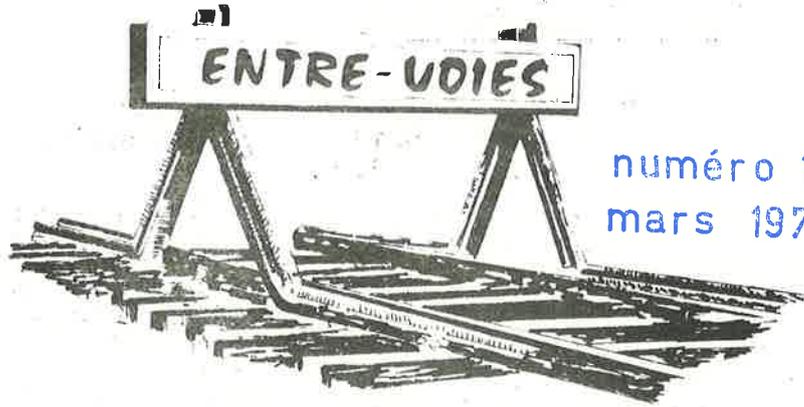


Après usage, renvoyer à :



MENSUEL



numéro 19
mars 1979

BULLETIN D'INFORMATIONS DU
CLUB FERROVIAIRE DE L'EST DE LA BELGIQUE

association sans but lucratif

62 rue de la Chapelle 4800 Verviers
c.c.p. 000-0067855-52

EDITEUR RESPONSABLE

Joseph Danthinne
20 rue Jardon
4800 Verviers
tél. 087. 33.96.93

L'exposition de notre 25^{ème} anniversaire approche à grands pas; c'est le moment de vous faire part des réalisations que le comité met sur pied à cette occasion.

Le grand vainqueur du concours de projet d'autocollant, est notre ami Christian Crespeigne que vous avez désigné à la quasi unanimité lors du vote à la fin de l'année dernière. Ce projet vient de se concrétiser par l'impression des vignettes qui sont à votre disposition auprès du secrétaire au prix de 25 frs. Je vous engage à prendre en charge un certain nombre d'autocollants que vous pourrez vendre à vos amis et connaissances; c'est un support publicitaire idéal, qui, s'il est apposé sur une voiture, une sacochette, une fenêtre, ... etc, nous fera mieux connaître. En outre, les bénéfices réalisés par cette vente couvriront les frais nécessaires à l'organisation de l'exposition.

Cette année, il y a 10 ans que disparaissaient les tramways verviétois. Conscient de l'intérêt que suscitent ces tramways parmi les amateurs comme parmi le grand public, le comité procède à l'édition d'une série de 8 cartes postales représentant les types de véhicules ayant circulé sur le réseau. Cette série, la seule que nous publierons jamais, ne sera en aucun cas rééditée ultérieurement et sera mise en vente à l'exposition même, et à l'approche de la date de celle-ci. Avis aux collectionneurs!!!

Le succès d'Entre-Voies ne cesse de s'affirmer; le tirage a doublé depuis le numéro 1. Aussi nous avons cru opportun d'éditer un numéro spécial, hors série, non compris dans l'abonnement, et qui s'adressera à l'amateur comme au public. Ce numéro luxueusement présenté est en cours de rédaction et comportera des articles variés se rapportant à l'histoire de nos 25 années avec buts et activités, au modélisme, aux tramways verviétois, à celle de la ligne de Verviers vers Herve, de la ligne de Verviers-Spa, de la ligne Welkenraedt-Montjoie-Waimes, à l'histoire des wagons lits, à la traction funiculaire de Liège-Guillemins à Ans, et bien d'autres sujets encore. Cette publication qui n'a rien de commun avec les habituelles feuilles polycopiées, sera agrémentée de cartes, de figures et de photos, le tout sous couverture spéciale en couleurs et sera mise en vente dans les mêmes conditions que les cartes postales.

Il n'est pas possible dès maintenant de préciser ce qui sera visible dans les locaux de la maison de la Culture, mais il est déjà certain que la S.N.C.B. exposera en gare de Verviers-Central durant les samedis et dimanches de l'exposition, des locomotives modernes et du matériel roulant.

Avec ces premières concrétisations, nous espérons déjà **assoir** le succès de notre manifestation, qui pour le club, comme pour la ville de Verviers doit faire l'effet d'un boum aussi retentissant que possible. Mais cette assise doit être renforcée par votre participation à l'exposition même, qui dans l'immédiat consiste à vendre des autocollants.

En résumé, sachez que:

Vous devez vendre un maximum d'autocollants

Les formulaires de participation à l'exposition doivent rentrer incessamment.

Les membres désireux d'animer une réunion de fin de mois par projection ou causerie modélisme doivent se faire connaître au secrétaire, Joseph Danthinne.

Bon succès pour la vente
Jacques César

REUNIONS

JEUDI 15 MARS A 19H30

Construction des réseaux - Temps libre.

VENDREDI 30 MARS A 19H30 - PROGRAMME A 20H15

SOIREE SPECIALE ELECTRONIQUE présentée par Joseph Danthinne

Au cours de cette soirée, vous pourrez voir en fonction un circuit expérimental équipé d'un block automatique système TTL à 2 feux tel que celui décrit dans EV 18.

Des explications vous seront données sur le fonctionnement du système et sur la manière de graphiter des essieux de wagons.

Pour suivre, vous assisterez à une démonstration de fabrication de circuits imprimés.

COTISATION

Si vous n'avez pas renouvelé votre cotisation pour le 31 mars vous ne serez plus considéré comme membre du CFEB et cet Entre-Voies est le dernier que vous recevrez.

PARTICIPATION A L'EXPOSITION

Si vous pensez participer à l'exposition au mois d'octobre, vous devez absolument avoir rentré le formulaire qui est paru dans Entre-Voies 17 pour fin mars au plus tard.

Si vous aviez rentré un formulaire de participation en 1978, vous devez renouveler votre offre en précisant les valeurs à assurer.

AUTOCOLLANT DU XXV ANNIVERSAIRE

Il est sorti de presse, il est de forme cylindrique et mesure 10cm de diamètre, il est vert et blanc avec des inscriptions en noir, il coûte 25 frs et ne demande qu'à être acheté. Le comité compte sur le dynamisme de tous les membres pour en vendre le maximum.

BOITE AUX LETTRES

Monsieur Crikelaire recherche le cliché d'un chasse-neige vu en gare de Jünkerath lors d'un parcours spécial entre Aachen Hbf et Géroldstein le 27.9.1975. Il y eut lors de ce voyage un arrêt dans la gare de Jünkerath, monsieur Crikelaire n'a pas pu prendre de cliché du chasse-neige mais a vu plusieurs photographes le prendre en photos. Lorsqu'il est retourné à Jünkerath, monsieur Crikelaire n'a plus revu ce chasse-neige à l'extérieur du dépôt.

Si vous possédez ce cliché, en photos ou en dia, écrivez chez Roger Crikelaire, 56 rue du Grand Cortil à 1300 Wavre. Contre cette photo, monsieur Crikelaire est disposé à en envoyer une dizaine d'autres en échange.

Philippe Gilon cherche une photo couleur montrant l'intérieur d'une voiture Corail VTU première classe du service intérieur de la SNCF. écrire 31 rue Jardon 4800 Verviers.

VENTE - ACHAT - ECHANGE

Marcel Grignard, qui signale que ce n'est pas son matériel, possède un lot de matériel Märklin à vendre.

Ce matériel comprend:

Des rails système K - toutes les dimensions
rails système M - toutes les dimensions
rails système M ancien (16 courbes rayon standard) 14 frs pièce
1 dételeur 2197 - 1 rail télécommande n°2129 et un n°2139
2 aiguillages 2161, 2 N°2167 et 4 N°2164 - Un passage à niveau 7192
déteteurs (M) - heurtoirs - pupitres de commande - pont en arche -
rampes d'accès droits et courbes - pilasses de pont - poteaux de
caténaires (K) aiguillages n°5117 -5140 et 5214.
Une plaque tournante n° 7186 = 2000 frs
1 loco 3000 = 500 frs
1 loco 3038 = 900 frs
1 loco 3021 = 1000 frs
1 loco 3039 = 1000 frs
1 loco 3064 = 900 frs
wagons n° 4026-4032-4050-4052-4094
2 transfo 30 VA - 2 transfo 16 VA

NB La plupart du matériel est vendu à 50% du prix catalogue 1978.

S'adresse à Marcel Grignard, 8 rue des Snacs 4823 Grand-Rechain
tél 087/33.47.72 après 18h ou lors des réunions du CFEF.

BOURSE DE PHOTOS

Monsieur Crikelaire, déjà cité dans la rubrique "Boîte aux lettres", est disposé à vendre ou échanger ses clichés personnels.

Il nous a envoyé une cinquantaine de clichés en échantillon et ceux ci seront exposés au local. Ses prix de vente sont les suivants:

photo noir et blanc ft 9 x 13 : 15 frs

photo noir et blanc ft carte postale : 25 frs

photo couleur ex dia ft 9 x 13 : 30 frs pièce

Après avoir vu ces photos au local, vous pourrez si vous le désirez commander auprès de Jacques César qui effectuera une commande groupée. Si vous préférez procéder par échange, vous pourrez vous adresser directement à monsieur Crikelaire en lui indiquant les clichés que vous avez à lui proposer en échange.

MISE A JOUR DE L'OUVRAGE "BENELUX LOKOMOTIEVEN EN TREINSTELLEN"

Cette mise à jour est contenue dans l'ouvrage RAILWAY SCENE 6/77. Cette revue (en anglais, sauf la mise à jour qui est bilingue français/néerlandais) coûte 43 frs et on peut se le procurer auprès de Jacques César pour les membres du CFEF ou en le commandant à **DISTRIRAIL**, avenue Sluymans 135 à 4030 Grivegnée **copte** 240-0074359-61.

MISE A JOUR DE LA CARTE DES VOIES FERREES DE BELGIQUE édition GTF

Le GTF asbl se propose d'éditer une annexe 3, destinée à compléter et à mettre à jour l'édition actuelle.

Le GTF asbl adressera gratuitement cette annexe 3, dès parution, aux possesseurs de la carte qui en manifesteront le désir.

Les personnes intéressées écriront, avant le 15 mars 1979, à monsieur Chr. Van de Voorde, Molenbergstraat 1/3 à 3400 Landen, elles joindront:

Une étiquette autocollante libellée à leur nom et adresse
2 timbres à 8 frs par carte qu'elles possèdent pour les frais
L'expédition se fera dans le courant du mois d'avril.

La firme FOTELCO vient de mettre en vente des signaux SNCB tout laiton, la plupart équipés de diodes LED ou de lampes incandescentes de longue vie.

Toute la gamme de signaux, employé à la SNCB est disponible, mais nous ne possédons pas à l'heure actuelle de catalogue ou autres documents nous permettant de juger de la qualité et des prix.

La vente se fait exclusivement par le point de vente FTC-Modelbouw, Spieklei 10, 3820 Bonheiden tél. 015/51.13.84.

Un catalogue est disponible, on peut l'obtenir contre envoi de 15 frs en timbre-poste à la firme FOTELCO, Hoghsteinlaan 6, 2820 Bonheiden.

VOYAGE GTF

Le GTF asbl organisera le samedi 14 avril un voyage de 180 KM en AM dans la grande banlieue de Bruxelles.

A cette occasion de nombreux raccordement qui ne sont pas exploités en service voyageurs seront parcourus, il y aura une visite de la nouvelle ville universitaire de Houvain la Neuve et par autorisation spéciale, le train fera arrêt à la gare privée de Laaken, château royal.

Pour tout renseignements et inscriptions (cloturées le 30 mars) écrire à GTF asbl c/o monsieur Francis Beckers, rue de la Douix 15 B 4050 BSNEUX. (Joindre timbre à 8 frs pour la réponse).

FIN DES TEE A VERVIERS-CENTRAL ET A LIEGE-GUILLEMINS

Le changement d'horaire verra la suppression d'un grand nombre de TEE en Belgique. Seule la relation Paris-Bruxelles-Amsterdam sera épargnée.

Le molière (TEE 40/41), équipé en matériel SNCF assurera la dernière liaison Paris-Cologne le 25 mai. Dès le lendemain il sera remplacé par un trains des 2 classes équipé avec du matériel Corail SNCF.

Le Parsifal (TEE 32/33) équipé en matériel DB, sera supprimé entre Paris-Liège et Hambourg le 26 mai. Il sera remplacé par un train des 2 classes équipé avec du matériel Corail SNCF.

Le Saphir (TEE 20 Nfenberg-Bruxelles et 21 Bruxelles-Frankfort) disparaît le 26 mai. Il était équipé en matériel IP. Il sera remplacé par un train des 2 classes équipé en matériel Eurofima.

L'Edelweiss (TEE 90/95) Bruxelles-Zurich, équipé par une rame automotrice des SBB-CFF sera fusionné le 27 mai avec le train 296/297 Amsterdam Bâle. Ce train comportera une tranche de voiture Eurofima.

Les amateurs de photos n'oublierons pas "d'immortaliser" les plaques d'annonces des trains à Liège-Guillemins et Charleroi avec la mention TEE. Sinmai il n'y aura plus aucun train de cetype dans ces gares.

(d'après Trans-fer)

POUR LES PHOTOGRAPHES

Tous les jeudi et vendredi on assiste à la venue régulière d'un autorail triple série 40 à Herstal. Il s'agit d'un mouvement non repris à l'indicateur et destiné aux ouvriers de la F.N.

L'autorail arrive à vide d'Hasselt par la ligne 34 à 15h02 et repart dans l'autre sens à 15h17.

A Schaebeek, la 2920 fait de temps à autre un voyage aller-retour vers Malines AC, lorsqu'il y a des pièces de rechange à transporter. Départ vers 8h-8h30, via la ligne 27 Schaerbeek, Weerde, bif. Prinsenhoek - Muisen formation.

(d'après Trans-fer)

Les trains "INTERCITY" en Belgique.

Dans les projets de la SNCB, il a été beaucoup question ces temps-ci de la suppression de certaines haltes et de la réorganisation du réseau, avec la création de liaisons "Intercity", à l'exemple de ce qui existe en Allemagne et aux Pays-Bas.

Sans préjuger de la suite qui sera donnée à ce projet, voici l'essentiel de ce plan :

- A. Bruxelles-Midi - Anvers - Rosendael - Pays-Bas
- B. Aix - Liège - Bruxelles - Gand - Ostende
- C. Aix - Maastricht - Hasselt - Diest - Anvers
- D. Bruxelles Nord - Ath - Tournai - Lille
- E. Anvers - Gand - Ostende
- F. Maastricht - Visé - Liège - Landen - Bruxelles - Knokke
Genk - Hasselt- - Blankenberge
- G. Binche - La Louvière - Bruxelles - Termonde - Lokeren
- H. Arlon - Jemelle - Namur - Bruxelles - Mons - Saint Ghislain
- I. Eupen - Verviers - Liège - Hasselt - Aerschot - Anvers
- J. Liège - Namur - Charleroi - La Louvière - Mons - Tournai - Cour-
-traï
- K. Gand - Audenarde - Courtrai - Roulers - Torhout - Bruges - Ostende
- L. Weert - Mol - Herenthals - Lierre - Anvers
Turnhout-
- M. Renaix - Audenarde - Gand - Eecloo
- N. Furnes - Deinze - Gand - Termonde - Malines
- O. Saint Nicolas - Malines - Louvain
- P. Arlon - Jemelle - Marche - Liège
- Q. Gand - Grammont - Enghien - Hal - Bruxelles (ceinture Est) -
- Vilvorde - Malines - Anvers
- R. Bruxelles Midi - Namur - Dinant
- S. Charleroi - Bruxelles - Malines - Anvers (semi-directs)
- T. idem (directs)

TRANSFERT DE MACHINES A VAPEUR

Le jeudi 23/11/78, les deux chaudières mobiles à vapeur ex type 44 ont été transférées de l'ATD Haine St Pierre à Louvain. Il s'agit de -Chaudière A.521.11 ex type 44.021 avec tender 17.374
-Chaudière A621.103 ex type 44.225 avec tender 17.307
Ces deux machines transférées à Louvain permettront de reconstituer avant qu'il ne soit trop tard, une locomotive type 44, non en ordre de marche.

(M. Thiry et R.H. -FERRO-FLASH)

NURENBERG NOUVEAUTES

Fleishmann

BB BR 120 DB (dont le prototype est toujours à l'étude)
Loco vapeur BR 94 (ex T16) présentée en version européenne
Automotrice BR 614 en version bleu-ivoire
Le pont tournant a été légèrement remanié et permet une utilisation sur les réseaux 3 rails.

Liliput

Loco vapeur 142 série 214 des OBB en 3 versions.
Pacific bavaroise S 3/6 en version d'origine et version DB BR 18
En préparation: B5 50 DB à tender cabine.

Lima

Rame TGV - vapeur 230 D Nord - BR 80 DF - BR 30 DB - BR 10 DB
BR 18 DB - une 131T anglaise - AM intercity NS - BB9200 SNCF en livrée corail.

Märklin

Diesel série 80 SNCF
Locomotive Mallet 130+040 immatriculée BR53 et qui n'a jamais été plus loin que les planches de dessin.
Ae 3/6 SBB-CFF
BR 111 en livrée S-Bahn de la Rhur.
Une voie K flexible en longueur de 900 mm

Rivarossi

020 T des FNM (ch. de ... du Nord de Milan) vendue en coffret avec rame. - 141 T des FS - Gr 625 FS avec distribution Caprotti - Gr 740 FS - Gr 623 FS à chaudière Franco-Costi - BBB 656 FS version d'origine - V 320 DB -diesel double CC série E58 général Motors avec plusieurs décorations.

Roco

BR 01 DB avec grand et petit pare fumée
BB 1044 OBB - BB 63000 SNCF - BR 80 DB en version DB à embiellage complet ou simplifié et en version NS -
Les BR 110-112-140 en version 3 rails.
En préparation: 1C2 BR 132 DB - 1D1 Be 4/6 SBB-CFF - 1D1 E 626 FS et la CC 103 DB (ndlr. ... a fait déjà longtemps)

Trix

Schienenbus DB en version rouge d'origine + remorque.
1C1 BR 105 DB.
Le train ADLER

Jouef

Vapeur 030T - Diesel 61004 -Elément automoteur diesel + remorque.

NDLR. Cet aperçu des nouveautés n'a pas la prétention d'être complet. Pour plus de détail, voir les journaux spécialisés.

Une nouveauté vraiment intéressante pour les Märkliniste sera certainement la voie flexible qui va leur permettre à présent de créer des réseaux aussi réalistes qu'en continu.

LE MODELE DU MOIS.

par Paolo Casini.

Fourgon porte-autos pour train T.A.C. type DDm⁹¹⁵DB .

Avec le développement des trains TAC (Trains Autos Couchettes) la DB, comme d'autres administrations ferroviaires (SNCB SNCF FS DR), ont dû construire des véhicules spécialisés (à cheval entre les wagons de marchandises et les voitures voyageurs) aptes à charger facilement des autos accompagnées (et non) à la suite du train, pouvant donc rouler à une vitesse de 140/160 Km/h.

Le prototype de la DB, sorti à partir de 1969, a été construit en de nombreux exemplaires et la première maison qui a réalisé le modèle en HO a été Kleinbahn en 1971.

L'exemple a été suivi par Fleischmann en 1974, Lima en 1975 et Marklin en 1977.

Même s'il s'agit d'un véhicule spécial, sa construction, tant dans la réalité que dans la miniature, ne comporte pas de grandes difficultés.

Pourtant, je constate avec regret, que devant cette simplicité, les constructeurs européens ont tout mis en oeuvre pour rater les modèles, félicitations. (de toutes façons, les constructeurs se disent : " en Europe, les modélistes achètent n'importe quoi "; je ne crois pas que cela se présenterait aux USA, encore une fois, la majorité subira leur volonté dans le sacré nom d'un tel ou tel autre système ... Les autres s'abstiendront et attendront, dans des jours meilleurs, la reproduction exacte' digne de ce nom.

Revenons à nos moutons, ... ou plutôt à nos DDm⁹¹⁵.

Le non respect de l'échelle est la note la plus défavorable des quatre constructeurs (voir tableau)

Autre liberté que je définirais " artistique " ce sont les bogies, seul Kleinbahn a su équiper son fourgon avec les Minden-Deutz type léger ou allégé.

Le tableau comparatif est clair et tranche toutes discussions, et même s'il n'est qu'une reproduction fortement raccourcie (qui réjouira certainement une partie de nos collègues amateurs, peu soucieux de l'échelle) le MODELE KLEINBAHN, grâce aux cotes d'ensemble, est le MODELE DU MOIS.

LE MODELE DU MOIS : TABLEAU COMPARATIF.

Fourgon porte - autos pour trains T A C type DDm 915 de la DB.

CARACTERISTIQUES	KLE	FLE	LIM	MAR	NOTES
f) CAISSE					
a) Longueur	0°	I+	2"	I/	Tous trop court (°68mm) \$ +23mm) (/" 39mm).
b) Bas de caisse	3	3	2"	I/	/ " simplifié.
c) Extrémité caisse	3	3	I"	3	" mal rendu.
d) Moulage	3	3	2	3	
e) Décoration	3	3	2	3	
f) Essieux	I°	2+	I"	2/	° Essieux plastique et boudins hauts. + / Boudins hauts. " Essieux chromés et grossiers.
g) Bogies	3	0+	0"	0/	+ " / Non conformes au réalisme.
h) Attelage	3	2+	2"	2/	+ " / Peu discrets.
2) ENSEMBLE WAGON					
a) Poids	I	3	3	3	
b) Roulement	3	3	3	3	
c) Comport. sur App. de voie	I	2	2	2	
d) Compatib. autres marques	3	I	3	I	
e) Distance entre 2 wagons attelés du même type	3	I	I	I	
TOTAL	30	27	24	26	39 points = 100%
% d'approche à la fidélité	77	69	61	67	
Prix en FB	150°	385+	150"	595/	+ " sans autos. " ° / avec autos.
Différence/prix maximum	445	210	445	-	
Ref. catalogue	362	5284	9054	4084	
Année de constr. prototype	I	9	6	9	
Année de constr. modèles	I97I	I974	I975	I977	

CHEMINS DE FER A VAPEUR DES TROIS VALLEES

Ligne 132.

HORAIRE 1970

Km.	Train n°	I	3+	5X	7+TT	9	II+TT		
0	Mariemb. CFV P	11.00	13.52	14.10	14.21	16.30	+	X : supprimé les dimanches et jours fériés.	
3	Nismes	11.10	14.00	14.20	14.26	16.40	+		
7	Olloy P	11.20	14.10	14.30	14.34	16.49	+		
		D	11.21	14.11	14.31	14.35	16.50	17.00	+ : ne circule que les dimanches et jours fériés.
9	Vierves	11.30	14.21	14.40	14.41	17.00	17.08		
14	Treignes P	11.40	14.31	14.50	14.51	17.10	17.17		

	Train n°	2	4+	6+	8+TT	10+TT	12	
Treignes P		12.20	15.14	15.15	16.00	17.30	17.50	X : voir ci dessus.
Vierves		12.30	15.24	15.25	16.08	17.38	18.00	
Olloy P	A	12.40	15.34	15.35	16.16	17.43	18.10	
	D	12.41	15.35	15.36	+	17.44	18.11	+ : voir ci dessus.
Nismes		12.51	15.45	15.46	+	17.49	18.20	
Mariemb. CFV P		13.01	15.54	15.55	+	17.55	18.30	

	Train n°	6564+	6566+	6568+	6569+
0	Mariemb. SNCB	14.48	16.50	18.51	19.30
49	Charleroi sud	15.44	17.47	19.47	20.32

	Train n°	6564X	6566X	6568X	6570
Mariemb. SNCB		14.57	16.51	18.06	20.35
Charleroi sud		15.52	17.50	19.11	21.38

Tarif :

Par section : 25 F (adulte) 15 F (enfants) (4 à 12 ans)

Aller simple : 100 F 50 F

Aller et retour complet : 150 F 75 F

Prix groupe (en service régulier) à partir de 20 personnes (-20 % sur aller retour complet soit 120 F (adulte) et 60 F (enfants) .

TRAJETS SPECIAUX : (sur demande préalable : 15 jours avant l'excursion) :

toute l'année - en traction diesel : pour groupe de 50 personnes adultes ou 100 enfants soit 6000 F minimum (réduction déduite)

- en traction vapeur : pour groupe de 200 enfants ou 100 personnes adultes soit 12.000 F minimum (réduction déduite) .

RENSIGNEMENTS RENOUVELER

WARZEE Jean-Marie : route de Gembloux, 25 B-5002 Saint-Servais-Tanay

Tel : 081 71 11 22 ou en semaine après 9 h jusqu'à 17 h : 081 71 40 11.

REALISER VOS CIRCUITS IMPRIMES VOUS-MEME

Réaliser un circuit imprimé, c'est établir sur un substrat isolant un réseau de connexions de cuivre qui aboutissent à des pastilles cuivrées et percées où sont engagés et soudés les fils ou les bornes de composants constituant un circuit électrique ou électronique. On réalise ainsi un ensemble propre, condensé et dégagé d'un grand nombre de câbles, ceux-ci étant réduits à ceux nécessaires à l'alimentation et à la, ou les charges. Ils deviennent indispensables lorsqu'on utilise des circuits intégrés.

L'industrie du train miniature a très bien compris l'utilité des circuits imprimés et de plus en plus on constate que les cablages de locomotives et même les dispositifs d'éclairage des voitures sont réalisés à l'aide de circuits imprimés.

Le principe de la réalisation d'un circuit imprimé, c'est d'attaquer au moyen d'acide, un plaque dont une face (ou les deux) est enduite d'une couche de cuivre; les endroits de la couche cuivrée devant subsister pour former les conduits étant protégés de l'attaque par l'acide.

L'industrie réalise ses circuits imprimés par procédé de photographie. C'est à dire que le cuivre est lui-même enduit d'un vernis résistant aux acides et photosensible. Le vernis correctement exposé à une lumière ultra-violette laisse, après développement, apparaître des zones cuivrées non protégées qui seront attaquées par l'acide. L'amateur disposant du matériel de base nécessaire peut réaliser des circuits imprimés par ce procédé qui est le plus élégant; mais un procédé "à la pièce" consiste à masquer directement le cuivre avec des produits ou matières insensibles à l'action de l'acide.

ETUDE DE BASE

Quel que soit le procédé de gravure utilisé, il faut tout d'abord étudier sur papier le circuit et les connexions à réaliser.

A ce stade, il est utile de savoir que la plupart des composants électroniques ont des brochages étudiés au pas de 5,08 mm; c'est à dire que la distance entre les fils ou les bornes est un multiple ou un sous-multiple de 5,08. Il est donc très facile de faire des études de dessins sur papier quadrillé 5 x 5.

En tenant compte du schéma électronique (ou électrique), des pièces qui le composent et des contraintes éventuelles d'espace, on cherche la meilleure disposition de tous les composants et de leur connexions en se basant sur les points suivant:

- Essayer de condenser le plus possible sans toutefois coller les composants l'un à l'autre.
- DU côté composant, ces derniers ne peuvent pas se chevaucher.
- Du côté cuivre les bornes et conduits différents ne peuvent ni se toucher ni se croiser. Cependant, si l'espace est suffisant, on peut passer entre les bornes des composants; ceux-ci étant sur l'autre face.

La largeur des conduits de cuivre est fonction de l'intensité qui y circulera. Il vaut mieux prévoir trop large que trop étroit.

- Du côté du cuivre et du côté des composants:
Des catalogues ou fiche techniques vous renseigneront sur le brochage des composants. Ces brochages sont renseignés tantôt en les voyant par le dessus, tantôt en les voyant par le dessous. Il convient donc de choisir un côté et de convertir les données qui ne conviennent pas au côté choisi.

Si vous regardez un schéma électronique, le câblage est représenté côté composant. En faisant une étude d'après un dessin côté composant, il faudra penser que puisque le cuivre est sur l'autre face de la plaquette il faudra inverser le dessin. Si on oublie ce détail, on aura la désagréable surprise d'avoir réalisé un circuit imprimé très peu pratique ou il faudra disposer les composants du même côté que le cuivre.

Par facilité et pour éviter des erreurs, il est pratique de calculer son dessin côté composants, convertir les brochages renseignés en conséquence et lorsque le dessin est terminé et bien vérifier on l'inverse. Un truc facile: placé un papier carbone à l'envers sous la feuille du dessin et repasser sur tous les traits.

REALISATION "A LA PIECE"

Il faut en premier lieu avoir acheter une plaquette cuivrée (monsieur de La Palice vous l'aurait dit). Les plaquettes s'achètent dans les magasins d'électronique. On trouve de différentes sortes et de plusieurs grandeurs.

Les premières plaquettes étaient en bakélite que l'on peut toujours se procurer mais qui ont tendance à disparaître au profit de celle en verre epoxy (à base de fibre de verre). Les plaquettes en bakélite ont l'inconvénient d'être fragile et cassantes, tandis que les plaquettes en epoxy sont pratiquement incassables mais coûtent le double. Le prix n'étant quand même pas exorbitant, il est préférable de choisir celles en epoxy.

Il existe des plaquettes à une face cuivrée ou à deux faces cuivrées, pour des réalisations normales il faut acheter une plaquette à une face.

Le choix de la grandeur est laissé au besoin de vos réalisations. Si la plaquette est trop grande, elle se laisse facilement couper avec une scie sauteuse munie d'une lame à fines dentures (comme pour du contreplaqué fin).

Préparation du cuivre

Pour réaliser un bon travail, il faut débarrasser le cuivre de toutes traces d'oxydation. Pour cela il faut nettoyer le cuivre avec un chiffon humide et une poudre abrasive genre Vim. Si le cuivre est très oxydé on peut utiliser un tampon de laine d'acier genre Jex. Il ne faut surtout pas utiliser des papiers de verre ou émeri qui rayeraient trop le cuivre.

Le nettoyage doit être suivi d'un rinçage abondant à l'eau courante. Après rinçage, on sèche la plaquette à l'aide d'une source de chaleur (sèche cheveux, radiateur, etc...) il ne faut pas essuyer une plaquette avec un chiffon, vous risquez de laisser des peluches très embêtantes.

Lorsqu'une plaquette a été nettoyée et séchée, il faut éviter de toucher le cuivre avec des mains moites afin d'éviter de nouvelles traces d'oxydation.

Opération de masquage

Sur le cuivre propre on reporte le dessin au moyen d'un papier carbone, puis on recouvre les parties de cuivre à protéger avec un isolant. Deux solutions sont possibles:

1. Utiliser un marqueur spécial pour circuit imprimé, dont le vernis fait office d'isolant. Il faut veiller à ce que le vernis couvre bien le cuivre. Cette première solution est à conseiller seulement pour réaliser des circuits simples car elle laisse à désirer du point de vue de la netteté.

2. Utiliser les symboles électroniques que fournissent plusieurs fabricants (Alfac-Mecanorama-etc...) que l'on applique sur le cuivre de la même manière que les lettres transferts. Si les symboles sont correctement installés sur le cuivre, on obtiendra un circuit imprimé parfait.

Gravure

On grave généralement au trichlorure de fer (Fe-CL₃) qui se présente sous forme solide et doit être dissout dans l'eau.

Dans une cuve en plastique, comme celles utilisées en photographie, on verse de l'eau préalablement chauffée à environ 50° et on y dissout du trichlorure jusqu'à saturation. Il y a saturation quand le trichlorure ne se dissout plus, mais se dépose au fond. Le bain prend alors une coloration jaune-or.

La gravure dure de 30 à 60 minutes suivant la température du bain et l'ancienneté du produit. On peut en effet conserver un bain dans une bouteille de verre fumé; lors d'une nouvelle utilisation, on le réchauffe au bain-marie ou éventuellement dans un plat en pyrex. Ne jamais verser le produit dans un récipient métallique, celui-ci serait irrémédiablement détruit.

L'attaque du cuivre se fera mieux si la plaquette est disposée en suspension dans le bain et avec la face cuivrée dirigée vers le bas. De temps en temps, agiter la plaquette pour permettre au cuivre de mieux se détacher.

ATTENTION A L'ACIDE et éviter tout contact avec la peau et les vêtements. Le mieux est de disposer de pinces en plastique que l'on utilise pour les développements de photos. A l'aide de ces pinces on peut ainsi maintenir les plaquettes en suspension dans le bain.

Si la peau a été mise en contact avec l'acide, rincer immédiatement à l'eau claire.

Lorsque tous le cuivre indésirable a disparu, on retire la plaquette du bain et on la rince convenablement à l'eau courante.

Après gravure il faut débarrasser le cuivre de l'isolant. Ceci est possible avec de l'acétone ou en frottant la plaquette avec du Vim. Après un dernier rinçage et séchage, le circuit imprimé est terminé.

On vérifie à ce moment qu'il n'y ait pas de coupures dans les conduits de cuivre. Ceci peut se produire si les isolants n'ont pas été, correctement appliqués sur le cuivre. Des petites coupures peuvent être réparées en y déposant un peu de soudure de manière à rétablir un passage pour le courant.

Perçage et soudure

L'opération suivante consiste à percer la plaquette aux endroits où doivent être passés les fils des composants.

Le perçage doit être réalisé avec une petite perceuse munie de mèches coupant parfaitement. Le diamètre des trous doit être suffisant pour introduire les fils facilement, mais ne doit pas être trop large car les soudures seraient plus difficiles.

Les conseils pour le soudage des pièces ont été donnés dans l'Entrevues N° 14.

Protection des circuits

Lorsque le montage des pièces sur le circuit imprimé est terminé et après avoir testé le montage, il est fortement conseillé de protéger le cuivre à l'aide d'un vernis vendu à cet effet. De cette manière on évite au cuivre de s'altérer et de se détruire avec le temps.

Signe numér.	signe littéral	Administration ferroviaire
20	SZD	U.R.S.S.
50	DR	R.D.A.
51	PKP	Pologne
52	BZD	Bulgarie
53	CFR	Roumanie
54	CSD	Tchécoslovaquie
55	MAV	Hongrie
66	CIWLT	Société internationale des Wagons-lits
70	BR	Grande Bretagne
71	RENFE	Espagne
72	JZ	Yougoslavie
73	CEH	Grèce
74	SJ	Suède
75	NSB	Norvège
80	DB	R.F.A.
81	OBB	Autriche
82	CFL	Luxembourg
83	FS	Italie
84	NS	Hollande
85	SBB	Suisse
86	DSB	Danemark
87	SNCF	France
88	SNCB	Belgique

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Voitures privées, valable seulement pour les pays de l'Est, et pour service intérieur.	Voiture 1 ^{re} Cl.	Voiture 2 ^e Cl.	Voiture 1 ^{re} /2 ^e Cl.	Voiture couchettes de 1 ^{re} ou de 1 ^{re} /2 ^e Cl.	Voiture-lits 1 ^{re} ou 1 ^{re} /2 ^e Cl.	Voiture-lits avec 10 compartiments de 1 ^{re} Cl. (2 places)	Voiture-lits 1 ^{re} ou 2 ^e Cl.	Voitures avec caractéristiques particulières.	Fourgons et voitures spéciales.
0	Voitures postales à 2 ou 3 essieux et à bogies.	Idem avec 10 compartiments.	Idem avec 10 compartiments.	Idem avec 10 compartiments.	/	Idem avec 10 compartiments.	Idem avec 10 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. ou 10 comp. (3 pl.) 2 ^e Cl.	Idem avec 10 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. ou 10 comp. (3 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture ambulance	Voiture postale
1	Voiture 1 ^{re} Cl.	Idem avec 11 compartiments.	Idem avec 11 compartiments.	Idem avec 11 compartiments.	/	Idem avec 11 compartiments.	Idem avec 11 comp. de 1 ^{re} Cl. (2 places)	Idem avec 11 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. ou 11 (3 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture de 1 ^{re} ou 1 ^{re} /2 ^e Cl. avec comp. à bagages	Fourgon avec comp postal
2	Voiture 2 ^e Cl.	/	Idem avec 12 compartiments.	Idem avec 12 compartiments.	/	Idem avec 12 compartiments.	Idem avec 7 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. et 5 (3 pl.) 2 ^e Cl.	Idem avec 12 comp. (3 pl.) 2 ^e Cl. ou 12 (4 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture de 2 ^e Cl. avec comp. à bagages.	Fourgon
3	Voiture 1 ^{re} /2 ^e Cl.	Idem avec 10 ou 11 comp. ou moins à 3 essieux.	Idem avec 10-11 comp. ou moins à 3 essieux.	Idem avec 10-11 comp. ou moins à 3 essieux.	Idem avec 3 comp. de 1 ^{re} Cl. et 5 de 2 ^e Cl.	Idem avec 10 1/2 comp.	Idem avec 4 comp. (4 pl.) 1 ^{re} Cl. et 5 (4 pl.) 2 ^e Cl.	Idem avec 9 comp. (4 pl.) 2 ^e Cl. et 2 (2 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture de 2 ^e Cl. à 2 ou 3 essieux avec comp. à bagages ou postale.	Fourgon à 2 ou à 3 essieux
4	Voiture couchettes de 1 ^{re} ou 1 ^{re} /2 ^e Cl.	Idem mais à 2 essieux.	Idem mais à 2 essieux.	Idem mais à 2 essieux.	Idem avec 4 comp. de 1 ^{re} Cl. et 5 de 2 ^e Cl.	Idem avec 11 1/2 comp.	Idem avec 4 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. et 6 (3 pl.) 2 ^e Cl. ou 3 comp. (2 pl.) 1 ^{re} et 7 (3 pl.) 2 ^e Cl.	Idem avec 11 comp. (2 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture de 1 ^{re} Cl. avec buffet-bar ou cuisine.	Idem mais avec comp postal
5	Voiture couchettes de 2 ^e Cl.	/	/	/	Idem avec 5 comp. de 1 ^{re} Cl. et 3 de 2 ^e Cl.	/	Idem avec 5 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. et 6 (3 pl.) 2 ^e Cl.	/	Voiture de 2 ^e Cl. avec buffet-bar ou cuisine.	Fourgon avec comp de douane et comp de service.
6	Voiture-lits de 1 ^{re} ou 1 ^{re} /2 ^e Cl.	Voiture à 2-3 essieux ou à bogies avec 6 compartiments.	Voiture à 2-3 essieux ou à bogies avec 6 compartiments.	Voiture à 2-3 essieux ou à bogies avec 7 comp.	/	/	Idem avec 6 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl. et 5 (3 pl.) 2 ^e Cl.	Idem avec 7 comp. (6 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture-lits avec comp. à bagages ou cuisine.	Fourgon tr. autos à 2 essieux.
7	Voiture-lits 2 ^e Cl.	Idem mais avec 7 compartiments.	Idem mais avec 7 compartiments.	Voiture à 2-3 essieux ou à bogies avec 7 comp.	Idem avec 7 comp. de 1 ^{re} Cl. et 7 de 2 ^e Cl.	Idem avec 7 compartiments.	Idem avec 8 comp. (4 pl.) 1 ^{re} Cl.	Idem avec 7 comp. (4 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture-buffet-bar ou restaurant avec comp. à bagages.	Idem à 3 essieux.
8	Voiture-restaurant.	Idem mais avec 8 compartiments.	Idem mais avec 8 compartiments.	Idem mais avec 8 compartiments.	Idem avec 8 comp. de 1 ^{re} Cl.	Idem avec 8 compartiments.	Idem avec 8 comp. (2 pl.) 1 ^{re} Cl.	Idem avec 8 comp. (4 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture-restaurant	Idem à 4 essieux.
9	Voiture-salon ou Pullman.	Idem mais avec 9 compartiments.	Idem mais avec 9 compartiments.	Idem mais avec 9 compartiments.	Idem avec 9 comp. de 1 ^{re} Cl.	Idem avec 9 compartiments.	/	Idem avec 9 comp. (4 pl.) 2 ^e Cl.	Voiture-salon ou voiture spéciales (exp...)	Voiture de service.

Table N° 4

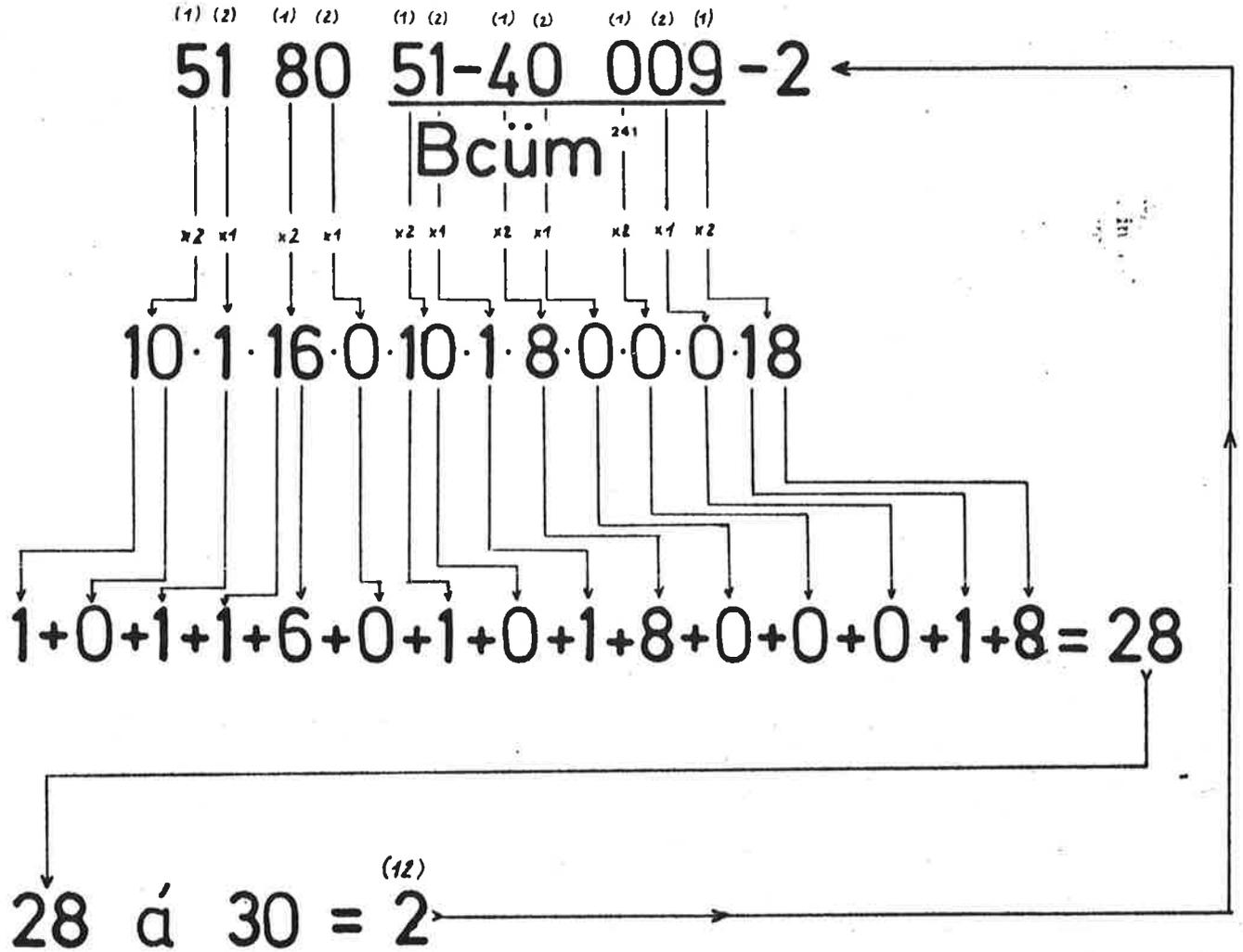
00 00 00-00 000-0

(7)	≤ 120 km/h			121 à 140 km/h			> 140 km/h		Notes	
	0	1	2	3	4	5	6	7		8
(8)	E	E+V	V	E	E+V	E+V	V	E	E+V	<p>E = Chauffage électrique. V = " " à vapeur. E+V = " mixte. A = Voiture avec chauffage autonome. a = Courant monophasé 1kV 46 2/3 Hz b = " " " 1kV 50 Hz c = " " " 15kV 50 Hz d = " continu 45kV e = " " " 3kV</p>
0	a+b+c +d+e	a+b+c+d +e +V	V	a+b+c+e +d	a+b+c+d +e +V	a+b+c+d +e +V	V	a+b+c+d+e	a+b+c+d+e +V	
1	/	a+V	V	/	a+b+c+d +e +V	a+b+c+d +e +V	V	/	/	
2	/	a+V	V	/	a+b+c+d +e +V	a+b+c+d +e +V	V	/	/	
3	a	a+V	V	a	a+V	/	V	a	/	
4	/	a+V	V	/	a+b +V	/	V	/	V	
5	/	a+b +V	V	/	a+b +V	/	V	a+b	a+b +V	
6	a+b+c +d	a+b+c+e +V	V	a+b+c+d	a+b+c+d +V	a+b+c+d +V	V	a+b+c+d	a+b+c+d +V	
7	c+d	c+d +V	V	c+d	c+d +V	c+d	V	c+d	c+d +V	
8	e	e+V	V	e	e+V	e+V	V	e	e+V	
9	/	e+V	A	a+e	/	a+e +V	A	/	A	

Système pour la recherche de l'autocontrôle

(I2)

00 00 00-00 000-0



+ + +

