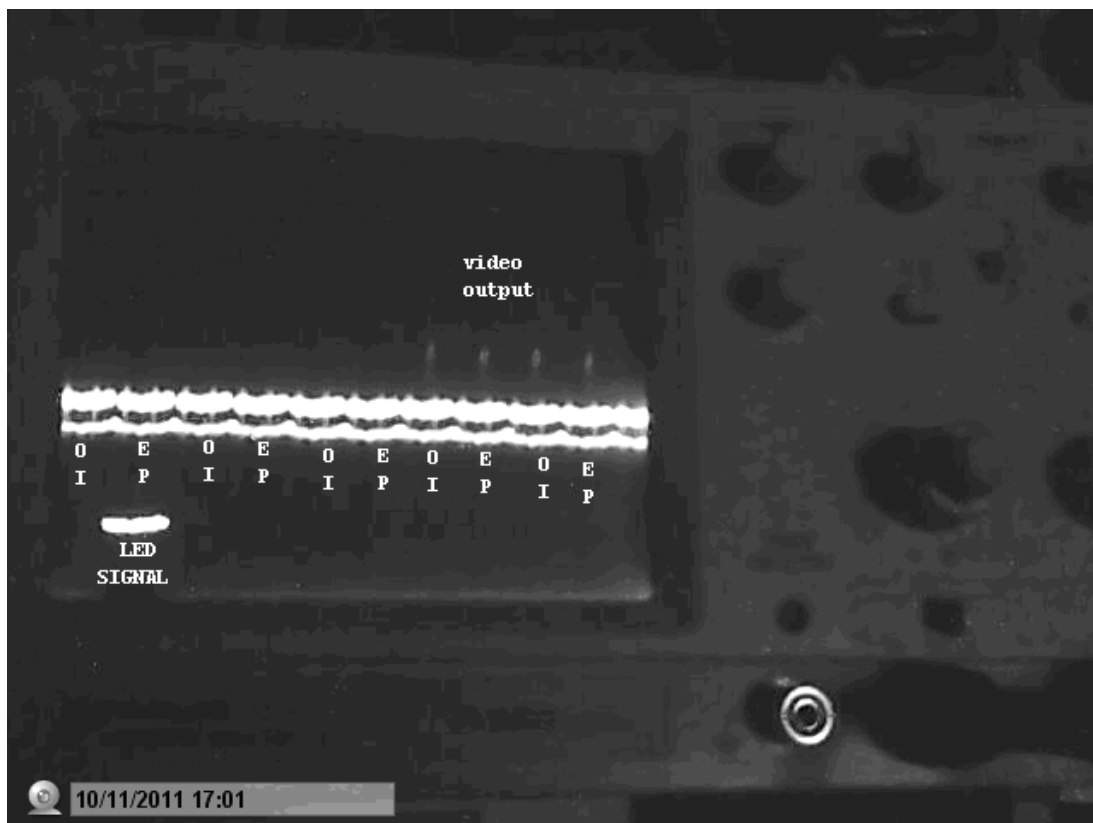
La seconde image : 1+2 sur la trame impaire et 2+3 sur la trame paire

La 3^{ème} image la valeur de 3 sur la trame impaire et rien sur la trame paire

Pour la seconde image le temps sera de 60mS pour l'exposition effective, mais comme une trame est sortie 2 fois le résultat correspond à un temps d'exposition de 80 mS en niveau de sortie.

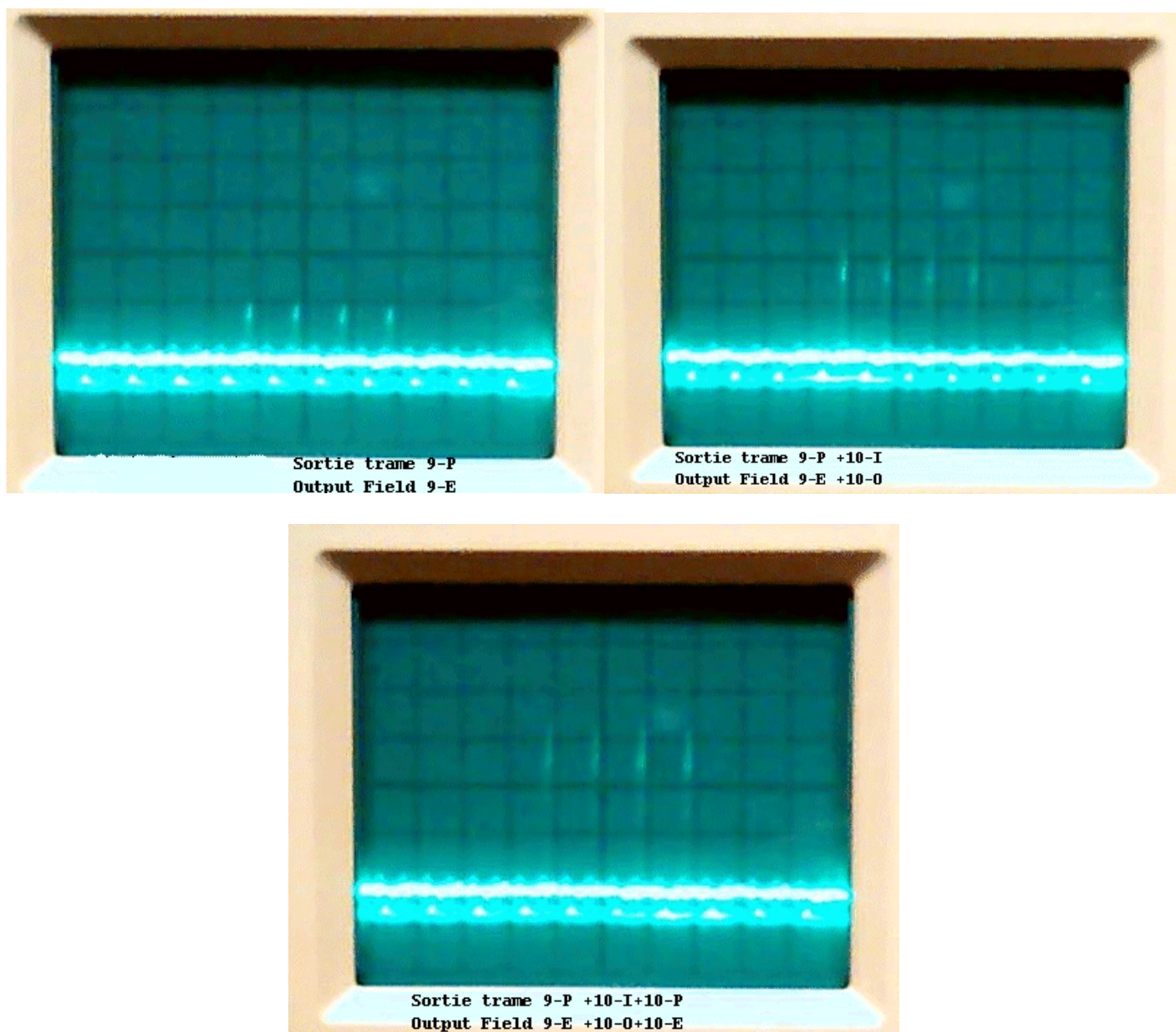
Comme on sort avec une trame impaire le décalage sera de 80mS au quel on soustrait 20mS et le milieu de temps sera de 30mS. Le point de mesure sera donc à 90mS du temps réel

Délai entre trame d'exposition et trame de sortie en mode 2S



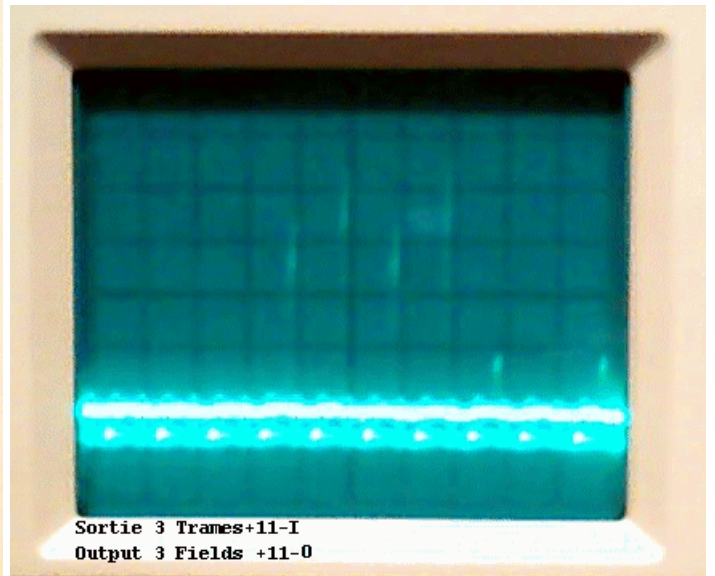
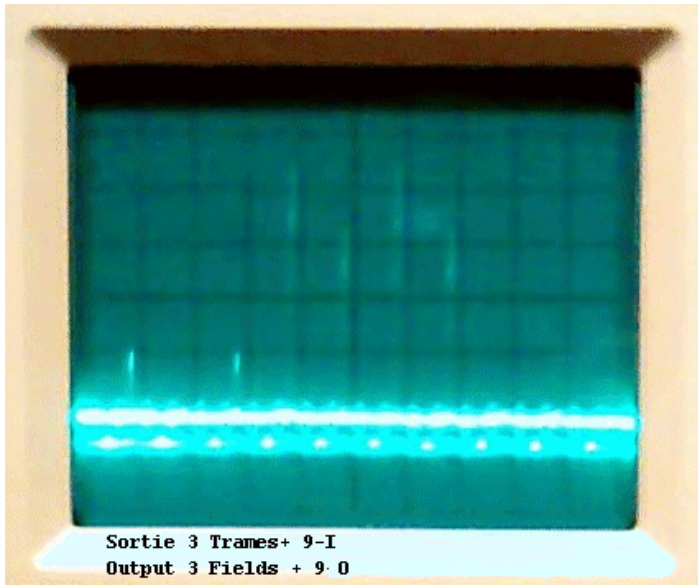
Exposition sur une trame paire sortie sur une trame impaire soient 5 trames ou 100mS à noter que la valeur est reportée sur 4 trames.

Dans le mode 2S le processus est un peu plus compliqué pour l'expliquer il vaut mieux passer par une série d'images partielles. Les étiquettes des trames sont leur position dans le cycle du générateur la lettre indique la parité d'exposition P trame paire I trame impaire

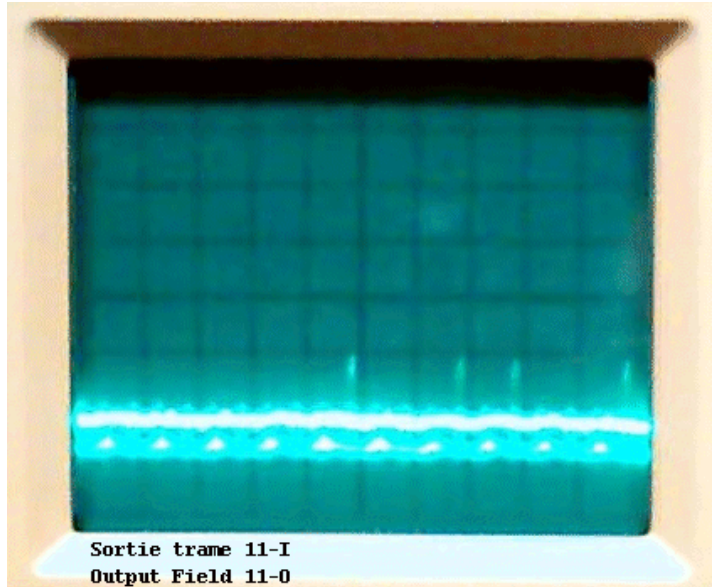
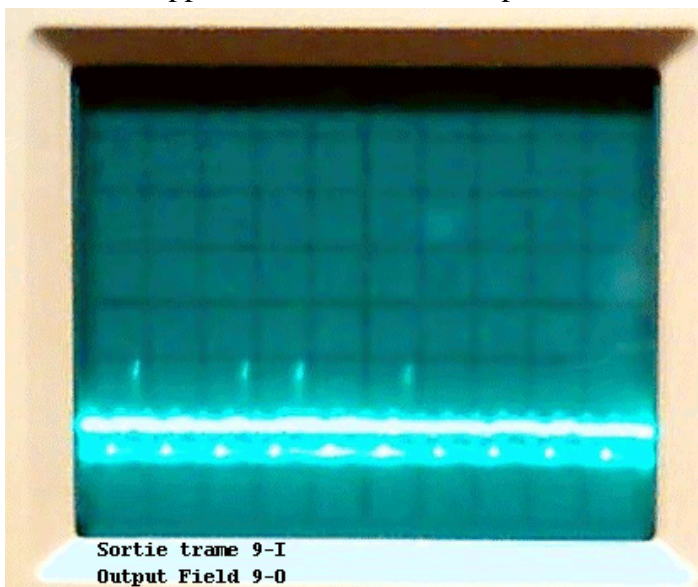


On voit que le niveau sur les 4 trames est multiplié par 3

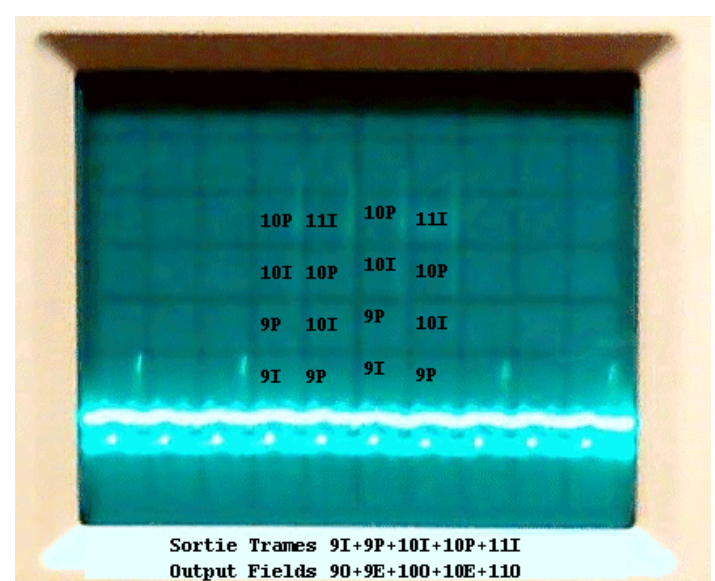
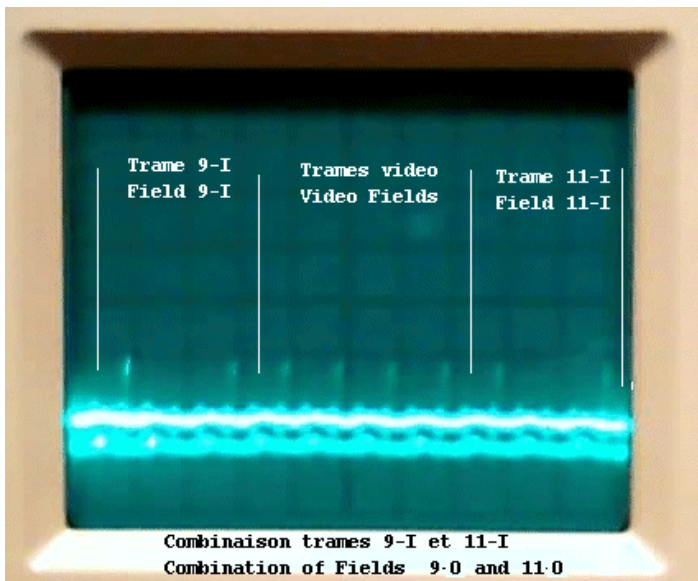
Si l'on ajoute 9-I ou 11-I on obtient



Ces trames apportent chacune des compléments aux trames affichées



Les deux trames (exposées) extrêmes se combinent pour produire le 4^{ième} niveau des trames affichées



Dans la suite la trame 11-I dont il est question est ainsi étiquetée pour respecter l'ordre chronologique il s'agit en fait de la trame 1-I de la salve d'impulsion suivante.

On se rend compte que la trame exposée en 9-I sera présente dans les trames impaires des 2 images en cours et dans les trames paires des 2 images précédentes, la trame exposée en 11-I sera présente dans les trames paires des 2 images en cours et dans les trames impaires des 2 images suivantes.

Les images ainsi obtenues sont constituées par les valeurs de 5 trames de temps de pose effective (100mS) qui par l'utilisation qui en est faite par la caméra correspond au résultat de 160mS d'exposition par image

Le temps médian sera donc de 50mS

Le délai de sortie est de 100mS. Après correction 80mS

Décalage 130mS

Modes supérieur à 2 SLOW

Notre matériel n'est pas assez performant pour tester ces modes.

Néanmoins un test sur mode 3 Slow à montré que les 3 trames servant à définir les trois premier niveaux des 8 trames de sortie étaient comme dans le mode 2 S les trames centrales, 3 trames de part et d'autre apportent une modification du niveau des 8 trames sans qu'il soit possible d'en définir le processus qui utilise 9 trames exposées pour définir 8 niveaux sur chaque trame de sortie

Exploitation de cette caméra

Caméra de guidage

Dans cette utilisation il n'y a guère de problème sauf pour les modes élevés qui couvrent des temps d'acquisitions dépassant la seconde le rafraîchissement est effectué à cette cadence et peut engendrer des sauts de position.

De plus à cause du mode de fonctionnement si l'on y prend garde des pixels chauds peuvent être inclus dans l'évaluation de l'étoile, je pense qu'il est prudent d'effectuer un « dark » en mode 9 Slow et d'en faire une image qui servira à positionner la cible dans un endroit propre du CCD.

Caméra vidéo

Dans cette utilisation c'est surtout la possibilité de datation qui est intéressante pour connaître la position temporelle d'un phénomène

Dans l'utilisation en **mode 1H** il suffit de soustraire 20mS pour avoir le temps réel du début de l'exposition, le seul inconvénient c'est le manque de sensibilité de la caméra dans ce mode

Dans le **mode 1S** c'est un peu plus difficile :

Le temps médian peut être calculé, 3 trames sont utilisées soit $60\text{mS}/2$ soit 30mS pour une image.

Le décalage est de 80mS en tenant compte des 20mS liées à l'inserteur le décalage sera de 90mS

Par contre pour le temps d'exposition les trames 1 et 3 sont utilisées une fois et la trame 2 deux fois ce qui donne un résultat difficile à quantifier et pas utilisable pour tenter d'améliorer la précision, surtout que la trame 1 existe dans l'image précédente et la trame 3 dans l'image suivante !

Dans le **mode 2S** la sortie se présente en 4 trames (2 images identiques) ce résultat est obtenu en utilisant 5 trames consécutives suivant le processus suivant :

Trame sortie 1 image 1: Trames exposées 1, 2, 3, 4

Trame sortie 2 image 1: Trames exposées 2, 3, 4, 5

Trame sortie 3 image 2: Trames exposées 1, 2, 3, 4

Trame sortie 4 image 2: Trames exposées 2, 3, 4, 5

Lors de l'exploitation d'un phénomène seule la première image donne des informations correctes du point de vue temps car, la seconde décalée de 40mS ; reproduit le même niveau

Le temps médian de la première image est $5 \times 20 / 2$ soit 50mS

Le début de l'affichage a lieu 100ms après le début de l'exposition soit 80mS en réel soit un décalage du temps médian de 130mS.

Interprétation des niveaux de sortie

Attention !

Dans le cas d'une occultation à l'aide d'une caméra vidéo comme le niveau de sortie à signal d'entrée constant est proportionnel au temps d'exposition, il y a une petite ambiguïté au sujet de l'interprétation du niveau de sortie dans le cas d'une disparition sur une trame, si la valeur est de 50% par rapport au niveau de sortie on se trouve à 10mS dans la trame si c'est inférieur on est entre 0 et 10mS si c'est supérieur entre 10 et 20ms

Mode 1S

La sortie est composée de 2 trames constituées des valeurs de 1 et 2, et de 2 et 3

Il y a donc des mélanges de trames d'une image à l'autre on peut cependant faire une estimation des niveaux lors d'une occultation suivant la trame ou l'occultation a lieu

Disparition

Trame-3 variation de 4 à 3 niveaux

Trame-2 variation de 4 à 1 niveaux

Trame-1 variation de 4 à 0 niveaux

Réapparition

Trame-3 variation de 0 à 1 niveaux

Trame-2 variation de 0 à 3 niveaux

Trame-1 variation de 0 à 4 niveaux

Mode 2S

Quant au niveau de sortie cela n'a rien à voir avec la réalité à cause du mélange des trames d'une série de 2 images à la suivante ou la précédente et par le fait que lors d'une disparition si elle intervient on obtient les résultats suivants :

Trame- 5 variation de 8 à 7 niveaux

Trame- 4 variation de 8 à 5 niveaux

Trame- 3 variation de 8 à 3 niveaux

Trame- 2 variation de 8 à 1 niveaux

Trame- 1 variation de 8 à 0 niveaux

par rapport à l'image précédente.

Pour la réapparition cela se passerait de façon similaire

Trame- 5 variation de 0 à 1 niveau

Trame- 4 variation de 0 à 3 niveaux

Trame- 3 variation de 0 à 5 niveaux

Trame- 2 variation de 0 à 7 niveaux

Trame- 1 variation de 0 à 8 niveaux

Modes supérieurs à 2S

Comme pour ces modes il n'existe aucune documentation accessible il est impossible de faire une évaluation On ne peut se fier qu'aux informations du site de Gerhard Dangl en allemand ou en anglais au choix

http://www.dangl.at/ausruet/vid_tim/vid_tim1.htm#wat120di