

Chromatoscopie* en classes de terminale, première, quatrième

par Sylvain LAGNY
Lycée Charles Coëffin
BP 389 - 97139 Abymes

A mon épouse, Ch.
Professeur de $\varnothing$ et χ ,
initiatrice du projet.

RÉSUMÉ

Cet exposé présente la genèse d'un pupitre de commande permettant de réaliser la synthèse additive des couleurs sur un récepteur de télévision équipé d'une prise péritel, pour un coût de fabrication inférieur à 250 F.

La première partie présente un inventaire non exhaustif des problèmes rencontrés fréquemment par nos collègues pour traiter le sujet.

La deuxième partie propose notre solution à ces problèmes.

La troisième partie décrit, en détails, les schémas (fonctionnel et structurel), les différentes étapes de la réalisation et de test, ainsi que les problèmes inhérents à toute réalisation pratique (note "importante", note "astucieuse", mise au point).

Scénario en trois tableaux

PREMIER TABLEAU

Mise en situation initiale : les besoins, les solutions usuelles

Décors

Par une belle soirée de mai, la Croix du Sud culmine, le Scorpion s'élève fièrement au-dessus de l'horizon sud-est, le grand G de l'hiver se couche, Véga se lève, annonçant le Grand Triangle de l'été et l'approche des congés bien mérités.

* Néologisme.

Personnage

Un professeur de physique médite ; il pense au cours qu'il doit préparer pour sa classe de terminale S en spécialité sur le thème : Télévision, synthèse additive des couleurs. Ce pourrait être aussi un professeur de physique en première S option sciences expérimentales, unité U3, ou un professeur de physique en quatrième.

Monologue (au choix)

soit : «il faut que je passe à l'audiovisuel pour retenir trois projecteurs de diapositives ; j'espère qu'il y en a encore trois, qu'ils sont disponibles et que les ampoules ne sont pas grillées ; cela fait beaucoup de conditions à remplir !»

soit : «il faut que j'aille voir mon (ma) collègue de SVT, ma (mon) collègue de H & G leur emprunter leur projecteur de diapositives ; avec celui du labo, cela fera le compte, si les ampoules...»

dans les deux cas :

«il faut que je retrouve les trois diapositives-filtre ; où les a-t-on rangées l'an dernier ?»

soit, imaginatif, crédits de fonctionnement épuisés :

«il faut que je demande à mes chers élèves de m'apporter une lampe torche ; il faudra aussi passer à la librairie pour acheter des transparents de couleur Rouge, Vert, Bleu».

soit : «il faut que je passe à la quincaillerie acheter, sur mes propres deniers, trois lampes de poches et trois piles 3R12, ainsi qu'à la librairie..."

soit enfin :

«il faut que je me familiarise avec le didacticiel "Couleurs" développé dans un lycée angevin par Mr D».

TROISIÈME TABLEAU

Mise en situation finale : la solution proposée

Décors

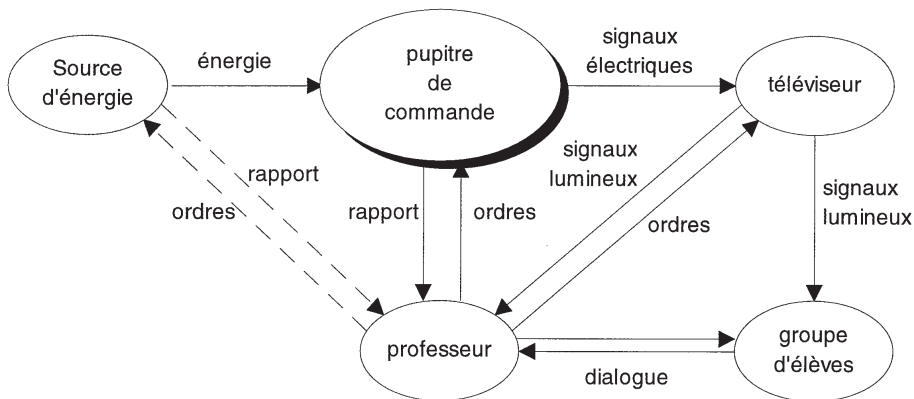
Une salle de sciences physiques ; sur la paillasse du professeur, un téléviseur, une alimentation continue, un coffret de type pupitre où l'on peut distinguer les curseurs de trois potentiomètres rectilignes, deux cordons reliant l'alimentation et le pupitre, un câble péritel entre le pupitre et le téléviseur, c'est tout !

Personnages

Le professeur, un groupe d'élèves attentifs.

Diagramme sagittal

L'objet technique dans son environnement, relations entre les différentes parties.

Action

Le professeur manipule les trois curseurs, pilotant les signaux émis par le pupitre à destination des broches R.V. B. de la prise péritel du téléviseur; tout l'éventail des couleurs issues de la trichromie additive apparaît sur l'écran...

Dialogues

L'auteur laisse libre cours à l'imagination du lecteur pour construire le dialogue entre les différents partenaires.

DEUXIÈME TABLEAU*L'objet technique, réalisation et mise au point*

Le professeur a lu ce qui précède ; il a décidé d'entreprendre la réalisation de l'Objet Technique (avec l'aide éventuelle du technicien de laboratoire, ou (et) d'un collègue de physique appliquée, ou (et) d'un collègue de Sciences et Techniques de l'Ingénieur), sur son temps libre de professeur philanthrope, ou ce qui est mieux, avec son groupe de

première S en option sciences expérimentales, dans le cadre de l'unité U4 : «conception et réalisation en électronique».

Schéma fonctionnel

Les différentes fonctions de l'Objet Technique.

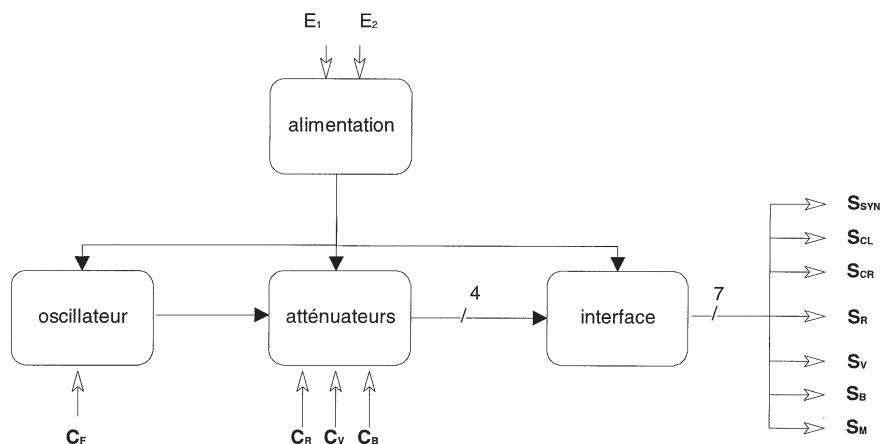
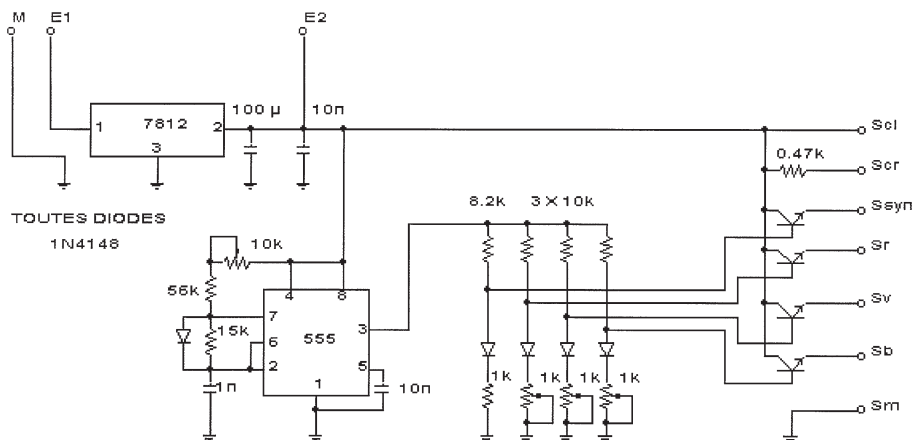


Schéma structurel

La structure des fonction de l'Objet Technique.



Étape I : réalisation, test.

Étape II : réalisation, test avec la réalisation de l'étape I.

Étape III : réalisation, test avec l'ensemble préalablement réalisé.

 pour les test de l'étape III, voir la note importante de cette étape.

ÉTAPE I

Alimentation

Le 7812 est un régulateur intégré de tension positive ; il délivrera un courant d'intensité inférieure à 100 mA. On peut lui adjoindre un dissipateur pour boîtier TO 220 (en cas de tension d'alimentation élevée [20 à 25 volts]).

NDLA : On peut économiser cette fonction si on est sûr d'alimenter toujours la maquette en 12 volts.

ÉTAPE II

L'oscillateur

Le 555 est un «timer» câblé en multivibrateur astable, de fréquence 15 625 Hz, (soit une période de 64 μ s), ajustable par le trimmer 10 tours de 10 k Ω , et de rapport cyclique environ 80 % (12 μ s de niveau bas correspondant au palier de suppression ligne et 52 μ s de niveau haut à 12 V correspondant à la durée d'une ligne physique du balayage). Le condensateur de 10 nF entre la broche 5 et la masse est conseillé par le constructeur afin d'éviter les déclenchements intempestifs, ce qui ne semble pas critique pour notre réalisation..

ÉTAPE III

Atténuateurs et interface : l'élaboration des signaux.

Remarque : l'identification des broches correspond à la prise péritel femelle du téléviseur.

S_{CL}	Commutation lente	nécessite 10 à 12 volts (consommation : ≈ 1 mA sous 12 V) solution : 12 volts direct, vers la broche 8 .
S_{CR}	Commutation rapide	nécessite 1 à 3 volts sur 75 Ω (nominal) solution : 470 Ω en série avec le 12 volts, vers la broche 16 .
S_{SYN}	Synchronisation	nécessite un niveau maximum de 1 volt sur 75 Ω , incluant le palier de suppression ligne ; solution : atténuateur actif, fixe à transistor NPN d'usage général, monté en émetteur suiveur, vers la broche 20 .
S_R	Signal rouge	nécessite un niveau variable de 0 à 1 volt sur 75 Ω , incluant le palier de suppression ligne ; solution : atténuateur actif, variable à transistor NPN d'usage général, monté en émetteur suiveur, vers la broche 15 .
S_V	Signal vert	nécessite un niveau variable de 0 à 1 volt sur 75 Ω , incluant le palier de suppression ligne ; solution : atténuateur actif, variable à transistor NPN d'usage général, monté en émetteur suiveur, vers la broche 11 .
S_B	Signal bleu	nécessite un niveau variable de 0 à 1 volt sur 75 Ω , incluant le palier de suppression ligne ; solution : atténuateur actif, variable à transistor NPN d'usage général, monté en émetteur suiveur, vers la broche 7 .

NOTE IMPORTANTE

Pour les tests de ces fonctions atténuateurs/interface, on «chargera» provisoirement les cinq sorties S_{CR} , S_{SYN} , S_R , S_V , S_B par cinq résistances de 75 Ω , ¼ W (ou 82 Ω), reliées à la masse ; cela peut économiser une réparation du téléviseur.

NOTE ASTUCIEUSE

Si, de votre réalisation, vous voulez faire un produit fini, il faudra penser au fait que la vis de réglage du trimmer 10 tours doit être accessible de l'extérieur, par un trou latéral dans le coffret ; cela évitera de dévisser trop souvent le couvercle... et de constater que, malheureusement, elle ne peut pas être réglée, le tournevis étant trop long ! ☹

NOTE SUR LE CORDON PÉRITEL DE LIAISON

L'identification des broches, vue à l'étape III, correspond à la prise femelle du téléviseur (bis repetita).

La réalisation du câble de liaison laisse apparaître trois solutions :

- ❶ Acquérir un câble (1 à 2 mètres) à 21 conducteurs câblés ; c'est le plus cher, d'autant plus que 2/3 des conducteurs seront inutilisés ; il faudra en outre être vigilant, car, d'une extrémité à l'autre, les entrées/sorties vidéo composite-synchro (broches 19 & 20) sont croisées (à vérifier). Ce câble demeurera cependant polyvalent.
- ❷ Acquérir un câble à 9 conducteurs câblés ; et tout démonter (pas les sertissages cosse/conducteur), pour remonter les conducteurs aux places requises ; là, le problème du croisement ne se posera plus, mais alors le câble aura son usage spécifique à la manipulation, ce qui peut être dangereux par ailleurs. ☹️
- ❸ Acquérir deux fiches mâles péritel et les cosses associées ; on peut alors utiliser du fil en nappe et ne câbler que ce qu'il faut, où il faut ; ⇒ câble à usage spécifique.

N.B. : L'auteur a opté pour la deuxième solution ; pas simple de dégager les picots bloqueurs des cosses ! Cela occupera votre collaborateur.

LES MASSES

Les broches 21, 18, 17, 13, 9, 5 sont reliées au «moins» de l'alimentation, lequel est à la terre.

MISE AU POINT

Au premier essai, il se peut que le téléviseur ne réponde pas aux sollicitations du pupitre. En effet, quoique standardisé, l'usage de la prise péritel, exclusivement français, n'en demeure pas moins, parfois, spécifique à chaque constructeur. Dans ce cas, s'assurer du câblage des broches R. V. B. (15, 11, 7). Pour cela, on utilisera, enfin pour la première fois intelligemment, la console de jeux «xxxx» de son bambin préféré (c'est, à ce jour, le seul intérêt pratique que j'ai trouvé à de type d'engin avilissant) ; pour s'assurer du dialogue par RVB, vérifier, dans la prise péritel mâle de sortie de la console, si les broches 15, 11, 7 sont branchées (éventuellement, fouiner à l'oscilloscope). Cela permettra en même temps de constater si le récepteur commute automatiquement, ou s'il faut choisir un programme spécifique, ou s'il faut appuyer sur le bouton «TV/VIDÉO» ou «TV/VCR» du zappeur.

De plus, s'il y a deux prises péritel sur le récepteur, peut-être que la noire convient et pas la bleue, à moins que ce ne soit la bleue et pas l'orange ! Là encore, la console de jeux peut vous tirer d'affaires.

Si, tous vos efforts sont couronnés par un échec, alors, il y a sûrement des ondes négatives dans votre région, qui changent de signe sous les tropiques. Il ne vous reste plus qu'à venir à Pointe-à-Pitre avec votre maquette (et votre téléviseur multistandard : chez nous c'est le standard K').

«KIMBE RED, PA MOLI», (tenez bon, ne vous découragez pas), les résultats surpassent les espérances !

Le coût de l'ensemble, pièces au détail, peut être majoré par 250 francs. Ce qui vaut le plus cher : coffret, potentiomètres linéaires rectilignes (on peut utiliser des potentiomètres linéaires rotatifs 270° à moindre coût), fiche péritel de châssis femelle, cordon péritel.

REMERCIEMENTS

Je remercie mes collègues de STI (A.M., E.E., M.J.), avec lesquels la symbiose est totale, et dont la collaboration à certaines parties de cet exposé a été très fructueuse.

BIBLIOGRAPHIE

- Cours fondamental de télévision par R. BESSON, éditions Radio.
- Linear products handbook de RTC (Philips composants), 07/88,
Product Specifications : pages 828 à 838.
Application Notes (AN 170) : pages 845 à 862.



