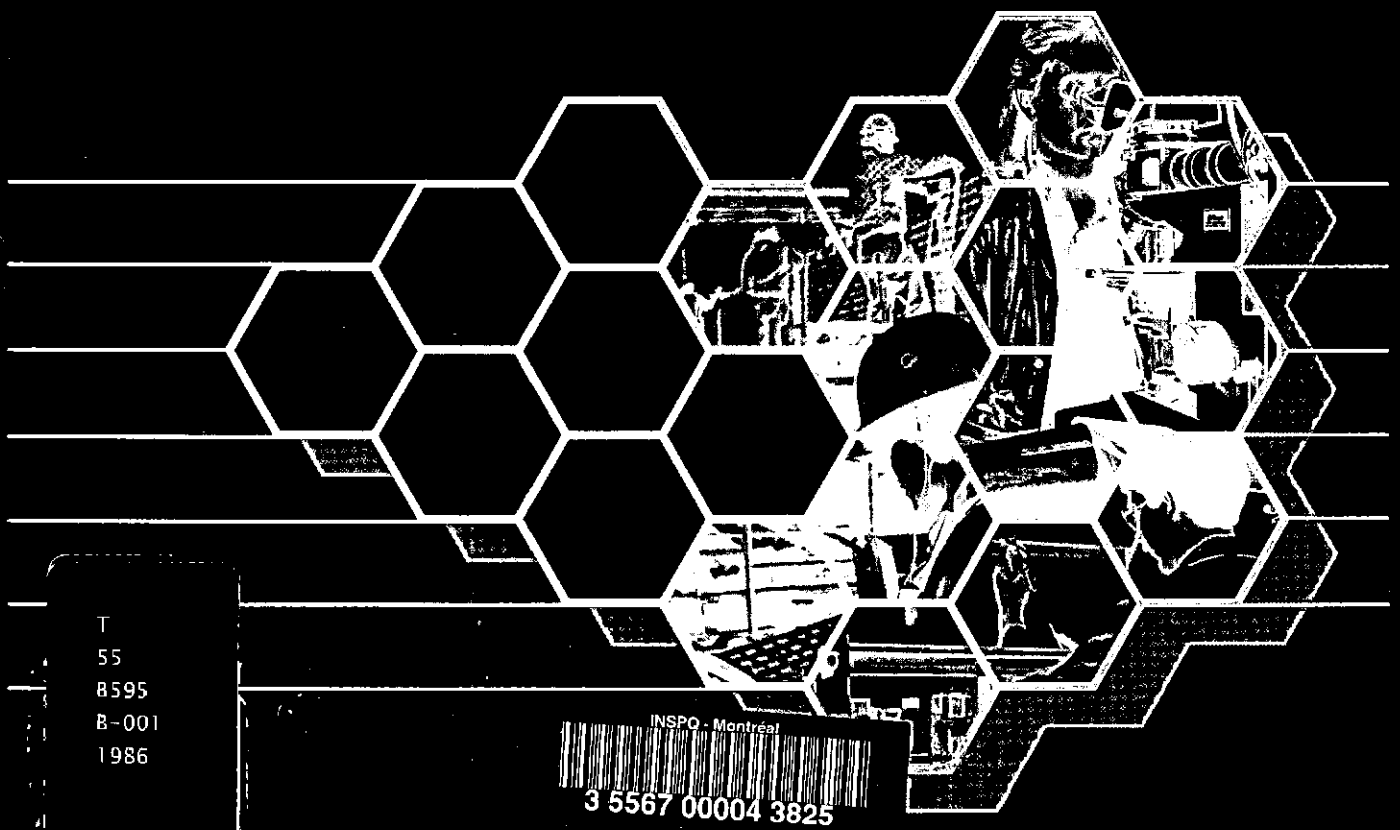
IRSST
Institut de recherche
en santé et en sécurité
du travail du Québec

Blindage des terminaux à écran de visualisation

Lambert Laliberté

Étude / Bilan de connaissances



T
55
B595
B-001
1986

INSPQ - Montréal
3 5567 00004 3825

Centre de documentation
Département de santé communautaire

B I L A N D E C O N N A I S S A N C E S

BLINDAGE DES TERMINAUX À ÉCRAN DE VISUALISATION

Lambert Laliberté
Secteur soutien analytique

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC
CENTRE DE DOCUMENTATION
MONTRÉAL

Dépôt légal
Bibliothèque national du Québec
4e trimestre 1986
ISBN: 2-551-06705-7
ISSN: 0820-8395

IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551
Télécopieur: 288-0998

"Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles de l'auteur."

© Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, octobre 1986.

TABLE DES MATIERES

PAGE

1.- Sommaire..... 1

2.- Identification des sources et types de radiations électromagnétiques émises par les t.e.v..... 3

3.- Blindage des t.e.v..... 10

4.- Les normes actuelles..... 11

5.- Exemples de blindage des t.e.v. par ordre croissant d'efficacité et de coût..... 12

6.- Tableau comparatif des matériaux à utiliser pour le blindage..... 20

7.- Bibliographie..... 34

LISTE DES FIGURES

1 a) Forme du courant circulant dans la bobine de déflexion verticale d'un t.e.v..... 6

1 b) Forme du courant circulant dans le filament d'une lampe de bureau..... 7

2 a) Contenu harmonique du courant circulant dans la bobine de déflexion verticale d'un t.e.v..... 8

2 b) Contenu harmonique du courant circulant dans le filament de la lampe de bureau..... 9

LISTE DES TABLEAUX

1- Tableau synthèse d'exemples de blindages pour les t.e.v. par ordre croissant d'efficacité et de coût..... 13

Exemple de blindage # 1..... 14

Exemple de blindage # 2..... 15

Exemple de blindage # 3..... 16

Exemple de blindage # 4..... 17

Exemple de blindage # 5..... 18

Exemple de blindage # 6..... 19

Tableaux comparatifs des matériaux à utiliser pour le blindage des t.e.v..... 20

Liste des matériaux à haute perméabilité pour le blindage du champ magnétique..... 32

1.- SOMMAIRE

1. Sources

Quatre principales sources de champs électriques et magnétiques ont été identifiées dans les terminaux à écran de visualisation (t.e.v.). Il s'agit:

- de la partie avant du tube cathodique où l'on retrouve un champ électrostatique;
- de la bobine de déflexion verticale qui émet un champ magnétique de fréquence extrêmement basse;
- de la bobine de déflexion horizontale qui émet un champ magnétique de fréquence très basse.
- du transformateur de haute tension qui est responsable du champ électrique principal.

2. Réglementation

Il n'existe, présentement au Canada, aucune norme réglementant le niveau acceptable d'exposition aux champs électriques et magnétiques aux fréquences très basses et extrêmement basses.

3. Caractéristiques

L'intensité du champ électrique autour des appareils domestiques est au départ 100 à 200 fois plus basse que celle d'un t.e.v. étant alimenté à 120 volts alors que la tension du transformateur haute tension dans un t.e.v. se situe entre 9 000 et 30 000 volts.

Le champ électrique peut être encore beaucoup plus bas si l'appareil domestique est entouré de métal (ex: grille-pain, malaxeur, four, etc.)

Le champ magnétique d'un appareil domestique dépend entre autres de sa consommation d'énergie instantanée (puissance) et peut facilement être 10 fois plus élevé que celui d'un t.e.v. (ex: séchoir à cheveux, plinthe électrique).

4. Blindage

Tous les types de champs émis par un t.e.v. peuvent être éliminés par un blindage approprié. Celui relatif aux champs électrique et électrostatique peut être réalisé pour un coût d'environ 100 $. Toutefois, il s'avère plus difficile et coûteux d'éliminer les champs magnétiques. (entre 325,00$ et 700,00$).

Le prix d'un t.e.v. varie de 300,00$ à 2 000,00$ et le prix moyen est d'environ 1 200,00$.

Le blindage contre les rayons X n'a pas été envisagé en raison de l'absence d'émission par le tube cathodique (3).

2.- IDENTIFICATION DES TYPES ET SOURCES DE RADIATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES ÉMISES PAR UN T.E.V.

a) Radiation non-ionisante

Quatre (4) types de champs électriques et magnétiques ont été identifiés. Ceux-ci sont tous dans la partie la plus basse du spectre électromagnétique (0 à 125 KHz). L'intensité des sources de radiations électromagnétiques provenant des t.e.v. varie d'un modèle à l'autre. Par ordre de fréquence croissante, on retrouve le champ électrostatique (0 Hz) associé au haut potentiel appliqué à la surface interne de l'écran cathodique; le champ magnétique de fréquence extrémement basse (30 à 60 Hz pour la fondamentale et jusqu'à environ 8,5 KHz pour ces harmoniques importantes), généré par la bobine de déflexion verticale; le champ magnétique de fréquences basses (15 à 30 KHz pour la fondamentale et jusqu'à environ 125 KHz pour ses harmoniques importantes) généré par la bobine de déflexion horizontale; et finalement, un champ électrique de fréquences basses (15 à 30 KHz pour la fondamentale et jusqu'à environ 125 KHz pour ses harmoniques importantes) généré par le transformateur de haute tension (flyback transformer).(1) (2)

Tous ces champs, sauf le champ électrostatique, sont pulsés. Un champ pulsé signifie un champ dont l'intensité varie brusquement. En effet, les champs autour d'un t.e.v. (sauf le champ électrostatique) sont formés par une variation brusque du courant (la forme du courant dans la bobine de déflexion verticale est similaire à une dent de scie, voir figure 1 a). Cette transition rapide de l'intensité du courant donne naissance à une multitude de composantes de l'onde appelées harmoniques, qui s'étendent sur une large bande de fréquences (voir figure 2 a).

Plus l'émission du champ, engendré par le courant, se fait sur un grand nombre de fréquences, plus il y a de chance de tomber sur une ou des fréquences qui peuvent agir sur l'organisme.

Les champs que l'on retrouve autour des lignes de distribution électrique sont formés par une variation relativement lente du courant (la forme du courant est une sinusoïde (voir figure 1 b) et n'engendre pratiquement aucune composante ou harmonique. L'émission n'a donc lieu que sur quelques fréquences (voir figure 2 b).

L'intensité du champ électrique autour des appareils domestiques est au départ 100 à 200 fois plus basse que celle d'un t.e.v. étant alimenté à 120 volts alors que la tension du transformateur haute tension dans un t.e.v. se situe entre 9 000 et 30 000 volts.

Le champ électrique peut être encore beaucoup plus bas si l'appareil domestique est entouré de métal (ex: grille-pain, malaxeur, four, etc.).

Le champ magnétique émis par un appareil domestique dépend entre autres de sa consommation d'énergie instantanée (puissance) de la présence ou non de bobinage (moteur) et peut facilement être 10 fois plus élevé que celui d'un t.e.v. (ex: malaxeur de cuisine/ plinthe électrique).

Généralement, les appareils domestiques n'engendrent pas de champs pulsés, à moins d'être muni d'un contrôle électronique de vitesse ou d'intensité.

b) Radiation ionisante

Toutes les études sur les t.e.v. démontrent l'absence de rayons "X" qui pourraient être émis par le tube cathodique. (3)

FIGURE 1 a

FORME DU COURANT CIRCULANT DANS LA BOBINE DE DÉFLEXION VERTICALE D'UN T.E.V.

(Réf: Perkin Elmer Mod. 550B N/S 515427)

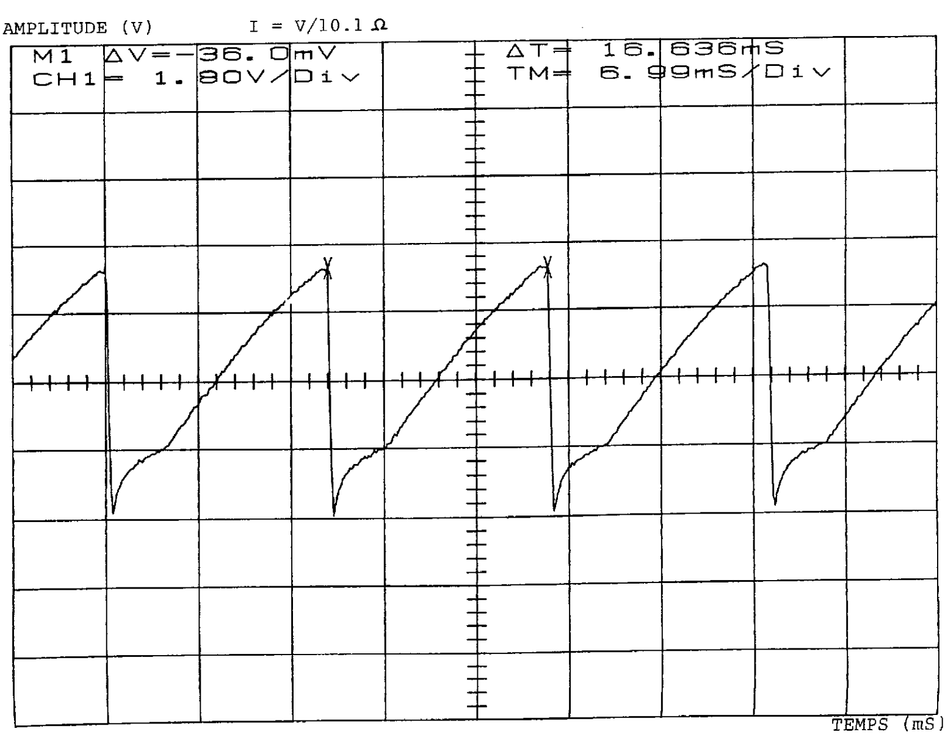


FIGURE 1 b

FORME DU COURANT CIRCULANT DANS LE FILAMENT D'UNE LAMPE DE BUREAU

(Réf: Ampoule de 60W alimenté à 115V 60Hz)
I = V/10.1 Ω

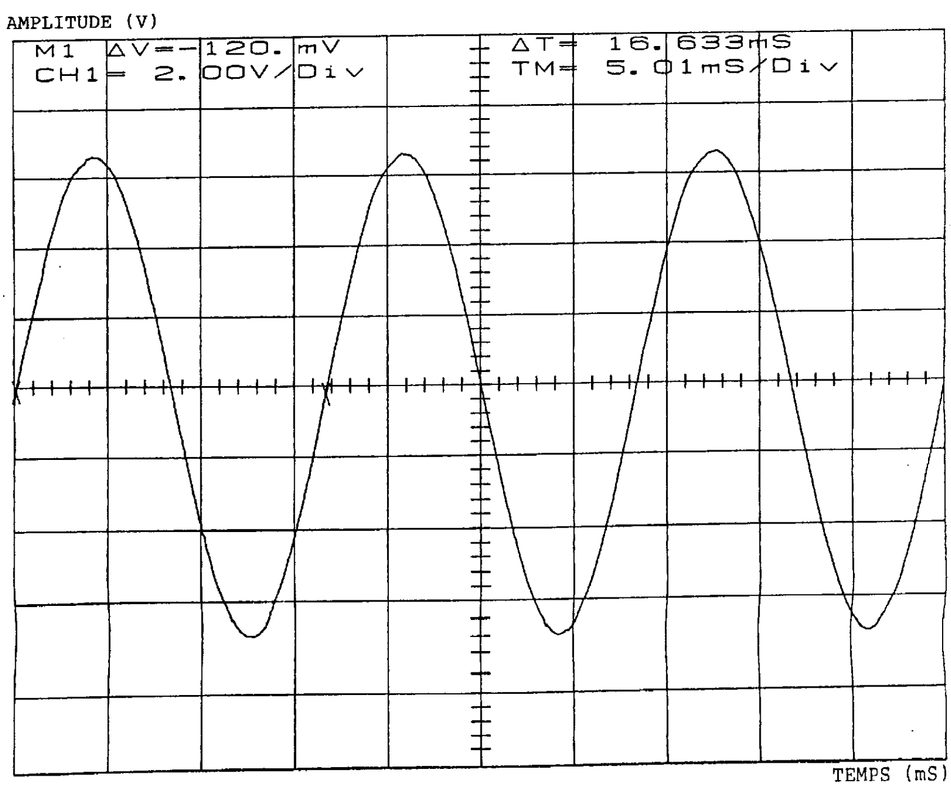


FIGURE 2 a

CONTENU HARMONIQUE DU COURANT CIRCULANT DANS LA BOBINE DE DÉFLEXION VERTICALE D'UN T.E.V.

NOTE: MULTIPLIER TOUS LES VOLTAGES PAR 10

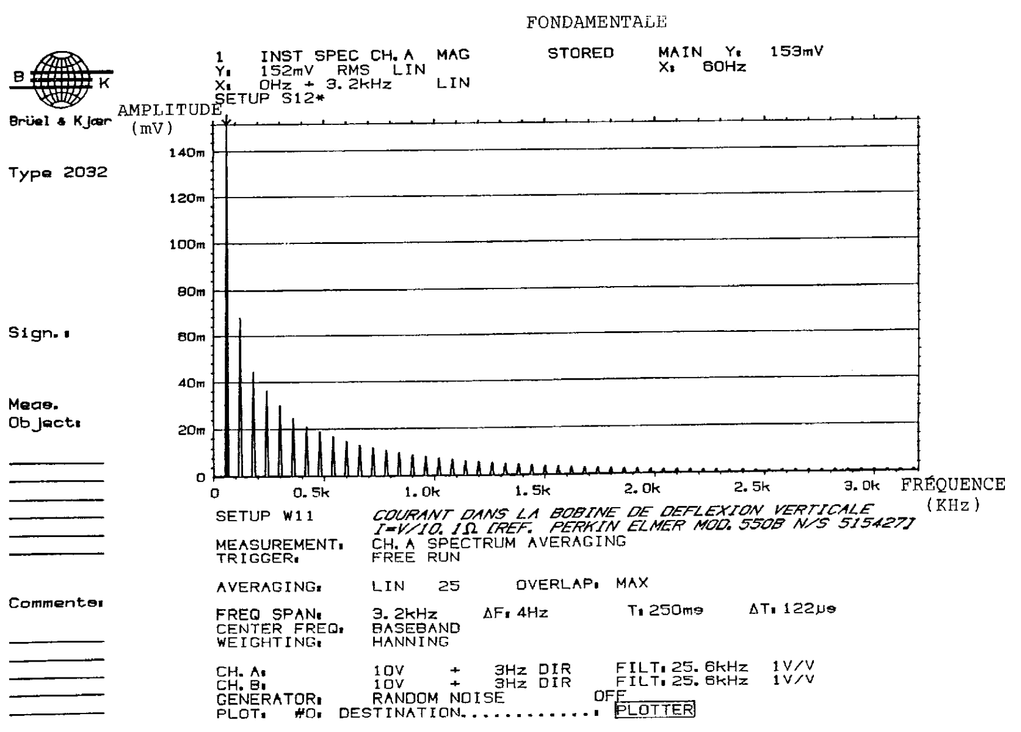
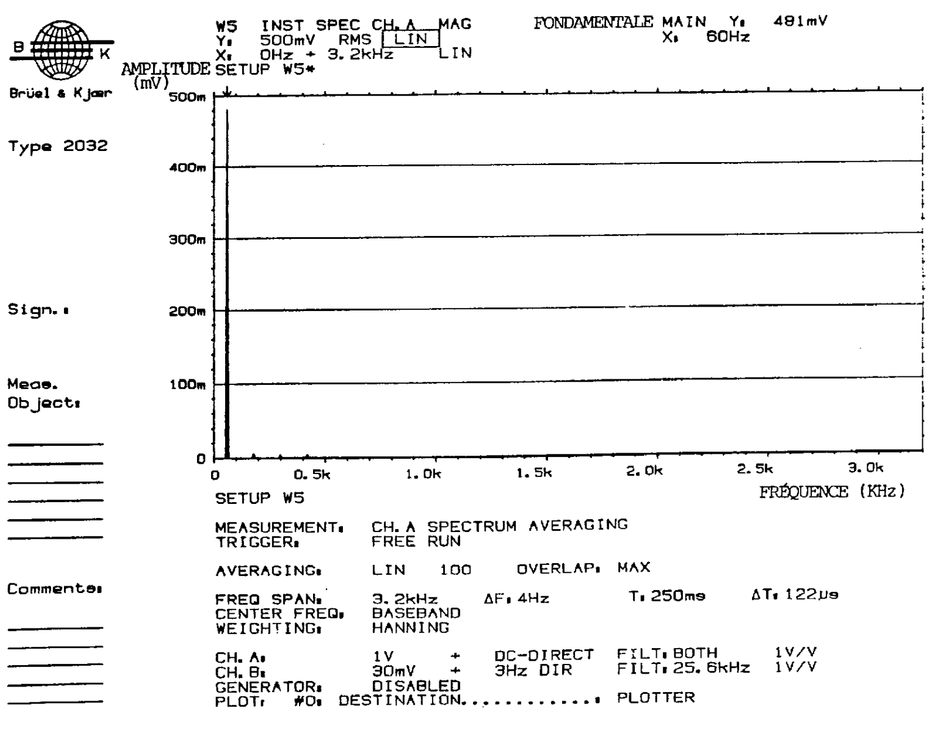


FIGURE 2 b

CONTENU HARMONIQUE DU COURANT CIRCULANT DANS LE FILAMENT DE LA LAMPE DE BUREAU

(Réf: Ampoule de 60W alimenté à 115V. 60Hz)
NOTE: MULTIPLIER TOUS LES VOLTAGES PAR 10
I = V/10.1 Ω



3.- **BLINDAGE DES T.E.V.**

a) Champ électrique

Il est présentement possible d'éliminer tous les champs électriques en provenance d'un t.e.v. en utilisant des matériaux conducteurs pour un coût variant de 10,00$ à 120,00$. (Voir section 6).

b) Champ magnétique

Pour éliminer ou réduire les champs magnétiques, il faut utiliser des matériaux dits "à haute perméabilité" (Voir section 6). Ces matériaux sont cependant coûteux (325,00$ à 750,00$)

Un blindage partiel peut être fait en installant ce type de matériau autour du tube cathodique et des bobines de déflexion. Plus l'atténuation désirée est élevée, plus le matériaux doit comporter de couches dont les compositions métalliques varient, ce qui entraîne donc une hausse de coût.

Un blindage plus efficace peut être obtenu en rajoutant un filtre semi-transparent à haute perméabilité devant l'écran (TECKNIT EMC 711), mais le coût est comparativement élevé. Cependant, ce filtre étant un bon conducteur, le champ électrique et le champ électrostatique seront également éliminés.

c) Champ électrostatique

Lorsqu'un filtre contre les champs électriques est installé devant l'écran cathodique, le champ électrostatique est également éliminé.

4.- LES NORMES ACTUELLES

Présentement, seul le U.S. Air Force, l'ACGIH/NATO et la République fédérale d'Allemagne possèdent des normes pour les fréquences aussi basse que 10 KHz. Mais il a été démontré que les niveaux d'exposition stipulés dans ces normes sont beaucoup trop élevés; de plus, il n'existe aucune norme pour les fréquences inférieures à 10 KHz. Puisque les effets biologiques des champs à très basses fréquences sur les humains sont mal connus et qu'il n'existe aucune limite d'exposition pour ces champs, "il est raisonnable de maintenir les expositions aux radiofréquences le plus bas possible, compte tenu de nos connaissances de leurs effets sur l'être humain, surtout en ce qui a trait aux effets athermiques". (Recommandation ACGIH). (4)

5.- EXEMPLES DE BLINDAGE DES T.E.V. PAR ORDRE CROISSANT D'EFFICACITÉ ET DE COUT

Attention: Les niveaux de voltage présents dans un terminal sont dangeureux (supérieur à 20 KV). Assurez-vous d'avoir débranché l'appareil et d'avoir mis à la masse les conducteurs haute tension avant d'entreprendre des modifications.

TABLEAU 1: TABLEAU SYNTHESE D'EXEMPLES DE BLINDAGE POUR LES T.E.V. PAR ORDRE CROISSANT D'EFFICACITÉ ET DE COUT

EXEMPLE	CHAMPS BLINDÉS			COUT $ *
	ÉLECTROSTATIQUE	ÉLECTRIQUE	MAGNÉTIQUE	
1	NON	OUI	NON	10,00$
2	NON	OUI	NON	45,00$
3	OUI	OUI	NON	85,00$
4	OUI	OUI	NON	120,00$
5	OUI	OUI	OUI	400,00$
6	OUI	OUI	OUI	750,00$

NOTE: Le prix d'un t.e.v. varie de 300,00$ à 2 000,00$ et le prix moyen est d'environ 1 200,00$.

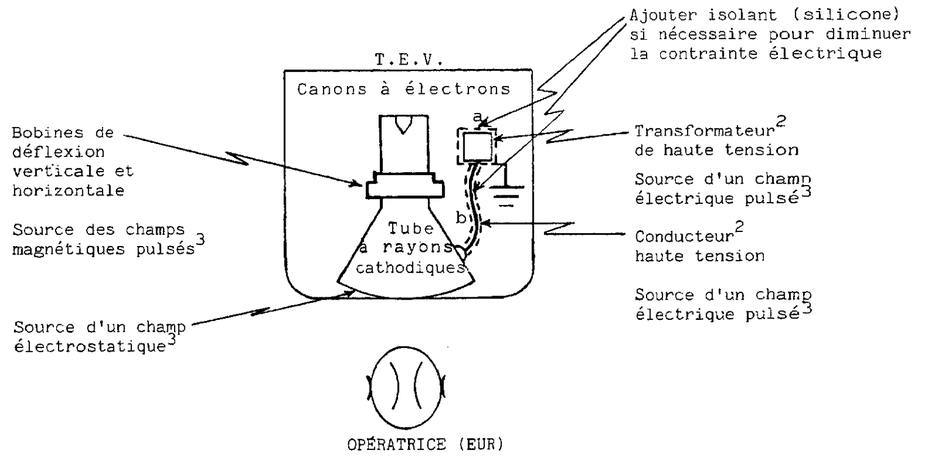
* Prix unitaire

EXEMPLE DE BLINDAGE # 1

ATTÉNUATION [1] DU:
- CHAMP ÉLECTROSTATIQUE: NON
- CHAMP ÉLECTRIQUE: OUI
- CHAMP MAGNÉTIQUE: NON

COÛT DES MATÉRIAUX: APPROXIMATIVEMENT 10,00$

PROCÉDURES:
- Enveloppe conductrice autour du transformateur haute tension (Voir a sur dessin)
- Gaine conductrice autour du conducteur haute tension (Voir b sur dessin)



NOTE [1]: Voir la valeur des atténuations dans le tableau comparatif des matériaux de blindage

NOTE [2]: Le transformateur et son conducteur peuvent être situés d'un côté ou de l'autre du tube cathodique

NOTE [3]: Champ dominant

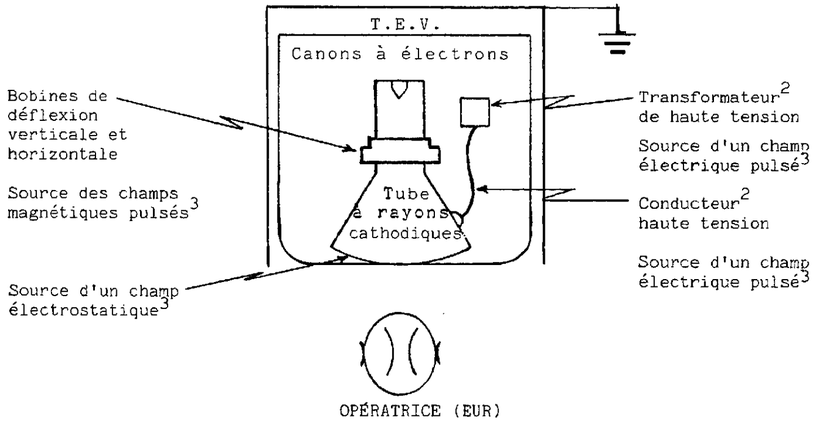
EXEMPLE DE BLINDAGE # 2

ATTÉNUATION [1] DU:
.CHAMP ÉLECTROSTATIQUE: NON
.CHAMP ÉLECTRIQUE: OUI
.CHAMP MAGNÉTIQUE: NON

COÛT DES MATÉRIAUX: APPROXIMATIVEMENT 45,00$

PROCÉDURES: - Entourer le t.e.v., sauf pour le devant, d'une cage conductrice: soit un boîtier de bois ou de plastique sur lequel on appliquera un film conducteur ou grillage conducteur. (Voir a sur dessin)

a



NOTE [1]: Voir la valeur des atténuations dans le tableau comparatif des matériaux de blindage

NOTE [2]: Le transformateur et son conducteur peuvent être situés d'un côté ou de l'autre du tube cathodique

NOTE [3]: Champ dominant

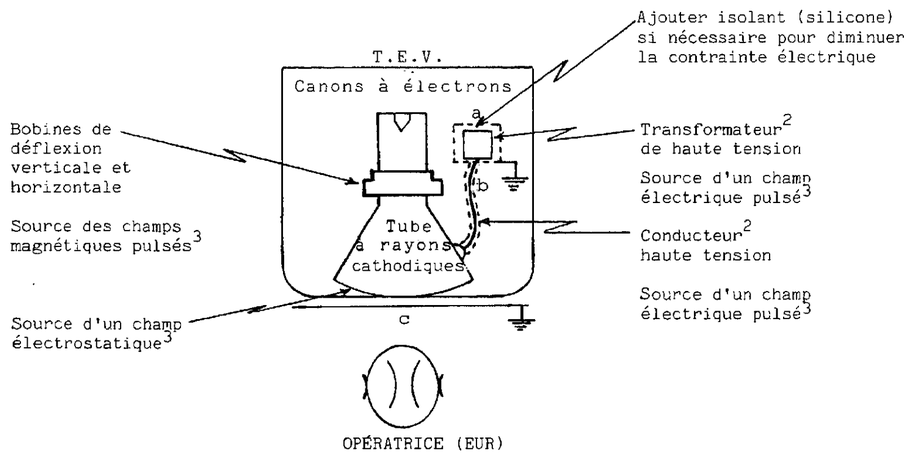
EXEMPLE DE BLINDAGE # 3

ATTÉNUATION [1] DU:

- CHAMP ÉLECTROSTATIQUE: OUI
- CHAMP ÉLECTRIQUE: OUI
- CHAMP MAGNÉTIQUE: NON

COÛT DES MATÉRIAUX: APPROXIMATIVEMENT 85,00$

PROCÉDURES:
- Enveloppe conductrice autour du transformateur haute tension (Voir a sur dessin)
- Gaine conductrice autour du conducteur haute tension (Voir b sur dessin)
- Filtre conducteur semi-transparent sur la face avant (Voir c sur dessin)



NOTE [1]: Voir la valeur des atténuations dans le tableau comparatif des matériaux de blindage

NOTE [2]: Le transformateur et son conducteur peuvent être situés d'un côté ou de l'autre du tube cathodique

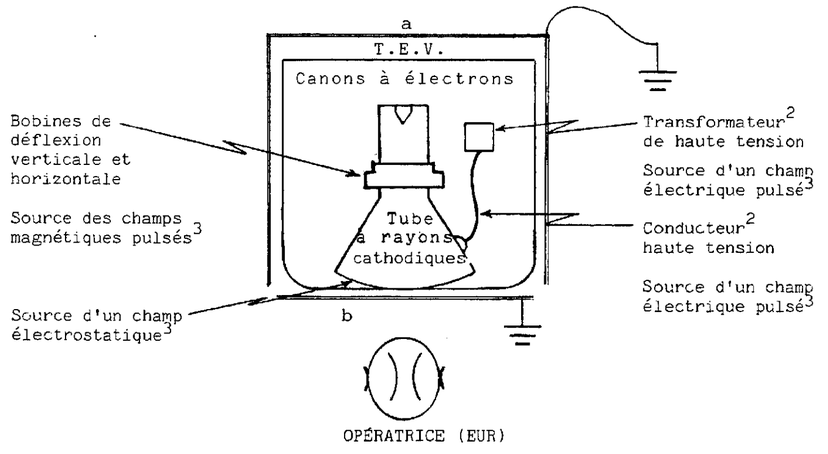
NOTE [3]: Champ dominant

EXEMPLE DE BLINDAGE # 4

ATTÉNUATION [1] DU:
- CHAMP ÉLECTROSTATIQUE: OUI
- CHAMP ÉLECTRIQUE: OUI
- CHAMP MAGNÉTIQUE: NON

COÛT DES MATÉRIAUX: APPROXIMATIVEMENT 120,00$

PROCÉDURES:
- Entourer le t.e.v., sauf pour le devant, d'une cage conductrice (Voir a sur dessin)
- Filtre conducteur semi-transparent sur la face avant (Voir b sur dessin)



NOTE [1]: Voir la valeur des atténuations dans le tableau comparatif des matériaux de blindage

NOTE [2]: Le transformateur et son conducteur peuvent être situés d'un côté ou de l'autre du tube cathodique

NOTE [3]: Champ dominant

EXEMPLE DE BLINDAGE # 5

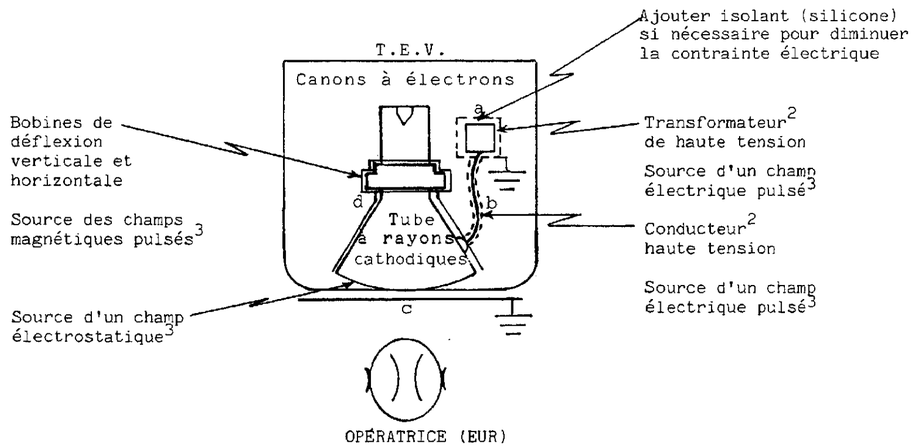
ATTÉNUATION [1] DU:

- CHAMP ÉLECTROSTATIQUE: OUI
- CHAMP ÉLECTRIQUE: OUI
- CHAMP MAGNÉTIQUE: OUI

COÛT DES MATÉRIAUX: APPROXIMATIVEMENT 400,00$

PROCÉDURES:

- Enveloppe conductrice autour du transformateur haute tension (Voir a sur dessin)
- Gaine conductrice autour du conducteur haute tension. (Voir b sur dessin)
- Filtre conducteur semi-transparent sur la face avant (Voir c sur dessin)
- Enveloppe à haute permitivité (Mumétal, Permaloy, etc.) autour des bobines de déflexion et du tube cathodique. (Voir d sur dessin)



NOTE [1]: Voir la valeur des atténuations dans le tableau comparatif des matériaux de blindage

NOTE [2]: Le transformateur et son conducteur peuvent être situés d'un côté ou de l'autre du tube cathodique

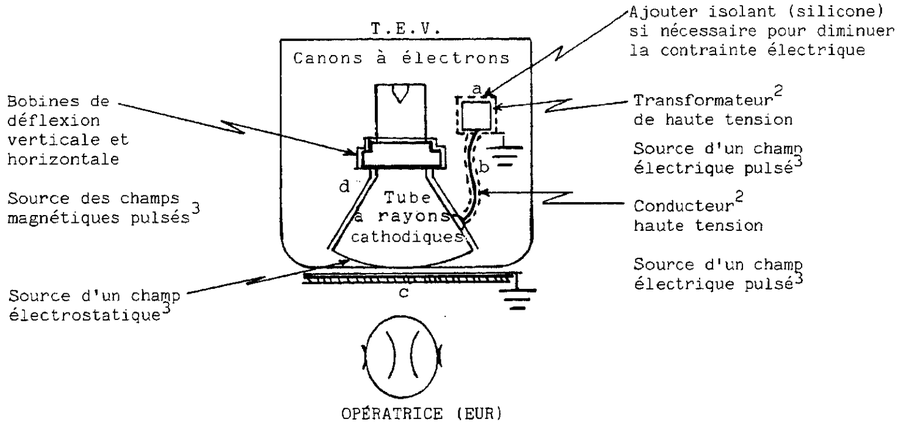
NOTE [3]: Champ dominant

EXEMPLE DE BLINDAGE # 6

ATTÉNUATION [1] DU:
.CHAMP ÉLECTROSTATIQUE: OUI
.CHAMP ÉLECTRIQUE: OUI
.CHAMP MAGNÉTIQUE: OUI

COÛT DES MATÉRIAUX: APPROXIMATIVEMENT 750,00$

PROCÉDURES:
- Enveloppe conductrice autour du transformateur haute tension. (Voir a sur dessin)
- Gaine conductrice autour du conducteur haute tension (Voir b sur dessin)
- Filtre conducteur à haute permitivité semi-transparent sur la face avant. (Voir c sur dessin)
- Enveloppe à haute permitivité (Mumétal, Permaloy, etc.) autour des bobines de déflexion et du tube cathodique. (Voir d sur dessin)



NOTE [1]: Voir la valeur des atténuations dans le tableau comparatif des matériaux de blindage

NOTE [2]: Le transformateur et son conducteur peuvent être situés d'un côté ou de l'autre du tube cathodique

NOTE [3]: Champ dominant

6.- TABLEAUX COMPARATIFS DES MATÉRIAUX A UTILISER POUR LE BLINDAGE DES T.E.V.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE:	Trelli natté en nylon conducteur	Pellicule métallique transparente sur film polyester avec revêtement en céramique
MODELE:	Volt Free MOD 9	Non spécifié REF: E-701 data sheet
TRANSPARENCE:	37 à 49% selon le modèle	70 à 80%
FABRICANT:	Sun-Flex Company Inc. 20, Pimentel Court Novato California 94947 U.S.A. TEL: (415) 883-1221 TLX: 172-208	Tecknit 129, Dermody Street Cranford New-Jersey 07016 U.S.A. TEL: (201) 272-5500
DISTRIBUTEUR:	Dataworld Canada Inc. 274, Dunbar Montréal (Québec) H3P 2H4 TEL: (514) 738-6350	Norgay Enterprises Ltd 5150, Dundas Street West Toronto (Ontario) M9A 1C3 TEL: (416) 239-3025 TLX: 06-984829
ATTÉNUATION: à 20 KHz	Elimine 75 à 95% du champ électrique Aucun effet sur le champ magnétique	130 dB champ électromagnétique
	Élimine le champ électrostatique	Élimine le champ électrostatique
PRIX CANADIEN APPROXIMATIF:	70,00$ le filtre pour un écran de 12 pouces de diamètre	**information à venir**

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE:	Trellis métallique entre 2 plaques de verre	Fenêtre conductrice 2 faces
MODELE:	Non spécifié Réf: E-710 data sheet	Non spécifié Réf: EMC-700 data sheet
TRANSPARENCE:	90%	75%
FABRICANT:	Tecknit 129, Dermody Street Cranford New-Jersey 07016 U.S.A. TEL: (201) 272-5500	Tecknit 129, Dermody Street Cranford New-Jersey 07016 U.S.A. TEL: (201) 272-5500
DISTRIBUTEUR:	Norgay Enterprises Ltd. 5150, Dundas Street West Toronto (Ontario) M9A 1C3 TEL: (416) 239-3025 TLX: 06-984829	Norgay Enterprises Ltd. 5150, Dundas Street West Toronto (Ontario) M9A 1C3 TEL: (416) 239-3025 TLX: 06-984829
ATTÉNUATION: à 20 KHz	56 dB champ électrique 10 dB champ magnétique Élimine le champ électrostatique	97 dB champ électrique 18 dB champ magnétique Élimine le champ électrostatique
PRIX CANADIEN APPROXIMATIF:	**information à venir**	**information à venir**

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE: Trellis métallique (Sn/Cu/Fe)
Imbriqué dans de l'acrylique

MODELE: EMC WINDOW
REF: Data sheet 711

TRANSPARENCE: 90%

FABRICANT: Tecknit
129, Dermody Street
Cranford New Jersey 07016
U.S.A.
Tél: (201) 272-5500

DISTRIBUTEUR: Norgay Enterprises Ltd.
5150, Dundas Street West
Toronto (Ontario) M9A 1C3
Tél: (416) 239-3025
Tlx: 06-984829

ATTÉNUATION: 92 dB champ électrique
65 dB champ magnétique
à 20 KHz Élimine le champ électrostatique

PRIX CANADIEN APPROXIMATIF: **information à venir**

NOTE: **Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.**

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE:	Tissu métallisé transparent "Metax" 401D	Riken Eye Saver VDT Screen
MODELE:	"Softwave"	**information à venir**
TRANSPARENCE:	59,8%	**information à venir**
FABRICANT:	Fabriqué au Japon	International Business Facilitators # 402-4665 West 10th Avenue Vancouver BC V6R 2J4 Tél: (604) 228-9141
DISTRIBUTEUR:	Electronic & Technology 36, rue Du Vieux Pont de Sèvres 92100, Boulogne Tél: 4.609.19.41 Tlx: 203 629 F	**information à venir**
ATTÉNUATION: à 20 KHz	Non spécifié	**information à venir**
à 30 MHz	Champ électrique 53 dB Champ magnétique 4 dB Note: Valeurs estimées à partir du Métax 102 C et 302 Champ électrostatique suprimé	
PRIX CANADIEN APPROXIMATIF:	130,00 $	**information à venir**

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE:	**information à venir**	Membrane de Nickel avec fibre de polyester
MODELE:	I-Protect VDT Filter	Ergo-Vision Plus-2
TRANSPARENCE:	**information à venir**	**information à venir**
FABRICANT:	I-Protect, Inc. P.O. Box 90235 World Way Center Los Angeles, California 90009 Tél: (213) 215-1664	Kantek,Inc. 45 White Street P.O. Box 571 New York, New York 10013 Tél: (212) 925-7850
DISTRIBUTEUR:	**information à venir**	IDEM
ATTÉNUATION: à 20 KHz 30 MHz	**information à venir**	non spécifié 59 db champ électrique 12 db champ magnétique
PRIX CANADIEN APPROXIMATIF:	100,00$	90,00$

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE:	**information à venir**	Trellis conducteur, cadre en aluminium
MODELE:	Professional Glare Guard	Power Screen
TRANSPARENCE:	**information à venir**	Non disponible
FABRICANT:	Optical Coating Laboratories Inc. 2789, Northpoint Parkway Santa Rosa, California 95407 Tél: (707) 545-6440	Screen Data Corporation 80, South Jefferson Road Whippany, New Jersey 07981 Tél: (201) 887-7713
DISTRIBUTEUR:	**information à venir**	Aucun
ATTÉNUATION: à 20 KHz	**information à venir**	Non disponible
PRIX CANADIEN APPROXIMATIF:	100,00$	50,00$

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE: information à venir

MODELE: VDT Bodyguard

TRANSPARENCE: information à venir

FABRICANT: Sentinel Biothech Products
One Sentinel Plaza
Hyannis, Massachusetts
02601
Tél: (617) 775-5220

DISTRIBUTEUR: information à venir

ATTÉNUATION: information à venir
à 20 KHz

PRIX CANADIEN APPROXIMATIF: 153,00$ - 241,00$,
dépendant du format

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: FACE AVANT

TYPE: information à venir

MODELE: Safety Screen

TRANSPARENCE: information à venir

FABRICANT: Novatek Corp.
14 Commercial Boulevard
Novato, California
94947
Tél: (415) 382-1115

DISTRIBUTEUR: information à venir

ATTÉNUATION: information à venir
à 20 KHz

PRIX CANADIEN APPROXIMATIF: information à venir

NOTE: Tous ces filtres doivent être reliés à une mise à la terre sûre pour qu'ils soient efficaces.

BLINDAGE: COTÉS ET ARRIERE

TYPE: Aluminium

MODELE: BE.72 : 7 - 8 $ CDN /.40 m^2
BE.37 : 4 $ /.40 m^2 (verre plus mince, al. plus mince)

FABRICANT:
Plastique et textiles Lyonnais
Route de Jailleux
01120 Montluel - FRANCE
Tel (7) 806.00.35 Telex 310741

DISTRIBUTEUR:
JB MARTIN Ltée
Division textiles techniques Texitek
445, rue Saint-Jacques
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)
J3B 2M1 Tel.: 346-6853 Mtl. 658-6695, (800) 363-9275
Telex: 05-831505

ATTÉNUATION: **information à venir**
à 20 KHz

PRIX CANADIEN APPROXIMATIF: **information à venir**

BLINDAGE: COTÉS ET ARRIÈRE

TYPE:	Peinture conductrice	Grillage d'acier ou cuivre
MODÈLE:	CHO-SHIELD 4900 Aerosol	**information à venir**
FABRICANT:	Chomerics 77, Dragon Court Woburn Massachusetts 01888 TEL: (617) 935-4850 TLX: 710-393-0173	**information à venir**
DISTRIBUTEUR:	Aucun au Canada	**information à venir**
ATTÉNUATION: à 20 KHz	environ 42 dB électromagnétique	**information à venir**
PRIX CANADIEN APPROXIMATIF:	**information à venir**	**information à venir**

LISTE DES MATÉRIAUX A HAUTE PERMÉABILITÉ POUR LE BLINDAGE
DU CHAMP MAGNÉTIQUE

LISTE DES MATÉRIAUX À HAUTE PERMÉABILITÉ POUR LE BLINDAGE DU CHAMP MAGNÉTIQUE

TABLE 5—DATA ON METALLIC CORE MATERIALS.

Metal or Alloy	Material or Trade Name	Composition in Percent (remainder is iron)	Characteristic Property or Application	Permeability		Direct-Current Saturation in Kilogauss	Residual Induction in Kilogauss	Coercive Force in Oersteds	Resistivity in $\mu\Omega$-Centimeters	Curie Temperature in Degrees Celsius
				Initial	Maximum					
Silicon-iron*	Silicon-Iron	4 Si	Transformer	400	7 000	20	12	0.5	60	690
	Hypersil Trancor 3X Silectron	3.5 Si	Grain oriented	1 500	35 000	20	13.7	0.1 to 0.3	50	750
	Sendust	9.5 Si, 5.5 Al	High frequency, powder	30 000	120 000	10	5	0.05	80	—
Cobalt-iron*	Hyperco	35 Co, 0.5 Cr	High saturation	650	10 000	24	>13	>1	28	970
	Permendur 2V	49 Co, 2 V		800	4 500	24	14	2	25	980
Nickel-iron*	Perminvar 45-25	45 Ni, 25 Co	"Constant" permeability	400	2 000	15.5	3.3	1.2	20	715
	Perminvar 7-70	70 Ni, 7 Co		850	4 000	12.5	2.4	0.6	15	650
	Conpernik	50 Ni		1 500	2 000	16	—	—	45	—
	Isoperm 36	36 Ni, 9 Cu	High frequency	60	65	—	—	—	70	300
	Isoperm 50	50 Ni		90	100	16	—	—	40	500
	Permalloy 45	45 Ni	Combine good permeability and flux density	2 700	23 000	16.5	8	0.3	45	440
	Allegheny 4750	47 to 50 Ni		9 000	50 000	16	6.2†	0.08†	52	430
	Armco 48	48 Ni		—	—	16	—	—	—	—
	Nicaloi	49 Ni		—	—	16	—	—	—	—
	High Perm 49	49 Ni		5 000	50 000	16	6.5	0.03	43	475
	Hipernik	50 Ni, Si, Mn		4 000	100 000	16	8†	0.03†	45	500
	Monimax	47 Ni, 3 Mo	High resistivity	2 000	38 000	15	—	0.06	80	390
	Sinimax	42 Ni, 3 Si		3 500	30 000	11	—	0.1	90	290

LISTE DES MATÉRIAUX À HAUTE PERMÉABILITÉ POUR LE BLINDAGE DU CHAMP MAGNÉTIQUE (SUITE)

	Permenorm 5000Z Permenite Deltamax Hypernik V Orthonik Orthonol	45 to 50 Ni		400 to 1 700	40 000 to 100 000	15.5 to 16	13 to 15	0.2 to 0.4	40 to 50	450 to 500
	Permalloy 65	65 to 68 Ni	Rectangular hysteresis loop	1 500	250 000 to 600 000	13	13	0.03	20	600
	Alloy 1040	72 Ni, 14 Cu, 3 Mo		40 000	100 000	6	2.5	0.02	55	200
	Mumetal	77 Ni, 5 Cu, 2 Cr		20 000	100 000	8	6	0.05	60	400
	Permalloy 78	78 Ni, 0.6 Mn		9 000	100 000	10.7	6	0.05	16	580
	Mo-Permalloy 4-79	79 Ni, 4 Mo		20 000	75 000	8	5.5	0.05	55	—
	Supermalloy	79 Ni, 5 Mo		55 000	500 000	6.8	—	0.002	65	400
			Highest permeability, low saturation	to 150 000	to 1 000 000	to 7.8		to 0.05		
	Hymu 80	80 Ni		10 000	100 000	8	—	0.06	58	460
Ferrites‡	3C3	MnZi	High-frequency transformers	2 200±20%		4.6	3.5	0.1	60×10^3	150
	3B7 and 3B9	MnZi	High-Q coils	2 300±20%		4.6	3.0	0.2	100×10^3	170
	3D3	NiZi	High-frequency	750±20%		4.7	3.0	0.5	150×10^3	150
	4C4	NiZi	High-Q coils	125±20%		4.1	2.0	4.5	10×10^3	300

* Reprinted by permission from S. R. Hoh, "Evaluation of High-Performance Core Materials (Part 1)," *Tele-Tech and Electronic Industries*, vol. 12, pp. 86-89, 154-156; October 1953.

† $B_m = 10\,000$ gauss.

‡ Data furnished by Ferroxcube Corporation of America, Saugerties, N.Y.

Note 1—The table shows characteristics as listed by the manufacturers. The parameters of different lots of material may vary considerably from the above values. In the cases of residual induction and coercive force, the difference may amount to 50 percent.

Note 2—For information on ferrite materials, see Table 23 in Chapter 4, Properties of Materials.

7.- BIBLIOGRAPHIE

(1) Marha, Karel. The State of Knowledge Concerning Radiations From Video Display Terminals, CCOHS N° D-82-3-E, October 06, 1982.

(2) Marha, Karel. VLF-Very Low Frequency Fields Near VDTS and an Exemple of their Removal., CCOHS N° 0190n, September 1983.

(3) Lettre de renseignements N° DD-34, Direction générale de la protection de la santé, Santé et Bien-Etre social, Canada, 4 décembre 1985.

(4) TLVs threshold limit values for chemical substances and physical agents in the workroom environment with intended changes for 1983-84. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1983, p. 90.

RÉFÉRENCES POUR MATÉRIAUX DE BLINDAGE

(5) Grant, Peter M. EMI Shielding Design Guide, Tecknit, June 1981.

(6) EMI Shielding Products Catalog Tecknit, Cranford, New Jersey 07016.

(7) EMI Shielding Design Guide Tecknit, Cranford, New Jersey 07016.

(8) Chomerics Product Data Sheet Chomerics Inc., Materials Science and Engineering for Industry, 77 Dragon Court, Woburn, Mass 01888

(9) Product Bulletin, Magnetics, Division of Spang and Company Specialty Metals Division Box 391, Butler PA 16001.

(10) Reference Data for Radio Engineers Fifth Edition, Howard W Sams & Co. Inc. 1968, pages 12-4, 12-5.

F 7034

Laliberté, Lambert

AUTEUR

Blindage des terminaux à écran de visualisation

TITRE

DATE	NUMÉRO DU LECTEUR	DATE	NUMÉRO DU LECTEUR

F 7034