



Le progrès, une passion à partager

LABORATOIRES DE TRAPPES

29 avenue Roger Hennequin – 78197 Trappes Cedex

Tél. : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 69 12 34

QUALITE DES DISQUES OPTIQUES ENREGISTRABLES DISPONIBLES SUR LE MARCHE POUR L'ARCHIVAGE DES DONNEES NUMERIQUES

Etude effectuée pour :

**Ministère de la Culture et de la Communication
Direction des Archives de France**

**Convention pluriannuelle 2005-2006
signée entre la Direction des Archives de France
et le Laboratoire national de métrologie et d'essais,
le 5 décembre 2005**

RAPPORT

Décembre 2006

**Auteurs : Jean-Michel LAMBERT
Jacques PERDEREAU**

Réf. LNE : G010665 / C431X06

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE.....	3
1.1. CONTEXTE	3
1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	3
1.3. SCHEMA DE L'ETUDE.....	4
2. CHOIX DES REFERENCES DE CD-R, DES GRAVEURS, DES VITESSES DE GRAVURE	5
2.1. LES REFERENCES DE CD-R	5
2.2. CONDITIONS DE GRAVURE	8
2.2.4. LES VITESSES DE GRAVURE.....	9
2.3. QUALITE DE GRAVURE SELON LES GRAVEURS ET LES VITESSES DE GRAVURE.....	10
2.4. SELECTION DES GRAVEURS ET VITESSES DE GRAVURE	12
3. QUALIFICATION COMPLETE DE 8 DISQUES PAR REFERENCE.....	14
3.1. DESCRIPTION DES MESURES ET METHODES D'EVALUATION.....	14
3.2. RESULTATS	18
4. ETUDE DE LA DEGRADATION EN VIEILLISSEMENT ACCELERE	20
4.1. DESCRIPTION DES ESSAIS	20
4.2. RESULTATS	21
5. SYNTHESE ET CONCLUSIONS	26
5.1. ADAPTATION DES GRAVEURS AUX DIFFERENTES REFERENCES DE DISQUE	26
5.2. CHOIX D'UNE REFERENCE DE DISQUE.....	26
5.3. CHOIX D'UN COUPLE DISQUE-GRAVEUR	27
ANNEXE 1 METHODE DE NOTATION POUR CHAQUE PARAMETRE MESURE	28
ANNEXE 2 NOTES OBTENUES AVANT VIEILLISSEMENT.....	30
ANNEXE 3 NOTES OBTENUES APRES VIEILLISSEMENT A 60°C	58
ANNEXE 4 NOTES OBTENUES AVANT ET APRES VIEILLISSEMENT A 80°C	72

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. CONTEXTE

Les services des Archives de France utilisent depuis de nombreuses années l'archivage de données numérisées sur des disques optiques compacts enregistrables (CD-R). La numérisation concerne environ 75 services d'archives départementales (dont une trentaine dispose d'un atelier propre), les Archives nationales (deux ateliers opérationnels) et une trentaine d'archives municipales (le plus souvent en sous-traitance).

En 2004, une étude a été confiée au Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE), afin d'évaluer la qualité des CD-R conservés dans 23 services publics d'archives. Les résultats de cette étude (rapport LNE C421X04 de décembre 2005) font apparaître une proportion importante (de l'ordre de 20%) de disques dont la qualité est actuellement insuffisante et qui à terme poseront sans doute des problèmes de lisibilité.

Une assez grande disparité a été observée sur les différents lots analysés (224 disques au total). Cette disparité est principalement due aux facteurs suivants :

- qualité du prestataire ayant réalisé la gravure,
- modèle de disque utilisé.

Un éventuel vieillissement des disques pendant leur conservation, n'a par contre pas été mis en évidence, la proportion de disques de basse qualité étant sensiblement la même selon les années de gravure qui s'échelonnent de 1996 à 2005 pour les disques testés.

Afin d'améliorer la qualité des archives sur CD-R, la Direction des Archives de France a demandé au LNE de réaliser une étude sur la qualité des disques CD-R disponibles sur le marché, associée à des choix convenables pour la gravure (modèle du graveur, vitesse de gravure).

1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

La présente étude vise à sélectionner les références de CD-R les mieux adaptées aux missions confiées aux services publics d'archives, dans le cadre de leurs opérations de numérisation et de migration future.

Les critères retenus pour le choix de ces références sont :

- l'adaptation au plus grand nombre de graveurs lors de l'enregistrement des données,
- l'adaptation à des vitesses de gravure suffisamment élevées,
- la bonne tenue dans le temps.

L'étude consiste d'une part à évaluer la qualité de gravure des différentes références, obtenue pour plusieurs graveurs et plusieurs vitesses de gravure et d'autre part à évaluer la vitesse de dégradation lorsqu'ils sont soumis à des conditions climatiques sévères.

Ces conditions climatiques sévères (température de 60°C ou 80°C et hygrométrie de 85%) permettent d'accélérer le vieillissement naturel des disques, afin d'anticiper des pertes de données qui pourraient survenir au bout de plusieurs années.

1.3. SCHEMA DE L'ETUDE

Une première phase de l'étude consiste à faire un choix des références de disques qui seront étudiées (7 modèles de CD-R), un choix des graveurs et vitesses de gravures qui seront retenus pour la deuxième phase (4 graveurs et 2 vitesses de gravure par référence). Ce dernier choix est effectué en réalisant des mesures de qualité de gravure simplifiées, afin d'explorer un grand nombre de graveurs et de vitesses de gravure.

Une deuxième phase concerne l'analyse complète de 8 disques par référence, en vue de l'évaluation de la qualité initiale après gravure.

La troisième et dernière phase de l'étude concerne le suivi de disques sur deux périodes de vieillissement accéléré :

- 24 jours à 60 °C (8 disques par référence)
- 30 jours à 80 °C (4 disques par référence)

2. CHOIX DES REFERENCES DE CD-R, DES GRAVEURS, DES VITESSES DE GRAVURE

2.1. LES REFERENCES DE CD-R

Le nombre de références de CD-R disponibles sur le marché français est actuellement très important et il n'est pas possible, dans le cadre de cette étude, de les retenir toutes.

Tout d'abord, le nombre de références existantes est supérieur au nombre de modèles de disques fabriqués, car un même modèle peut être vendu sous des marques commerciales différentes. On élimine à priori les marques commerciales pour lesquelles on a constaté que les produits variaient fréquemment. Ceci peut être apprécié à partir du code du fabricant qui est gravé à la fabrication du disque dans l'ATIP (Absolute Time In Pre-groove).

Un certain nombre de fabricants revendiquent des CD-R, spécialement adaptés à l'archivage, dont la tenue dans le temps est censée aller au-delà de celle des CD-R usuels (durée de vie d'un siècle voire plus). Parmi ceux-ci, on trouve les CD-R dont la couche métallisée est en or.

On a finalement retenu 7 références de disque dont les caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous.

Références de CD-R étudiées

N°	Marque	Modèle	Couche métallique	Vitesse	Capacité	Code ATIP	Fabricant	Couche photosensible (dye)
1	VERBATIM	Super Azo	Argent	52x	700 MB	3423	Mitsubishi	Azoïque
2	TDK	CD-R80	Argent	52x	700 MB	1505	TDK	Phtalocyanine
3	SONY	CDQ80NSLD	Argent	1x - 48x	700 MB	2416	Sony	Phtalocyanine
4	TAIYO YUDEN		Argent	52x	700 MB	2401	Taiyo Yuden	Cyanine
5	MPO	Gold	Or	52x	700 MB	2507	MPO	Phtalocyanine
6	MAM-E	Gold	Or	1x - 12x	700 MB	2756	Mitsui	Phtalocyanine
7	FUJIFILM	CDR 52x	Argent	52x	700 MB	2267	Fuji Magnetics	Phtalocyanine

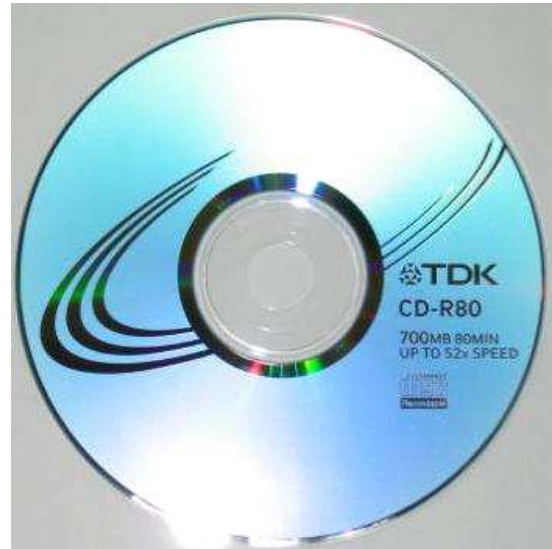
Les disques des références N° 1, 2, 3 et 7 ont été achetés en magasin. Les disques de la référence N° 4 ont été obtenus par l'intermédiaire de la société IMT spécialisée dans la gravure sur disques optiques. Les disques de la référence N° 5 ont été obtenus directement auprès du fabricant. Enfin les disques de la référence N° 6 ont été obtenus par l'intermédiaire de l'Institut National de l'Audiovisuel (INA) car la société fabricant ces disques est actuellement en difficulté et n'est plus en mesure d'assurer une fourniture.

Les photographies des pages suivantes donnent un aperçu des étiquettes des boîtes, pour les références de disque achetées en magasin, ainsi que l'aspect du disque vu du côté non enregistrable. Les références N° 4 et 6 sont recouvertes, sur leur face non enregistrable, un revêtement uniforme de couleur blanche permettant l'impression de titres avec une imprimante à jet d'encre. La référence N° 5, ne possède aucun revêtement sur la face non enregistrable, à l'exception du vernis de protection. Il peut exister d'autres présentations pour chacune des références étudiées.

Référence de disque N° 1



Référence de disque N° 2



Référence de disque N° 3



Référence de disque N° 4

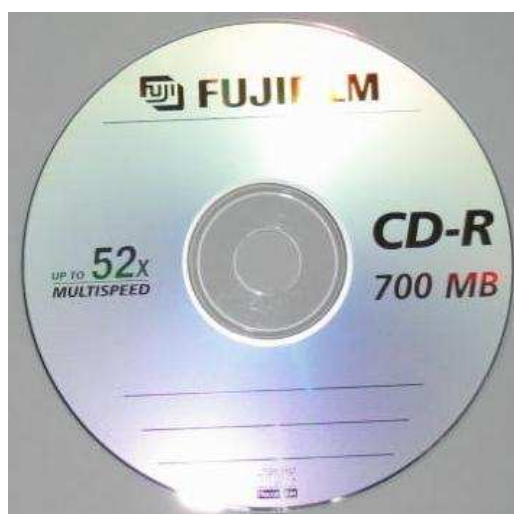
Référence de disque N° 5



Référence de disque N° 6



Référence de disque N° 7



2.2. CONDITIONS DE GRAVURE

2.2.1. Le logiciel de gravure

Les graveurs sont installés sur un PC de bureau dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- carte mère : Intel D915 GEV;
- processeur : Pentium 4 à 3.2GHz ;
- disque dur : Maxtor DiamondMax Plus 9 SATA 80 Go;
- mémoire DD-RAM : 512 MO ;
- carte graphique : intégrée (chipset Intel 82915G Express);
- environnement Windows XP Professional SP1.

Toutes les gravures sont réalisées avec le logiciel *Néro Burning Rom* (version 6.6.1.4). Ce logiciel utilise les informations du firmware installé dans chaque graveur. La mise à jour du firmware de chaque graveur est faite en début d'essai.

2.2.2. Données numériques gravées

Les données numériques gravées sont constituées d'un dossier contenant 6 fichiers dont la taille totale est de 634 Mo, ce qui représente environ 90 % de la capacité des disques.

2.2.3. Les graveurs

Le tableau ci-dessous donne la liste des graveurs utilisés.

Graveurs utilisés

N°		Marque	Modèle	Firmware	Type de graveur
1	-	SONY	CRX230AE	2YS3	CD 40 x
2	-	PLEXTOR	PX-230A	1,02	CD 52 x
3	-	PHILIPS	PCRW5232	P1.2	CD 52 x
4	-	BENQ	5232X	KPDY	CD 52 x
5	A	SAMSUNG	SH-R522	TS03	CD 52 x
6	B	LG	GCE-8527B	1.03	CD 52 x
7	-	LITE-ON	SOHR-5239V	2\$0B	CD 40 x
8	E	SONY	DRU-810A		CD / DVD 40 x
9	C	PHILIPS	SPD6000		CD / DVD 48 x
10	D	HP	Dvd 840i	HJ86	CD / DVD 40 x
11	F	PLEXTOR	PX-755A	1.02	CD / DVD 48 x

Les graveurs utilisés sont tous des graveurs informatiques internes. Le graveur N° 10 existe sous la référence Dvd 840e en version externe. Certains fabricants (SAMSUNG, LG, SONY, PLEXTOR) proposent des versions externes, sur des modèles pouvant graver à la fois des CD et des DVD. Ces versions externes ont des références différentes. Les graveurs internes ont été préférés aux graveurs externes, car ceux-ci sont munis de l'interface USB qui peut parfois poser des problèmes de transmission de données aux vitesses élevées.

Parmi les graveurs retenus, sept sont des graveurs uniquement de CD-R et CD-RW. Il semble que ce type de graveur ait tendance à disparaître dans les catalogues des fabricants pour être remplacé par des graveurs capables de graver à la fois des CD et des DVD.

2.2.4. LES VITESSES DE GRAVURE

Vitesses de gravure possibles

Pour chaque modèle de graveur et chaque référence de disque, le logiciel de gravure propose un certain nombre de vitesses de gravure qui sont portées dans le tableau ci-dessous. On a indiqué en gras sur fond orange, la vitesse de gravure donnée par défaut. La gravure s'est avérée impossible pour certaines vitesses autorisées qui sont alors portées sur fond rouge. Certaines vitesses élevées se sont avérées inefficaces, c'est à dire que la gravure se déroulait en fait à vitesse plus faible. Ces vitesses sont portées sur fond rose.

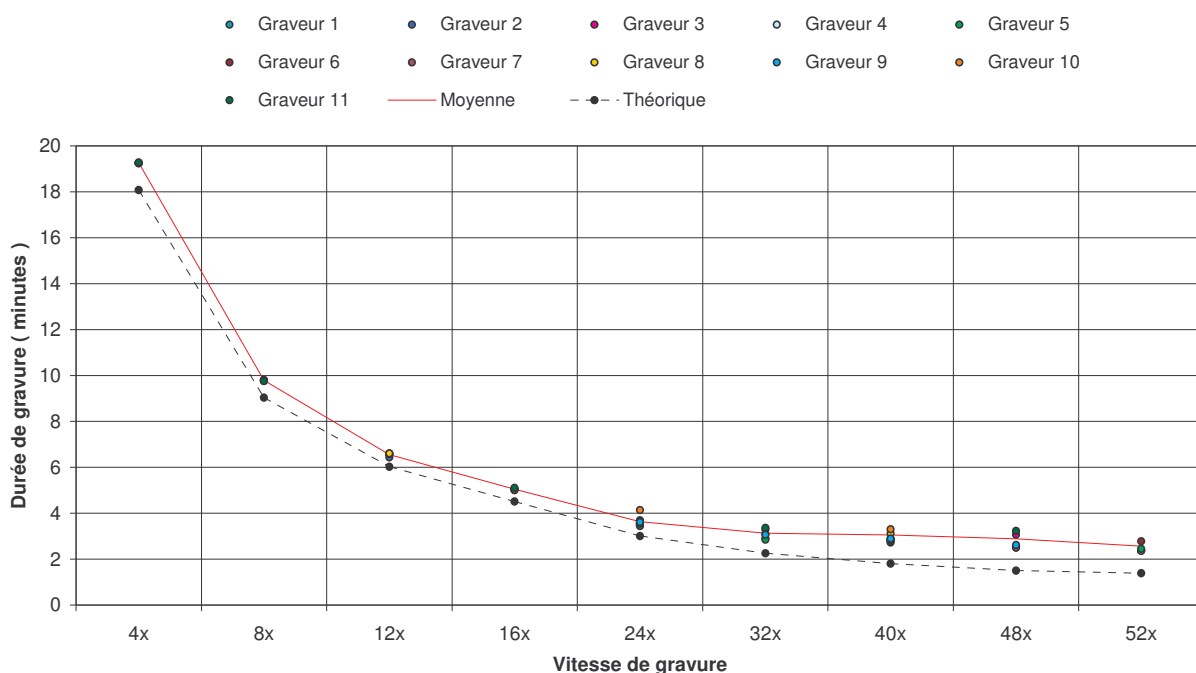
Vitesses de gravure proposées par le logiciel Néro

GRAVEUR	Référence de disque N°1								Référence de disque N°2								Référence de disque N°3										
1	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-
2	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x
3	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x
4	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x
5	-	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	52x	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	-	-	-	32x	24x	16x	-	8x	-
6	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-
7	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	-	-
8	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	-	32x	24x	16x	12x	-	-
9	-	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	-	-	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	-	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-
10	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-
11	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x
GRAVEUR	Référence de disque N°4								Référence de disque N°5								Référence de disque N°6										
1	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-
2	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	-	-	32x	24x	16x	12x	8x	4x
3	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	-	-	32x	24x	16x	12x	8x	4x
4	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	-	-	-	32x	24x	16x	12x	8x	4x
5	52x	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	52x	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	-	-	-	-	24x	16x	-	8x	-
6	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-
7	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-
8	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	-	-
9	-	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	-	-	40x	32x	24x	16x	-	8x	-	-	-	-	-	-	16x	-	8x	-
10	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-
11	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x
GRAVEUR	Référence de disque N°7																										
1	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-																		
2	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x																		
3	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x																		
4	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x																		
5	52x	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-																		
6	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	-																		
7	-	48x	40x	32x	24x	16x	12x	-	-																		
8	-	-	40x	32x	24x	16x	12x	-	-																		
9	-	48x	40x	32x	24x	16x	-	8x	-																		
10	-	-	40x	-	24x	16x	-	-	-																		
11	-	48x	-	32x	-	16x	-	8x	4x																		

Pour certains graveurs (N° 1, 10, 11), les vitesses de gravure proposées sont indépendantes de la référence de disque. C'est également le cas pour toutes les vitesses inférieures ou égales à 16x. Par contre les vitesses élevées ne sont pas accessibles à toutes les références de disque. Par exemple, pour la référence de disque N°6, la vitesse est limitée à 16x avec les graveurs N°8, 9, 11 et à 24x avec le graveur N°5. Ceci doit être mis en relation avec le fait que les disques de cette référence sont les seuls à avoir une couche photosensible de type cyanine.

Durées de gravure

Le graphique ci-dessous présente les durées de gravure réelles en fonction de la vitesse de gravure choisie. On a porté également la durée théorique, calculée en tenant compte tenu du volume des données gravées (634 Mo).



On constate que l'écart entre la durée de gravure réelle et la durée théorique est de l'ordre de 30 secondes pour les vitesses inférieures à 32x. Pour les vitesses supérieures, l'écart se creuse quelque peu et la durée de gravure réelle reste presque inchangée à partir de la vitesse 32x. Il n'y a donc pas grand intérêt à dépasser cette vitesse.

2.3. QUALITE DE GRAVURE SELON LES GRAVEURS ET LES VITESSES DE GRAVURE

En vue réaliser une sélection des graveurs et des vitesses de gravure, on a procédé à l'analyse d'un certain nombre de disques gravés. En particulier, on a gravé avec tous les graveurs puis analysé des disques de modèles 1 à 3 pour les vitesses extrêmes proposées et pour au moins une vitesse intermédiaire (24x). L'analyse ne concerne que les erreurs numériques (BLER) et est effectuée avec l'analyseur DATARIUS en lecture à la vitesse 24x (voir la description du matériel d'analyse au paragraphe 3.1.1).

Les résultats de ces analyses sont portés dans le tableau de la page suivante. Les valeurs correctes (BLER moyen inférieure à 5) sont sur fond bleu, les valeurs mauvaises (BLER moyen supérieur à 50) sur fond rouge et les valeurs intermédiaires sur fond orange. Deux disques ne sont pas lisibles à la vitesse 24x et le résultat porté est « X ». Les cases de fond gris correspondent à des vitesses non autorisées par le logiciel de gravure.

BLER moyen en lecture à la vitesse 24x

GRAVEUR	Référence de disque N°1								Référence de disque N°2								Référence de disque N°3										
	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x
1			10,7		8,8		1,1					12,6		7,3		4,8					51,2		5,7		2,4		
2		20,8		2,5	3,1		4,6		1427	6,0			18,1	3,5		14,0		7,7			34,9	6,1	2,0		3,8		6,0
3		15,4			17,7				737	4,0				3,0				7,7			37,0		4,0				7,6
4		29,6			2,2				X	33,5				4,4				22,5			254		3,4				47,2
5		0,9			1,6				77,1	3,9				3,4			3,8					2,3	1,3			0,9	
6	1,9			2,8	1,9	2,8	2,2	33,0		4,2			3,7	4,2	3,7	3,6	3,8	2,4				1,0	2,2	2,6	2,0	1,6	
7			27,5		43,3		2,3				22,0			7,1		3,7					58,3			4,4		2,3	
8			1,8		2,9	3,9	6,3				3,5		4,2	4,0	4,1							21,4	46,5	5,6	1,1		
9		2,2	5,8		6,8	3,1		73,1			4,3		4,7	20,7			X			301	261		9,0	4,1		13,4	
10			1,7		0,7	1,2					3,4		2,7	3,1								0,8		1,2	3,7		
11		3,4		2,5		2,7			3,8		3,3		3,1		3,2			16,2		2,1		3,0		1,0		8,6	
Vitesse de gravure	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x

On constate une qualité de gravure très mauvaise aux faibles vitesses (4x et 8x) avec les disques de la référence N°1 et aux vitesses supérieures ou égales à 40x avec les disques de la référence 3. Pour l'ensemble des trois références, la qualité optimale n'est pas obtenue avec les vitesses extrêmes mais plutôt avec une vitesse de gravure comprise entre 8x et 24x. Ceci ne coïncide pas avec la vitesse proposée par défaut par le logiciel de gravure qui est généralement la vitesse la plus basse autorisée (cf. tableau de la page 7). On peut noter que le graveur N° 10, donne toujours une gravure de bonne qualité, mais le nombre des vitesses autorisées par son firmware est limité (16x, 24x et 40x).

Cette première approche avec les références 1 à 3 a été prolongée avec les références 4 à 7 en éliminant certains graveurs : N° 1, 2, 3, 4, 5 et 7. Ce choix privilégie les graveurs N° 6, 10 et 11 qui donnent des résultats corrects avec les références de disque 1 à 3 et les graveurs mixtes N° 8 et 9 pouvant graver à la fois les CD et les DVD. En effet, les graveurs uniquement de CD sont de plus en plus rares sur le marché et il est probable qu'à l'avenir on trouvera essentiellement des graveurs mixtes. Le tableau ci-dessous donne les taux de Bler obtenus pour les références 4 à 7 avec différentes vitesses de gravure.

Taux de BLER moyen en lecture à la vitesse 24x

GRAVEUR	Référence de disque N°4								Référence de disque N°5									
	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x
6				2,5		2,6	2,5						1,9	1,9	1,9			
8			6,3			3,9						3,6			2,7			
9			6,5			7,8						2,6			1,9			
10			2,5			2,9						2,1		2,0	1,6			
11		2,7		2,5		2,7		3,5			12,4		11,7	3,4		2,1	2,0	
GRAVEUR	Référence de disque N°6								Référence de disque N°7									
6		3,2		1,8	3,8			4,5			4,3		1,5	4,8	4,4			
8						2,9	2,9					3,4			3,1	2,1		
9						3,0		3,5			8,0		10,4	4,4			X	
10			3,0			3,5						2,4			1,6			
11		3,4		2,9		3,7		1,5	3,0		1,0		1,5	1,4				1,6
Vitesse de gravure	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x	52x	48x	40x	32x	24x	16x	12x	8x	4x

2.4. SELECTION DES GRAVEURS ET VITESSES DE GRAVURE

Partant des résultats du paragraphe précédent, on a sélectionné, pour chaque référence de disque, 4 graveurs et 2 vitesses de gravure, en vue d'une évaluation complète de la qualité de gravure sur 8 disques de chaque référence. Cette sélection figure dans le tableau ci-dessous.

Références de disque	Graveurs			Vitesse de gravure élevée			Vitesse de gravure moyenne			
				Durée de gravure (s)	Bler 24 x		Durée de gravure (s)	Bler 24 x		
1 – VERBATIM	6	LG	GCE-8527B	CD	32 x	174	2,5	16 x	301	2,8
	8	SONY	DRU-810A	CD / DVD	40 x	187	2,0	16 x	301	2,6
	10	HP	Dvd 840	CD / DVD	40 x	181	1,8	16 x	300	1,3
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	32 x	183	2,9	16 x	304	2,6
2 – TDK	6	LG	GCE-8527B	CD	32 x	198	5,2	16 x	301	5,3
	8	SONY	DRU-810A	CD / DVD	40 x	188	4,2	16 x	302	4,5
	10	HP	Dvd 840	CD / DVD	40 x	181	4,4	16 x	301	4,0
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	48 x	166	3,6	16 x	308	3,5
3 – SONY	5	SAMSUNG	SH-R522	CD	32 x	172	2,0	16 x	302	1,6
	6	LG	GCE-8527B	CD	32 x	183	1,8	16 x	303	2,6
	10	HP	Dvd 840	CD / DVD	40 x	181	1,2	16 x	301	2,4
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	48 x	178	3,9	16 x	310	1,5
4 - TAIYO YUDEN	6	LG	GCE-8527B	CD	32 x	179	2,5	16 x	300	2,6
	8	SONY	DRU-810A	CD / DVD	40 x	186	5,6	16 x	302	3,9
	10	HP	Dvd 840	CD / DVD	40 x	181	2,7	16 x	302	2,9
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	48 x	174	2,7	16 x	305	2,7
5 – MPO	6	LG	GCE-8527B	CD	32 x	181	2,0	16 x	300	2,2
	8	SONY	DRU-810A	CD / DVD	40 x	187	3,2	16 x	304	2,5
	9	PHILIPS	SPD6000	CD / DVD	40 x	175	2,4	16 x	302	2,0
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	16 x	305	3,3	8 x	584	2,1
6 - MAM-E	6	LG	GCE-8527B	CD	32 x	179	3,3	16 x	301	2,1
	9	PHILIPS	SPD6000	CD / DVD	16 x	307	3,4	8 x	592	3,2
	10	HP	Dvd 840	CD / DVD	40 x	179	3,1	16 x	302	3,0
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	16 x	310	3,5	8 x	586	2,2
7 – FUJIFILM	6	LG	GCE-8527B	CD	52 x	145	3,1	16 x	301	1,5
	8	SONY	DRU-810A	CD / DVD	40 x	188	4,7	16 x	301	4,3
	10	HP	Dvd 840	CD / DVD	40 x	179	2,0	16 x	301	1,6
	11	PLEXTOR	PX-755A	CD / DVD	48 x	177	1,6	16 x	305	1,2

Les deux vitesses choisies sont préférentiellement 16x et 40x (ou 32x), qui donnent des durées de gravure d'environ 5 et 3 minutes. Pour les références de disque 5 et 6, on a choisi, pour certains graveurs, les vitesses 8x et 16x, car la qualité de gravure n'était pas suffisante aux vitesses plus élevées. Pour la référence de disque N°3, on a été amené à retenir le graveur N°5, car ni l'un ni l'autre des graveurs N°8 et 9 ne donnait des résultats acceptables.

Les valeurs des taux de Bler en lecture 24x (moyenne sur deux disques), sont données dans le tableau, pour chaque référence de disque et chacun des couples {graveur / vitesse de gravure} retenus. Aucune de ces valeurs n'excède 6, ce qui correspond à une gravure à priori de bonne qualité.

Les disques ne présentent pas d'erreurs incorrigibles (E32) et le nombre de secondes comportant des erreurs de type E22 n'excède pas 2 sur un enregistrement de durée totale 70 minutes.

Dans la suite de l'étude, on a renommé les 6 graveurs retenus de A à F. La correspondance entre les N° (1 à 11) et le repérage par lettre (A à F) est donnée dans le tableau ci-dessous :

N° du graveur dans les § 1 et 2	Correspondance dans les § 3 et 4
1	-
2	-
3	-
4	-
5	A
6	B
7	-
8	E
9	C
10	D
11	F

3. QUALIFICATION COMPLETE DE 8 DISQUES PAR REFERENCE

3.1. DESCRIPTION DES MESURES ET METHODES D'EVALUATION

3.1.1. Appareillage de mesure et analyses effectuées

La qualité des CD-R est évaluée au moyen de deux systèmes d'analyse :

- Un analyseur de la société Datarius (modèle CD-R 40XE - version logicielle 1.5)
- Un analyseur de la société *Audio Development* (modèle CATS SA300 - version logicielle 3.0)

Le premier peut réaliser des analyses jusqu'à la vitesse de lecture 40x. Il est équipé d'un lecteur tri-faisceaux comme la quasi-totalité du parc de lecteurs actuels. Les analyses sont effectuées à la vitesse de lecture 24x.

Le second réalise des analyses à la vitesse de lecture 1x. Il s'agit d'un équipement de référence internationale. Il est équipé d'un lecteur mono-faisceau.

L'analyseur Datarius ne donne accès qu'aux taux d'erreurs numériques détectées avant correction. En plus de ces paramètres d'erreurs numériques, l'analyseur CATS délivre des informations issues directement du signal HF provenant de la tête de lecture (signal optique) et des signaux d'asservissement servant au guidage et à la focalisation précise du faisceau laser. Les informations sont donc beaucoup plus complètes avec l'analyseur CATS.

3.1.2. Paramètres retenus

Pour chaque paramètre d'analyse, on calcule la valeur moyenne sur chaque minute d'enregistrement (70 valeurs). On retient ensuite la valeur moyenne sur l'ensemble du disque ainsi que la valeur moyenne sur la minute la plus défavorable (valeur maximale ou minimale selon le paramètre).

Paramètres liés au signal HF

Ces paramètres sont mesurés uniquement en lecture à la vitesse 1x. Le signal HF est le signal issu de la tête de lecture optique. Il est modulé par les traits gravés sur le sillon et dont la longueur code l'information numérique. Les différents traits gravés (pits) et les espaces les séparant (lands) ont des longueurs qui peuvent prendre 9 valeurs multiples d'une même valeur élémentaire : 3T, 4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T. En lecture à la vitesse 1x, T prend la valeur 231,4 ns : La modulation associée aux pits et lands les plus courts (modulation 3T) correspond à la fréquence 720 kHz, celle associée aux pits et lands les plus longs (modulation 11T) correspond à la fréquence 196 kHz.

On a retenu trois paramètres (REF, I_{11R}, I_{3R}) caractérisant les amplitudes des modulations du signal HF. L'analyseur mesure la valeur de ces paramètres sur des périodes élémentaires de 1seconde.

REF	Réfectivité : Intensité de la lumière réfléchie par les lands 11T, par comparaison à un réflecteur de référence. La valeur minimale exigée est de 60%.
I_{11R}	Amplitude de la modulation 11T par rapport au niveau maximal du signal HF. La valeur minimale exigée est de 0,6.
I_{3R}	Amplitude de la modulation 3T par rapport au niveau maximal du signal HF. La valeur minimale exigée est de 0,3.

Les paramètres I_{11R} et I_{3R} quantifient le contraste entre les zones brûlées (pits) et les zones non brûlées (lands). I_{3R} est toujours plus faible que I_{11R} car le faisceau laser du lecteur couvre une longueur supérieure à celle des zones 3T.

On a retenu également des paramètres liés au positionnement et aux longueurs des zones brûlées et non brûlées. Ces paramètres sont décrits dans le tableau ci-dessous et sont soit mesurés par période élémentaire de 1 seconde (SYM) ou de 30 secondes (Jitter et Déviations).

SYM	<p>Symétrie. C'est l'écart entre les valeurs moyennes (offset) associées aux modulations 3T et 11T, par rapport au niveau maximal du signal HF.</p> <p>La valeur optimale de ce paramètre est 0. Les limites recommandées sont -15% et +10%</p>
Jitter	<p>Ecart-type de la distribution des longueurs des différentes zones (exprimé en ns). Le jitter est mesuré pour chaque modulation (3T, 4T, etc..) et pour les 2 types de zones (pits et lands); au total 18 valeurs de jitter sont donc relevées.</p> <p>Dans le cadre de cette étude, on a retenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La moyenne des 18 valeurs (Jitter moyen) - La valeur maximale de ces 18 valeurs (Jitter MAX) <p>La valeur maximale exigée est de 35 ns</p>
Déviati	<p>Déviati de la moyenne des longueurs des différentes zones (exprimé en ns) par rapport à une longueur cible définie par Philips. La déviation de longueur est mesurée pour chaque modulation (3T, 4T, etc..) et pour les 2 types de zones (pits et lands); au total 18 valeurs de déviation sont donc relevées.</p> <p>Dans le cadre de cette étude, on a retenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La valeur maximale des 9 valeurs associées aux lands (Dev. Max lands) - La valeur maximale des 9 valeurs associées aux pits (Dev. Max pits)

La Symétrie prend des valeurs positives lorsque les pits 3T sont insuffisamment brûlés et des valeurs négatives dans le cas contraire. Ce paramètre est lié à la puissance du laser lors de la gravure. Cette puissance est normalement ajustée en cours de gravure pour que la valeur de la symétrie reste proche de zéro.

Le jitter et la déviation sont liés aux variations de positionnement longitudinal pendant le brûlage, soit aléatoires (jitter), soit systématiques (déviati). Un niveau élevé de ces paramètres est très défavorable pour le décodage du signal HF.

Paramètres liés à l'asservissement de la tête de lecture

Ces paramètres sont mesurés uniquement en lecture à la vitesse 1x. Ils sont obtenus par analyse des signaux d'asservissement qui assurent le suivi de piste et la bonne focalisation du faisceau laser.

On a retenu trois paramètres décrits dans le tableau ci-dessous.

VA	<p>Accélération verticale</p> <p>Mesure de l'accélération du système d'asservissement dans sa direction verticale (focalisation) pour les fréquences inférieures à</p>
-----------	---

	500 Hz.
RA	Accélération radiale Mesure de l'accélération radiale pour les fréquences inférieures à 500 Hz exprimée en m/s ² . Des valeurs trop élevées peuvent conduire à des sauts de piste
RN	Bruit radial Mesure du bruit radial exprimé en nm. Des valeurs de bruit radial trop importantes empêchent un bon suivi de piste.

Paramètres liés aux erreurs numériques

En lecture du disque, le signal HF délivré par la tête de lecture est décodé afin d'en extraire l'information numérique. Le codage numérique à l'enregistrement est redondant de façon à permettre la correction de certaines erreurs qui sont inévitables lors de ce décodage. Il existe 2 niveaux de correction des erreurs numériques (correcteurs C1 et C2).

Chaque seconde du signal audio enregistré comprend 7350 blocs numériques. On distingue plusieurs types d'erreurs numériques, selon qu'il s'agit d'erreurs avant ou après la correction apportée par le premier correcteur d'erreur C1 :

- Le BLER (« BLock Error Rate ») est le taux de blocs erronés à l'entrée du correcteur C1 (nombre de blocs erronés divisé par le nombre total de blocs),
- Une erreur de type E22 est détectée lorsqu'un bloc présente 2 erreurs à l'entrée du décodeur C2,
- Une erreur de type E32 est détectée lorsqu'un bloc présente plus de 2 erreurs à l'entrée du décodeur C2 (erreur non corrigible).

Le BLER ainsi que les nombres d'erreurs E22 et E32 sont enregistrés, pour chaque seconde du signal, par les analyseurs. Cinq valeurs globales ou « paramètres numériques » sont retenues pour qualifier le disque. Les définitions de ces paramètres sont données dans le tableau suivant.

BLER	Nombre de blocs erronés par seconde à l'entrée du correcteur C1. Il est exprimé en s ⁻¹ . Sa valeur maximale possible est 7350. La valeur maximale recommandée est de 220.
E22	Nombre de secondes, pendant lesquelles le nombre d'erreurs du type E22 excède 15.
E32	Nombre de secondes comportant une ou plusieurs erreurs du type E32.

La présence d'erreurs E22 et E32, lorsque les valeurs du BLER restent modérées, reflète en général l'existence de défauts ponctuels localisés sur la surface du disque, comme par exemple des salissures ou des rayures, mais aussi des taches au niveau de la couche sensible et provenant de la fabrication du disque ou d'un vieillissement ponctuel.

3.1.3. Notation

Pour chaque paramètre mesuré par les analyseurs, un seuil a été fixé par « l'Orange Book » (préconisations des constructeurs). A lui seul ce seuil ne permet guère de comparer la qualité de différents disques gravés pour deux raisons :

- le dépassement ou non d'un seuil est binaire et tous les disques dont la valeur se situe en dessous du seuil sont jugés à égalité,
- il est très fréquent qu'au moins un des paramètres soit mesuré au-delà du seuil, sans pour autant que le disque puisse être considéré comme véritablement défectueux.

C'est pourquoi un système de notation continu (de 0 à 20) a été établi pour chaque paramètre. Pour établir ce système de notation on s'est appuyé à la fois sur les seuils exigés par « l'Orange Book » et sur les recommandations de la littérature existante (normes, publications, etc.). La description détaillée du calcul des notes pour chaque paramètre est donnée en annexe 1.

Afin de tenir compte de la variation de certains paramètres selon la position sur le disque, la note retenue est la moyenne de la note associée à la valeur moyenne du paramètre sur le disque et de la note minimale obtenue sur la minute de signal la plus défavorable.

Le disque est qualifié par quatre notes qui sont relatives :

- à la qualité du signal HF (8 paramètres),
- à la qualité des signaux d'asservissement (3 paramètres),
- aux erreurs numériques mesurées en lecture à la vitesse 1x,
- aux erreurs numériques mesurées en lecture à la vitesse 24x

Chacune de ces 4 notes est calculée en faisant la moyenne des notes obtenues pour chaque paramètre concerné. Pour le calcul des notes relatives aux erreurs numériques, un poids plus important est donné au BLER (2/3 de la note), par rapport aux erreurs E22 et E32.

Enfin une note globale est calculée pour le disque à partir des 4 notes pondérées par les coefficients suivants :

- Signal HF : coefficient 2,
- Signaux d'asservissement : coefficient 1,
- Erreurs numériques (1x) : coefficient 2,
- Erreurs numériques (24x) : coefficient 2,

Cette note globale donne un poids important au taux de BLER qui est, dans beaucoup d'études, le seul paramètre pris en compte.

3.2. RESULTATS

Les résultats des analyses des 56 disques sont donnés en annexe 2, avec les notes correspondant à chaque paramètre.

Les notes obtenues sont très homogènes, ce qui s'explique du fait qu'on a réalisé une pré-sélection des graveurs et des vitesses de gravure donnant des résultats satisfaisants.

Les notes relatives au signal HF sont moins bonnes que les notes relatives aux erreurs numériques. Cela s'explique par le fait qu'un signal HF n'ayant pas des caractéristiques parfaites peut quand même être décodé correctement (effet de seuil pour l'apparition des erreurs numériques).

Les tableaux ci-après reprennent les notes relatives au signal HF ainsi que les notes globales de chaque disque.

Notes relatives au signal HF (56 disques)

Graveur	Vitesse de gravure	Références de disque							Moyenne
		1	2	3	4	5	6	7	
A	16x			11,6					11,6
	32x			9,1					9,1
B	16x	12,4	14,2	10,7	15,2	14,2	11,3	13,0	13,0
	32x / 40x	13,6	13,9	12,2	13,0	13,8	9,5	13,2	12,7
C	16x / 8x					13,4	12,9		13,2
	40x / 16x					13,2	12,2		12,7
D	16x	12,9	12,5	13,3	14,4		12,4	14,6	13,4
	40x	12,5	13,6	9,8	14,1		7,7	14,2	12,0
E	16x	13,6	13,6		15,7	13,8		13,7	14,1
	40x	13,6	13,9		15,4	13,2		13,4	13,9
F	16x / 8x	13,2	14,4	16,7	15,8	13,4	11,0	13,5	14,0
	32x / 48x / 16x	9,4	12,6	15,5	12,8	14,3	12,4	10,6	12,5
Moyenne		12,7	13,6	12,4	14,6	13,7	11,2	13,3	13,0

Selon les références de disque, la note moyenne (sur 8 disques) est comprise entre 11,2 (réf. 6) et 14,6 (réf. 4). On peut noter que la référence 4 est la seule à posséder une couche sensible en cyanine.

On ne constate pas d'écart significatif entre les différents graveurs à l'exception du graveur A, mais qui n'a été utilisé qu'avec une seule référence de disque. Il y a par contre un écart de l'ordre de 1 point entre la gravure à la vitesse inférieure utilisée (la meilleure) et la gravure à vitesse supérieure.

Notes globales (56 disques)

Graveur	Vitesse de gravure	Références de disque							Moyenne
		1	2	3	4	5	6	7	
A	16x			16,9					16,9
	32x			14,4					14,4
B	16x	15,7	16,3	15,8	17,0	17,2	16,6	17,2	16,5
	32x / 40x	16,9	16,4	17,0	16,4	17,2	15,3	16,8	16,6
C	16x / 8x					17,1	16,6		16,9
	40x / 16x					16,8	14,9		15,9
D	16x	16,7	16,5	17,1	16,4		16,5	17,3	16,8
	40x	16,6	16,3	16,3	16,5		14,4	17,3	16,2
E	16x	16,3	16,0		16,8	17,1		16,2	16,5
	40x	16,8	16,6		16,6	16,8		16,1	16,6
F	16x / 8x	16,2	16,8	16,7	17,2	17,1	16,7	17,5	16,9
	32x / 48x / 16x	15,5	16,1	15,5	16,3	17,0	15,8	16,0	16,0
Moyenne		16,3	16,4	16,2	16,7	17,0	15,9	16,8	16,5

Les qualités après gravure des différentes références de disque peuvent être considérées comme sensiblement équivalentes. La référence N°6 a la note globale moyenne la plus faible, la référence N°5 la plus élevée, mais l'écart n'est que de 1 point (notation sur 20). La grande majorité des 56 disques a une note supérieure à 16. Seulement 2 disques ont une note inférieure à 15.

4. ETUDE DE LA DEGRADATION EN VIEILLISSEMENT ACCELERE

4.1. DESCRIPTION DES ESSAIS

L'étude de la dégradation dans le temps des disques gravés n'est guère possible dans les conditions climatiques normales de conservation. En effet, cette dégradation est normalement très lente et son appréciation nécessiterait des observations sur des durées de plusieurs années. C'est pourquoi, on étudie l'évolution des disques dans des conditions climatiques sévères (température 60°C et 80°C, degré d'hygrométrie relative de 85%). Ces conditions sévères induisent une accélération des transformations chimiques à l'origine de la dégradation des disques. Le facteur d'accélération est d'autant plus élevé que les conditions sont sévères. Il n'est toutefois pas recommandé d'augmenter la température au-delà de 80°C, pour éviter tout changement de phase des produits constituant le disque (cf. norme ISO 18927 : 2002).

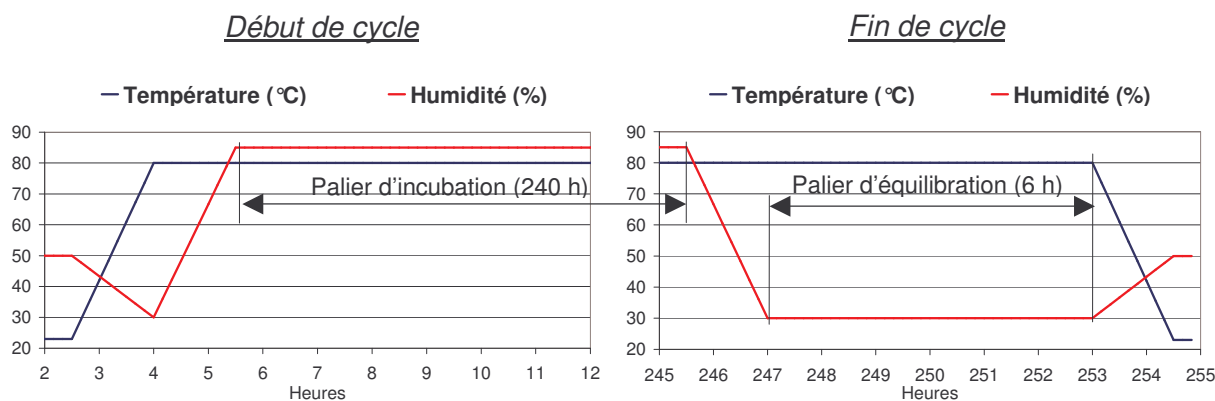
Deux essais de vieillissement accéléré ont été réalisés :

- Sur 24 jours, à la température de 60°C avec hygrométrie relative de 85%, sur le lot de 56 disques décrit au § 3,
- Sur 30 jours, à la température de 80°C avec hygrométrie relative de 85%, sur un second lot de 28 disques (4 disques par référence).

Le suivi de la dégradation est fait en analyse 24x (erreurs numériques), avec une analyse intermédiaire à 6 jours pour le premier essai et deux analyses intermédiaires à 10 jours et 20 jours pour le second essai. Pour le deuxième essai, une analyse à la vitesse 1x est effectuée en début et en fin d'essai.

Les disques sont placés dans une enceinte climatique programmable en température et hygrométrie.

Afin de faire les analyses intermédiaires, on doit retirer les disques de l'enceinte. Pour cela on doit revenir progressivement aux conditions climatiques normales. Afin d'éviter la formation de bulles d'eau dans le polycarbonate, il est nécessaire de « purger » le polycarbonate de l'eau qu'il a absorbée à température élevée. Pour cela, le taux d'humidité est d'abord diminué jusqu'à 30% tout en maintenant la température à son niveau élevé. Un palier dit « d'équilibration », d'une durée de 6 heures, est ensuite effectué, en maintenant toujours la température élevée, selon les prescriptions de la norme ISO 18927 : 2002. Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la température et du degré hygrométrique au début et à la fin d'un cycle de 10 jours à 80°C et 85% d'humidité.



4.2. RESULTATS

ESSAI 1 : Vieillessement de 56 disques à 60 °C et 85% d'humidité pendant 24 jours

Les notes relatives aux erreurs numériques obtenues en lecture à la vitesse 24x sont données dans le tableau ci-dessous. Les mêmes données sont présentées sous forme graphique page suivante. Les analyses complètes à la vitesse 1x après 24 jours ont été effectuées pour 28 disques et sont reportées en annexe 3.

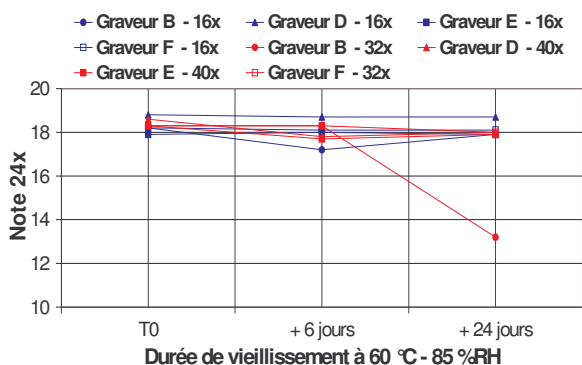
Pour chaque référence de disque, l'évolution moyenne de la note est très faible, la note moyenne la plus basse restant supérieure à 16 après 24 jours. Seuls 5 disques ont une note à 24 jours inférieure à 15. Pour 3 d'entre eux, la diminution de la note est liée à l'apparition de défauts localisés. Seul le disque de la référence 1 gravé par le graveur B à la vitesse 32x fait apparaître une évolution du taux d'erreur sur une grande surface du disque.

Notes relative aux erreurs numériques (24x) à T0, T0 + 6jours et T0 + 24 jours

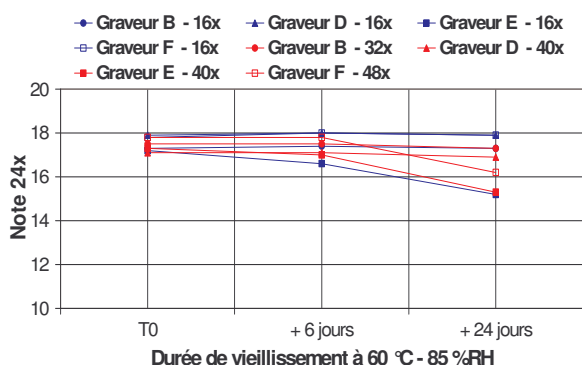
Réf. Disque	Graveur	Vitesse gravure	Note			Réf. Disque	Graveur	Vitesse gravure	Note				
			T0	+6 J	+24 J				T0	+6 J	+24 J		
1	B	16x	18,2	17,2	17,9	5	B	16x	18,2	13,9	11,2		
		32x	18,3	18,3	13,2			32x	18,4	18,2	18,0		
	D	16x	18,8	18,7	18,7		C	16x	18,4	18,1	18,0		
		40x	18,6	17,8	18,0			40x	18,3	18,1	17,9		
	E	16x	17,9	18,0	17,9		E	16x	18,4	17,5	17,3		
		40x	18,3	17,7	17,9			40x	18,1	17,7	17,6		
	F	16x	18,2	18,1	18,1		F	8x	18,3	17,8	17,1		
		32x	18,3	18,3	18,0			16x	17,9	17,8	17,4		
	Moyenne			18,3	18,0		17,5	Moyenne			18,3	17,4	16,8
	2	B	16x	17,3	17,4		17,3	6	B	16x	18,9	19,0	19,0
32x			17,5	17,5	17,3	32x	18,0			18,0	18,0		
D		16x	17,9	18,0	17,9	C	8x		18,1	18,2	18,1		
		40x	17,1	17,1	16,9		16x		17,5	17,6	17,5		
E		16x	17,2	16,6	15,2	D	16x		18,0	18,1	18,0		
		40x	17,3	17,0	15,3		40x		17,3	17,6	17,5		
F		16x	17,8	18,0	17,9	F	8x		19,0	19,0	18,9		
		48x	17,8	17,8	16,2		16x		17,1	17,2	17,2		
Moyenne			17,5	17,4	16,8	Moyenne			18,0	18,1	18,0		
3		A	16x	19,2	19,1	19,0	7		B	16x	19,3	19,3	19,1
	32x		18,9	18,7	15,9	52x		18,7		18,6	18,0		
	B	16x	18,1	18,2	17,0	D		16x	19,3	19,1	18,9		
		32x	19,4	19,3	17,0			40x	19,3	19,3	19,0		
	D	16x	19,5	19,0	18,6	E		16x	17,6	15,5	14,0		
		40x	19,8	19,9	19,7			40x	17,3	15,7	15,2		
	F	16x	18,7	20,0	19,3	F		16x	19,3	19,3	18,8		
		48x	18,4	18,3	16,0			48x	19,0	18,9	18,6		
	Moyenne			19,0	19,1	17,8		Moyenne			18,7	18,2	17,7
	4	B	16x	17,6	17,6	17,6				16x	17,6	13,2	14,7
32x			17,6	13,2	14,7	32x	17,4			17,4	17,3		
D		16x	17,4	17,4	17,3				16x	17,4	17,4	17,3	
		40x	17,7	17,6	14,0				40x	17,7	17,6	14,0	
E		16x	17,1	17,0	17,1				16x	17,1	17,0	17,1	
		40x	16,9	16,8	16,9				40x	16,9	16,8	16,9	
F		16x	17,5	17,5	17,5				16x	17,5	17,5	17,5	
		48x	17,7	17,7	17,7				48x	17,7	17,7	17,7	
Moyenne			17,4	16,9	16,6	Moyenne			17,4	16,9	16,6		

Essai 1 - Evolution des notes relatives aux erreurs numériques (24x)

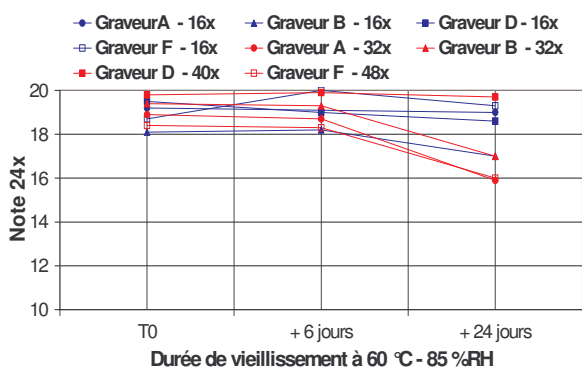
Référence de disque N°1



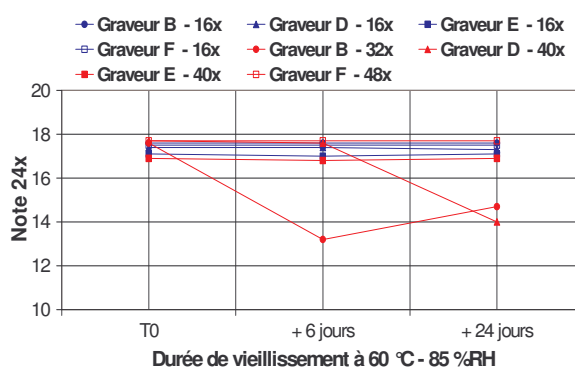
Référence de disque N°2



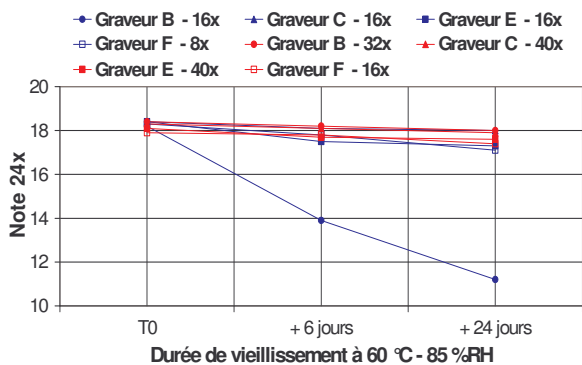
Référence de disque N°3



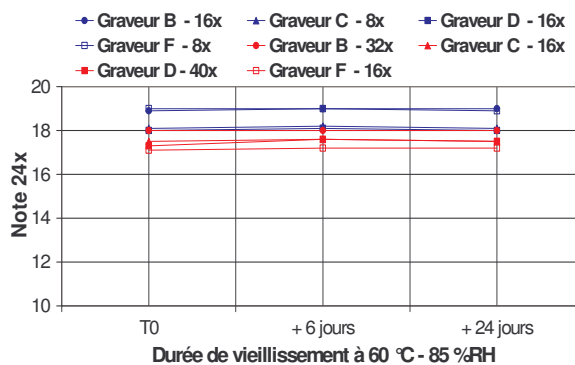
Référence de disque N°4



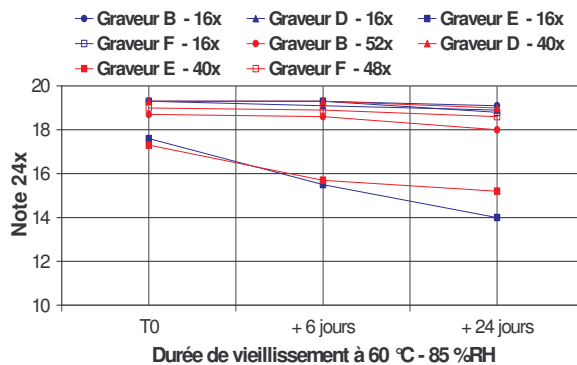
Référence de disque N°5



Référence de disque N°6



Référence de disque N°7



ESSAI 2 : Vieillessement de 28 disques à 80 °C et 85% d'humidité pendant 30 jours

Les notes relatives aux erreurs numériques obtenues en lecture à la vitesse 24x et la note globale sont données dans le tableau ci-dessous. Les notes relatives aux erreurs numériques en lecture à la vitesse 24x sont également présentées sous forme graphique page 21. La représentation de surface des erreurs numériques (Bler) est donnée à la page 22 pour 5 disques les plus caractéristiques des dégradations observées. Les taux d'erreurs sont croissants dans l'ordre suivant des couleurs : blanc (pas d'erreurs), vert, jaune et rouge. Les analyses complètes, à la vitesse 1x, sont reportées en annexe 4.

Il apparaît une dégradation très prononcée pour les références de disque N°1 et N°2 et ceci dès 20 jours. A 30 jours, les disques de la référence N°1 ne sont plus lisibles et ne peuvent pas être analysés. La représentation de surface des erreurs des disques de la référence N°2 montre que la dégradation est liée aux inscriptions inscrites sur le dos du disque (voir page 25).

A 30 jours, on note l'apparition d'une dégradation significative pour 3 disques sur quatre de la référence N°4. Il s'agit d'une dégradation sur l'ensemble de la surface du disque.

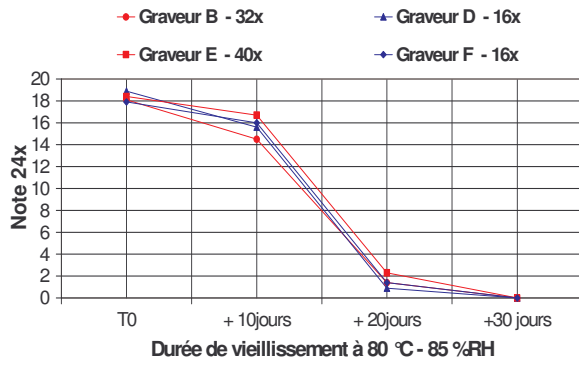
Pour les références N°5, 6 et 7, une dégradation apparaît pour 1 disque sur quatre. Elle concerne des défauts localisés (taches). Les 4 disques de la référence N°3 ne présentent aucune dégradation significative.

Notes à T0, T0 + 10 jours, T0 + 20 jours et T0 + 30 jours

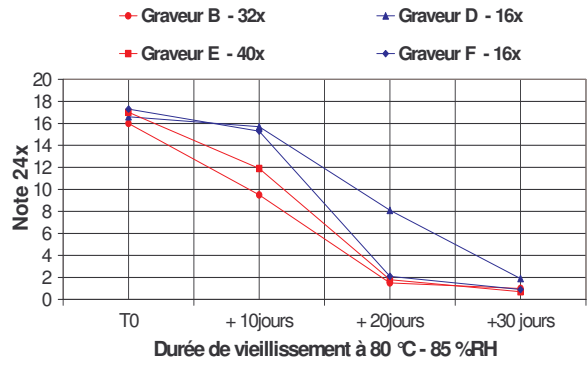
Réf. Disque	Graveur	Vitesse gravure	Note Erreurs numériques (24x)				Note globale			
			T0	+ 10 J	+ 20 J	+ 30 J	T0	+ 10 J	+ 20 J	+ 30 J
1	B	32x	18,1	14,5	1,4	-	16,6	13,7	6,4	-
	D	16x	18,9	15,6	0,9	-	16,9			-
	E	40x	18,4	16,7	2,3	-	16,8			-
	F	16x	17,9	16,0	1,4	-	16,5			-
	Moyenne		18,3	15,7	1,5	-	16,7			
2	B	32x	16,0	9,5	1,5	1,0	15,9	13,0	8,5	7,0
	D	16x	16,6	15,7	8,1	1,9	15,9			8,4
	E	40x	17,0	11,9	1,8	0,7	16,0			7,0
	F	16x	17,3	15,3	2,1	0,9	16,2			6,6
	Moyenne		16,7	13,1	3,4	1,1	16,0			7,3
3	A	16x	18,5	18,4	18,3	18,3	16,3			16,3
	B	32x	17,9	17,7	17,8	17,9	16,1			16,1
	D	16x	17,7	17,7	17,4	17,8	15,7	15,7	15,7	15,8
	F	16x	18,3	17,5	17,5	17,5	15,5			15,2
	Moyenne		18,1	17,8	17,8	17,9	15,9			15,9
4	B	16x	17,5	17,3	17,0	16,1	16,7	16,8	16,6	16,1
	D	40x	17,5	17,3	16,8	12,9	16,4			15,0
	E	16x	17,1	17,0	15,8	11,4	16,8			13,8
	F	16x	17,5	16,8	16,1	12,1	17,1			14,1
	Moyenne		17,4	17,1	16,4	13,1	16,8			14,8
5	B	32x	18,1	17,7	17,6	17,6	15,0			16,3
	C	16x	18,3	18,0	8,6	8,7	17,0			11,7
	E	16x	17,8	17,7	17,1	16,5	16,7	16,5	16,3	15,7
	F	8x	18,0	17,7	17,7	17,7	16,8			16,6
	Moyenne		18,1	17,8	15,3	15,1	16,4			15,1
6	B	16x	17,9	17,9	17,0	16,6	16,1			15,8
	C	16x	17,8	12,6	11,5	11,6	15,8	13,2	12,6	12,6
	D	16x	17,6	17,4	17,2	17,2	16,5			16,2
	F	8x	18,3	17,9	15,7	15,8	16,5			15,4
	Moyenne		17,9	16,5	15,4	15,3	16,2			15,0
7	B	16x	19,5	18,7	18,7	15,8	17,1			15,4
	D	40x	18,0	17,9	17,9	17,9	16,6			16,1
	E	40x	16,8	13,8	14,9	15,4	15,6	14,4	14,6	14,7
	F	16x	19,2	19,0	19,0	19,0	17,4			17,0
	Moyenne		18,4	17,4	17,6	17,0	16,7			15,8

Essai 2 - Evolution des notes relatives aux erreurs numériques (24x)

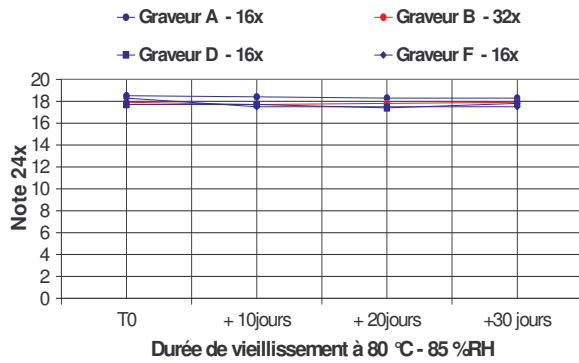
Référence de disque N°1



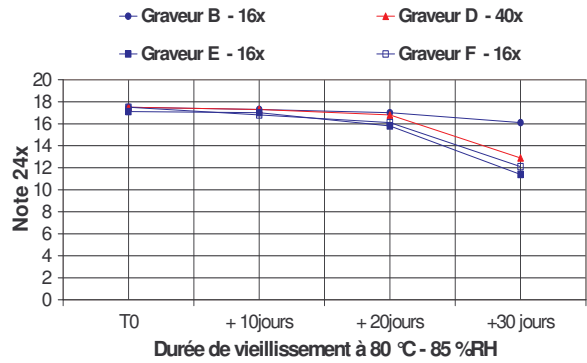
Référence de disque N°2



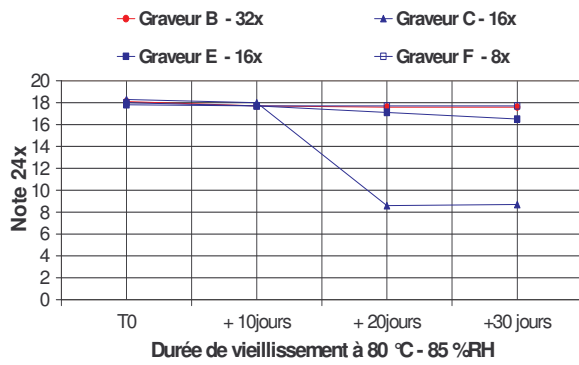
Référence de disque N°3



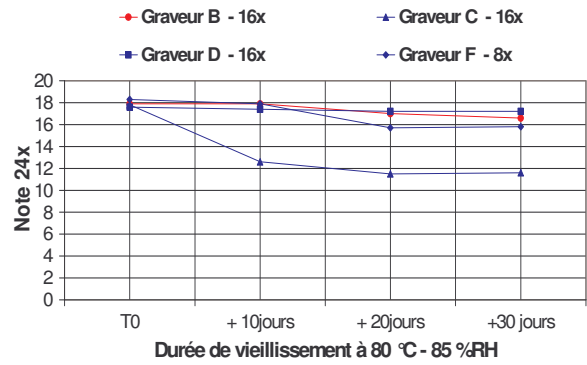
Référence de disque N°4



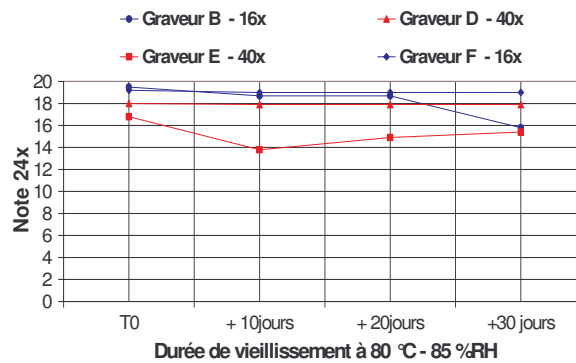
Référence de disque N°5



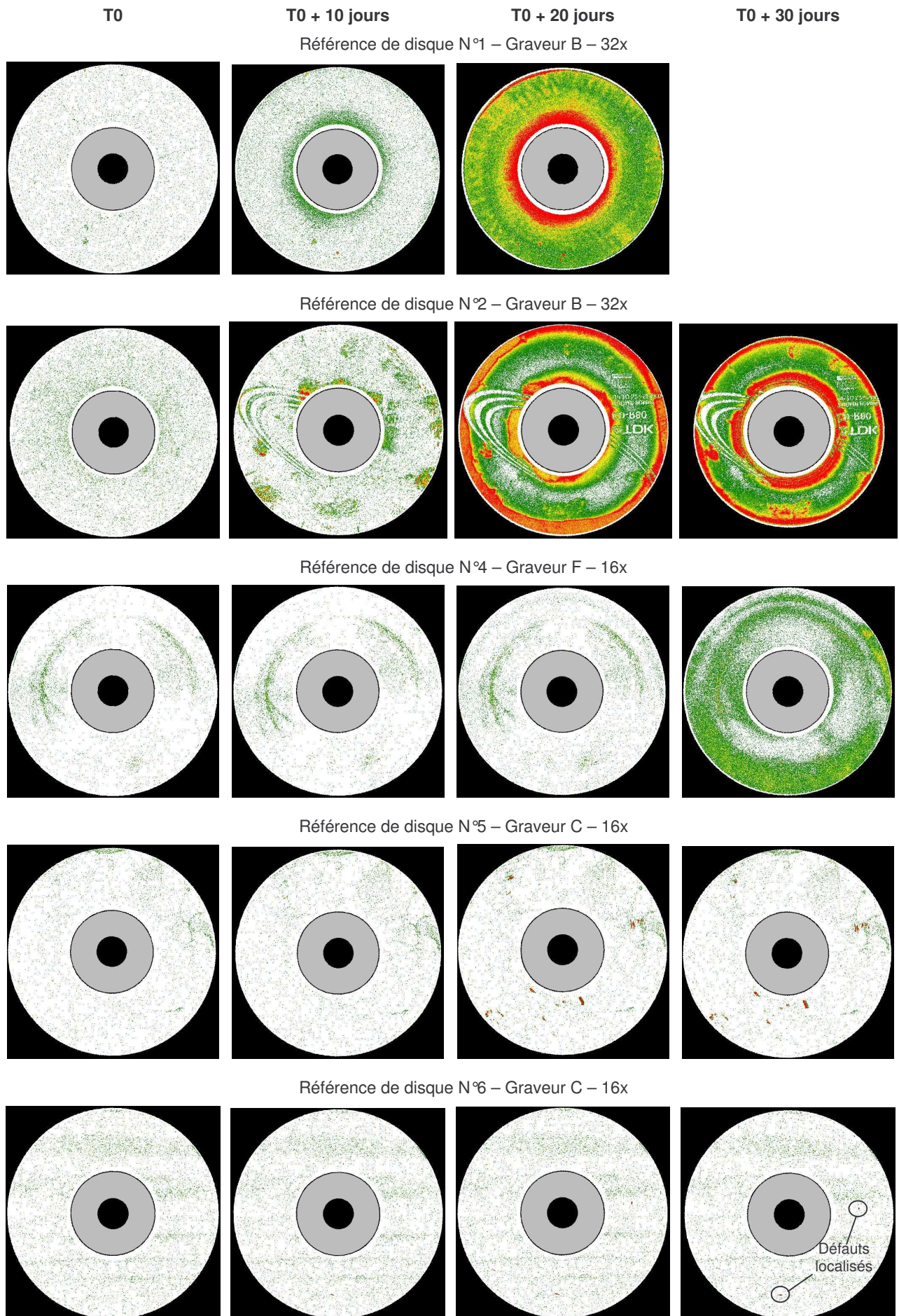
Référence de disque N°6



Référence de disque N°7



Répartition de surface des taux d'erreurs (Bler) en analyse à la vitesse 24x (Essai 2)



5. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

5.1. ADAPTATION DES GRAVEURS AUX DIFFÉRENTES RÉFÉRENCES DE DISQUE

Sur l'ensemble des 11 graveurs étudiés, on n'a pratiquement pas trouvé de graveur qui ne puisse graver correctement une référence de disque. Les seules exceptions concernent le graveur N° 3 avec la référence de disque 1 et le graveur N° 9 (C) avec la référence de disque 4 (voir les tableaux à la page 11).

Toutefois il arrive que l'adaptation correcte d'un graveur avec une référence de disque ne se fasse que pour une plage de vitesses de gravure très limitée. De ce point de vue la référence de disque 3 semble la plus contraignante, aussi bien vers les basses vitesses que vers les hautes vitesses. Toutefois les graveurs N° 5, 6 et 10 (A, B et D) n'ont de problèmes à aucune vitesse avec cette référence.

Sur l'ensemble des références de disques, les graveurs N° 6 (B), 10 (D) et 11 (F) sont ceux qui se comportent le mieux sur une large plage de vitesses. A noter toutefois que le graveur N°10 ne permet pas la gravure en dessous de la vitesse 16x.

Les graveurs N° 8 (E) et 9 (C), bien que retenus pour les références de disque 4, 5, 7, ne présente pas des qualités suffisantes sur l'ensemble des références de disque pour pouvoir être recommandés.

Dans tous les cas, le choix de la vitesse de gravure reste très important. Les basses vitesses de gravure ne donnent pas les meilleurs résultats et en particulier la vitesse 4x est à proscrire. On notera que la vitesse proposée par défaut par le logiciel Néro n'est pas optimale, ni pour la durée de gravure (vitesse proposée trop basse), ni pour la qualité de gravure. Celle-ci est liée à une bonne adaptation de la puissance du laser. Cette puissance dépend bien évidemment de la vitesse de gravure et certains graveurs ont apparemment du mal à s'adapter aux basses vitesses.

La vitesse maximale à retenir est la vitesse 32x ou la vitesse 40x. On notera qu'il n'y a pas toujours d'écart significatif entre les durées réelles de gravure au-delà de la vitesse 32x. **La vitesse 16x, correspondant à une durée totale de gravure de l'ordre de 5 minutes, semble être un bon compromis.** Il est possible d'envisager les vitesses 32x ou 40x, correspondant à une durée totale de gravure de l'ordre de 3 minutes, mais en étant vigilant sur le graveur utilisé, particulièrement avec les références de disque 5 et 6.

5.2. CHOIX D'UNE RÉFÉRENCE DE DISQUE

Le choix d'une référence de disque pour l'archivage peut être fait selon les deux critères suivants :

- Facilité d'adaptation des graveurs,
- Bonne tenue dans le temps.

Le premier critère privilégie les références de disque qui donnent des résultats acceptables avec de nombreux graveurs. Cela peut-être important car la production des modèles de graveur n'est pas pérenne et tel graveur actuellement disponible sur le marché ne le sera peut-être plus dans quelques mois ou éventuellement selon une version modifiée.

Le second critère est lié à la dégradation éventuelle des disques par évolution naturelle des composants au cours du temps (hormis les dégradations liées à la manipulation des disques). Il est évalué en soumettant les disques à des conditions climatiques sévères.

S'ils ne permettent pas une évaluation de la durée de vie des disques conservés dans des conditions normales (20 à 25 °C, hygrométrie faible), les essais réalisés en conditions sévères restent comparatifs vis à vis des différentes références de disques.

Selon le premier critère, on a fait les observations suivantes :

- La référence de disque N° 3 pose des problèmes à 6 graveurs sur 11, à la fois pour les basses vitesses et pour les hautes vitesses de gravure.
- La référence de disque N° 1 pose des problèmes à pratiquement tous les graveurs pour les basses vitesses de gravure.
- La référence de disque N° 6 présente en moyenne une note plus faible de qualité du signal HF.

Selon le second critère, on a fait les observations suivantes :

- Les références de disque N° 1 et 2 se dégradent fortement après une durée comprise entre 10 et 20 jours à 80 °C et 85% d'humidité relative.
- La référence de disque N° 4 fait également apparaître une dégradation, mais plus limitée, à partir de 30 jours dans les mêmes conditions.
- Les dégradations observées sur les autres références de disque sont des dégradations localisées et ne concernent qu'un disque sur quatre.

Globalement, les références N° 5 et 7 présentent les meilleures garanties, suivies par les références N° 3 et 6.

La dégradation des disques de la référence 2 est intéressante parce qu'elle fait apparaître des erreurs corrélées aux dessins et inscriptions sur le dos des disques (voir la répartition de surface des taux d'erreurs page 25). Cela doit attirer l'attention sur le fait que **la tenue dans le temps d'une référence de disque n'est pas seulement liée à ses constituants chimiques (couche sensible, couche métallique) mais aussi à la réalisation complète du disque** incluant les inscriptions sur le dos du disque (couche imprimable éventuellement). Il est nécessaire d'être vigilant sur ce dernier point, car toute modification, même en apparence mineure dans la fabrication peut avoir des conséquences sur la tenue dans le temps d'une référence de disque.

5.3. CHOIX D'UN COUPLE DISQUE-GRAVEUR

L'ensemble des essais réalisés conduit à sélectionner préférentiellement les références de disque N° 5 et 7 et les graveurs N° 6 (B), 10 (D) et 11 (F).

Le couple ayant obtenu la meilleure note (17,5) est la référence de disque N° 7 gravée par le graveur N° 11 (F) à la vitesse 16 x.

Néanmoins, les résultats obtenus avec les couples formés à partir des références de disque N° 5 et 7 et des graveurs N° 6 (B), 10 (D) et 11 (F) sont très proches en qualité et donc difficiles à départager.

Enfin la référence de disque N°3, bien que présentant une excellente tenue en conditions climatiques sévères, n'a pas été retenue en premier choix car elle a montré une certaine difficulté d'adaptation à une large palette de graveurs.

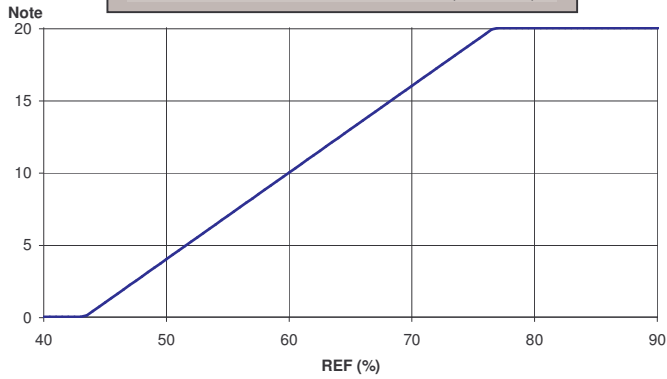
ANNEXE 1

METHODE DE NOTATION POUR CHAQUE PARAMETRE MESURE

Paramètres liés au signal HF

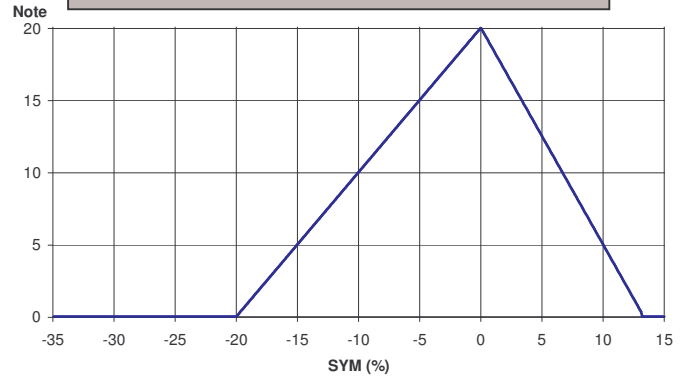
Réflexion (REF)

Seuil exigé : 60 % (Note 10)
Seuil recommandé : 70 % (Note 16)



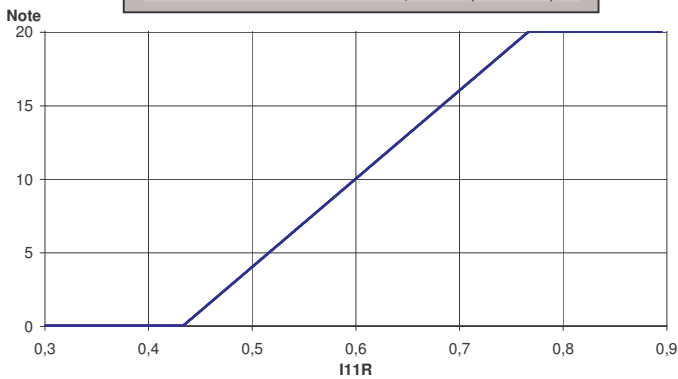
Symétrie (SYM)

Seuil exigé : -15% à +10% (Note >5)
Seuil recommandé : -5% à +3% (Note >15)



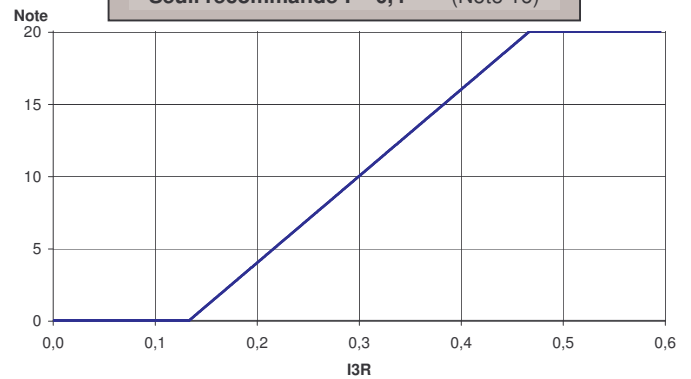
I11R

Seuil exigé : 0,6 (Note 10)
Seuil recommandé : 0,7 (Note 16)



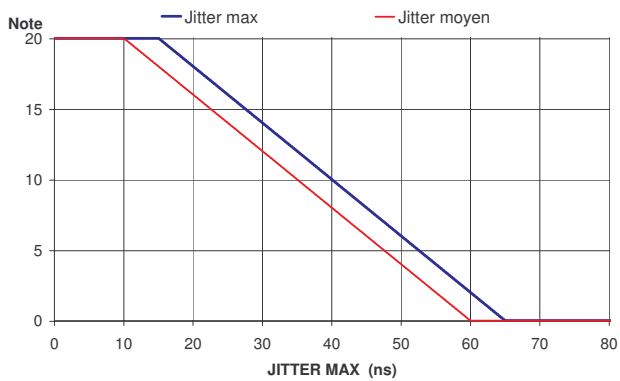
I3R

Seuil exigé : 0,3 (Note 10)
Seuil recommandé : 0,4 (Note 16)



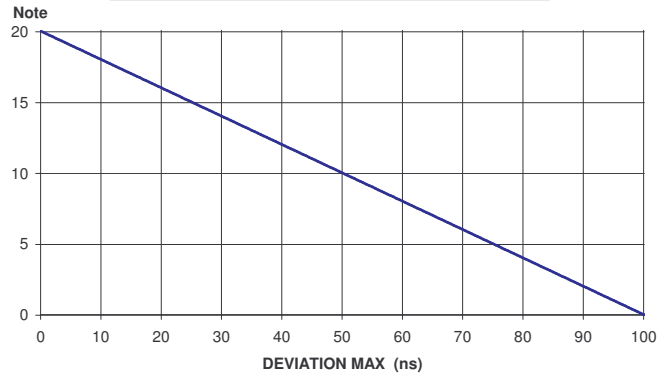
Jitter

Seuil exigé : 35 ns (Note 12 ou 10)
Seuil recommandé : 28 ns (Note 15 ou 13)



Déviation des longueurs des Pits et Lands

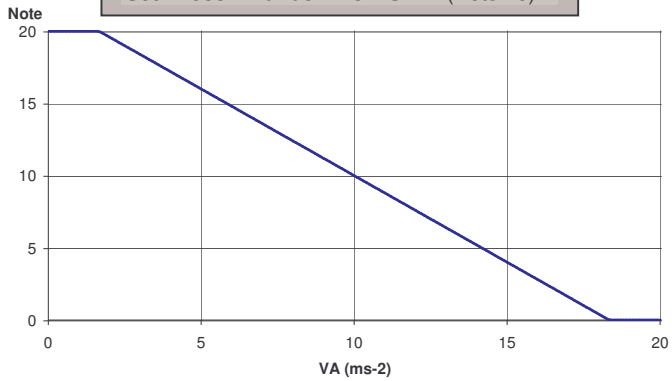
Seuil exigé : 50 (Note 10)
Seuil recommandé : 20 (Note 16)



Paramètres liés aux signaux d'asservissement

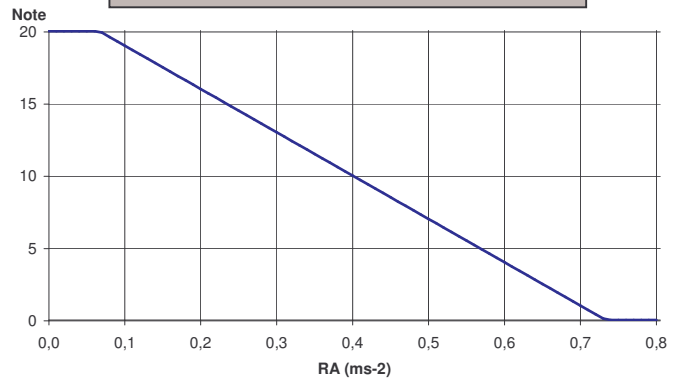
Accélération verticale (VA)

Seuil exigé : 10 ms^{-2} (Note 10)
 Seuil recommandé : 5 ms^{-2} (Note 16)



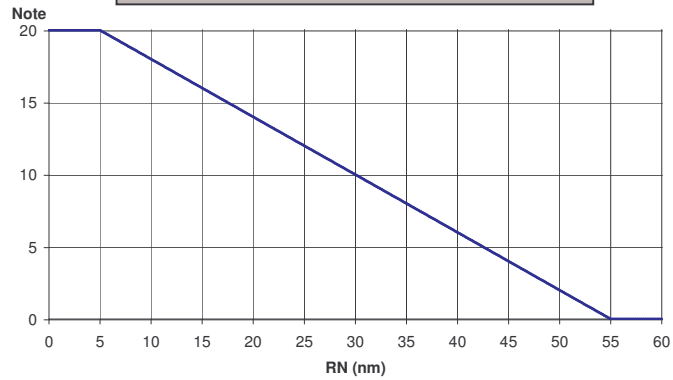
Accélération radiale (RA)

Seuil exigé : $0,4 \text{ ms}^{-2}$ (Note 10)
 Seuil recommandé : $0,2 \text{ ms}^{-2}$ (Note 16)



Bruit radial (RN)

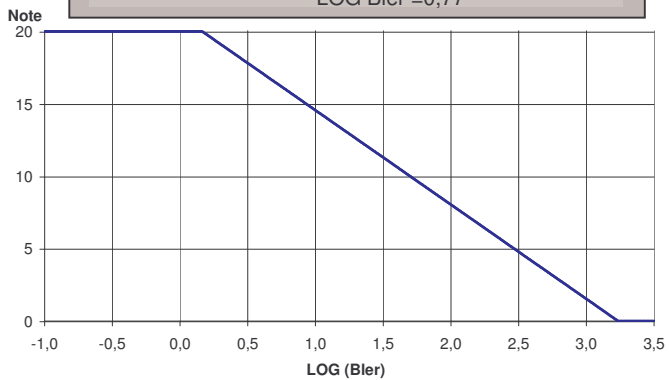
Seuil exigé : 30 nm (Note 10)
 Seuil recommandé : 15 nm (Note 16)



Paramètres liés aux erreurs numériques

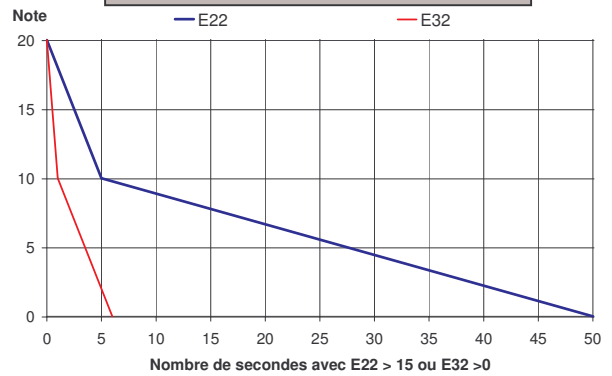
BLER

Seuil exigé : $\text{Blér} = 50 \text{ s}^{-1}$ (Note 10)
 $\text{LOG Blér} = 1,7$
 Seuil recommandé : $\text{Blér} = 6 \text{ s}^{-1}$ (Note 16)
 $\text{LOG Blér} = 0,77$



Erreurs E22 et E32

$\text{E22} > 15$ Nb sec = 5 Note = 10
 Nb sec = 50 Note = 0
 $\text{E32} > 0$ Nb sec = 1 Note = 10
 Nb sec = 6 Note = 0



ANNEXE 2

NOTES OBTENUES AVANT VIEILLISSEMENT 56 DISQUES

Référence de disque	1
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,7	62,8	62,3	11,0	11,7	11,4	12,4	15,7
		I3R	SD	0,39	0,41	0,40	15,6	16,8	16,3		
		I11R	SD	0,64	0,72	0,68	12,5	17,2	14,9		
		SYM	%	-1,7	1,4	0,4	17,9	18,3	19,0		
		Jitter moy	ns	28,9	32,0	29,7	11,2	12,4	12,1		
		Jitter max	ns	38,1	52,4	39,5	5,0	10,8	10,2		
		Dév. max Lands	ns	25,8	38,6	29,4	12,3	14,8	14,1		
		Dév. max Pitts	ns	-66,1	-56,6	-60,1	6,8	8,7	8,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,7	16,7	16,4	18,5	
		RN	nm	3,6	6,9	5,6	19,2	20,0	19,7		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	9,1	26,7	17,4	11,8	14,8	13,1	15,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	5,4	2,9	16,3	20,0	18,2	18,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,3	62,2	61,7	10,8	11,3	11,0	13,6	16,9
		I3R	SD	0,40	0,42	0,41	15,7	17,1	16,5		
		I11R	SD	0,67	0,77	0,73	14,0	20,0	17,7		
		SYM	%	-2,2	1,3	0,1	17,8	18,1	19,2		
		Jitter moy	ns	29,2	32,4	30,4	11,0	12,3	11,8		
		Jitter max	ns	36,9	39,0	37,8	10,4	11,3	10,9		
		Dév. max Lands	ns	13,2	31,6	19,2	13,7	17,4	16,2		
		Dév. max Pitts	ns	-54,2	-34,0	-38,6	9,2	13,2	12,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,20	0,19	16,0	16,5	16,3	18,6	
		RN	nm	4,4	6,7	5,1	19,3	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	6,9	3,4	15,6	19,0	17,7	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	6,0	2,3	16,0	20,0	18,8	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,5	62,3	62,0	10,3	11,4	11,2	12,9	16,7
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,4	17,0	16,2		
		I11R	SD	0,64	0,70	0,67	12,1	16,3	14,0		
		SYM	%	-4,0	-0,6	-1,9	16,0	19,4	18,1		
		Jitter moy	ns	25,7	32,3	27,5	11,1	13,7	13,0		
		Jitter max	ns	32,5	38,5	34,5	10,6	13,0	12,2		
		Dév. max Lands	ns	11,0	23,4	15,3	15,3	17,8	16,9		
		Dév. max Pitts	ns	-66,1	-58,4	-61,7	6,8	8,3	7,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,4	16,8	16,6	18,8	
		RN	nm	3,4	5,4	4,1	19,9	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	10,3	3,6	14,5	19,2	17,6	17,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,4	5,1	1,2	16,5	20,0	19,8	18,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,1	62,3	61,7	10,7	11,4	11,0	12,5	16,6
		I3R	SD	0,38	0,43	0,41	15,0	17,7	16,6		
		I11R	SD	0,62	0,76	0,71	11,3	19,3	16,3		
		SYM	%	-8,6	-3,8	-6,3	11,4	16,2	13,7		
		Jitter moy	ns	27,6	32,1	29,4	11,2	13,0	12,2		
		Jitter max	ns	34,0	38,8	35,7	10,5	12,4	11,7		
		Dév. max Lands	ns	-24,8	23,4	2,5	15,1	15,3	16,2		
		Dév. max Pitts	ns	-62,9	-41,8	-50,0	7,4	11,6	10,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,17	15,8	17,0	16,8	18,5	
		RN	nm	2,8	8,3	4,2	18,7	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	7,5	3,4	15,4	19,3	17,7	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	5,0	1,7	16,5	20,0	19,4	18,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,6	62,7	61,9	10,9	11,6	11,2	13,6	16,3
		I3R	SD	0,39	0,42	0,41	15,6	17,0	16,4		
		I11R	SD	0,65	0,72	0,69	12,7	17,4	15,2		
		SYM	%	-1,1	2,1	0,4	16,8	18,9	18,8		
		Jitter moy	ns	25,7	30,0	27,6	12,0	13,7	12,9		
		Jitter max	ns	31,0	37,3	33,8	11,1	13,6	12,5		
		Dév. max Lands	ns	15,2	29,0	22,4	14,2	17,0	15,5		
		Dév. max Pitts	ns	-48,8	-40,6	-43,2	10,2	11,9	11,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,18	16,1	16,8	16,5	18,7	
		RN	nm	3,8	5,9	4,6	19,7	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,0	14,5	7,8	13,5	18,0	15,5	16,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	8,9	2,3	14,9	20,0	18,9	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,3	62,2	61,7	10,8	11,3	11,0	13,6	16,8
		I3R	SD	0,40	0,42	0,41	15,7	17,1	16,5		
		I11R	SD	0,67	0,77	0,73	14,0	20,0	17,7		
		SYM	%	-2,2	1,3	0,1	17,8	18,1	19,2		
		Jitter moy	ns	29,2	32,4	30,4	11,0	12,3	11,8		
		Jitter max	ns	36,9	39,0	37,8	10,4	11,3	10,9		
		Dév. max Lands	ns	13,2	31,6	19,2	13,7	17,4	16,2		
		Dév. max Pitts	ns	-54,2	-34,0	-38,6	9,2	13,2	12,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,20	0,19	16,0	16,5	16,3	18,6	
		RN	nm	4,4	6,7	5,1	19,3	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	6,9	3,4	15,6	19,0	17,7	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,1	6,9	1,7	15,6	20,0	19,2	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E3

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,9	62,0	61,4	10,5	11,2	10,8	13,2	16,2
		I3R	SD	0,36	0,40	0,38	13,8	15,9	14,9		
		I11R	SD	0,65	0,74	0,70	13,2	18,2	15,8		
		SYM	%	-4,1	0,9	-1,9	15,9	18,6	17,9		
		Jitter moy	ns	29,5	34,1	31,2	10,4	12,2	11,5		
		Jitter max	ns	31,8	39,8	35,0	10,1	13,3	12,0		
		Dév. max Lands	ns	9,4	25,0	16,2	15,0	18,1	16,8		
		Dév. max Pitts	ns	-48,0	-30,4	-38,1	10,4	13,9	12,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,19	0,18	16,3	16,7	16,6	18,7	
		RN	nm	4,5	6,6	5,7	19,4	20,0	19,7		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	6,7	3,3	15,7	19,1	17,8	16,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	1	1			10,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	6,1	2,5	15,9	20,0	18,5	18,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	F
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,6	63,2	62,4	10,3	11,9	11,4	9,4	15,5
		I3R	SD	0,32	0,38	0,34	11,3	14,8	12,5		
		I11R	SD	0,66	0,75	0,69	13,6	18,8	15,5		
		SYM	%	3,6	12,2	9,1	1,8	14,5	6,4		
		Jitter moy	ns	33,7	39,0	36,8	8,4	10,5	9,3		
		Jitter max	ns	43,8	59,0	50,5	2,4	8,5	5,8		
		Dév. max Lands	ns	-30,8	23,0	4,0	13,8	15,4	16,0		
		Dév. max Pitts	ns	-81,2	-36,8	-62,8	3,8	12,7	7,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,7	16,7	16,4	18,5	
		RN	nm	5,5	7,0	6,3	19,2	19,8	19,5		
VA		ms ⁻²	1,1	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	10,6	3,3	14,4	20,0	17,9	17,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	5,3	2,5	16,4	20,0	18,6	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,2	62,5	61,9	10,7	11,5	11,1	14,2	16,3
		I3R	SD	0,40	0,41	0,40	15,7	16,7	16,1		
		I11R	SD	0,69	0,72	0,70	15,7	17,0	16,1		
		SYM	%	-0,6	2,0	0,3	16,9	19,4	19,3		
		Jitter moy	ns	26,5	28,7	27,6	12,5	13,4	13,0		
		Jitter max	ns	31,9	35,3	32,9	11,9	13,2	12,8		
		Dév. max Lands	ns	16,4	22,5	18,3	15,5	16,7	16,3		
		Dév. max Pitts	ns	-43,0	-26,5	-38,3	11,4	14,7	12,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,33	0,25	12,1	16,7	14,6	16,2	
		RN	nm	5,1	20,7	12,8	13,7	20,0	16,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,5	7,2	3,9	15,5	18,5	17,3	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	11,7	3,7	14,1	20,0	17,7	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,9	61,8	60,7	9,9	11,1	10,4	13,9	16,4
		I3R	SD	0,38	0,40	0,39	14,9	16,2	15,5		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	14,8	15,9	15,2		
		SYM	%	-1,7	3,7	1,3	14,4	18,3	18,0		
		Jitter moy	ns	24,5	28,8	26,3	12,5	14,2	13,5		
		Jitter max	ns	28,9	35,2	30,5	11,9	14,5	13,8		
		Dév. max Lands	ns	10,0	19,6	14,9	16,1	18,0	17,0		
		Dév. max Pitts	ns	-44,7	-25,3	-36,5	11,1	14,9	12,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,31	0,24	12,8	16,4	14,8	16,2	
		RN	nm	5,8	22,2	14,1	13,1	19,7	16,4		
VA		ms ⁻²	1,1	1,4	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	5,1	3,1	16,4	19,7	17,9	18,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	9,1	3,7	14,8	20,0	17,6	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,7	60,6	59,3	9,2	10,3	9,6	12,5	16,5
		I3R	SD	0,38	0,40	0,38	14,7	16,1	15,0		
		I11R	SD	0,67	0,70	0,68	14,5	15,9	15,1		
		SYM	%	-9,3	-5,3	-8,3	10,7	14,7	11,7		
		Jitter moy	ns	25,8	27,4	26,6	13,0	13,7	13,4		
		Jitter max	ns	28,8	37,5	31,7	11,0	14,5	13,3		
		Dév. max Lands	ns	21,6	31,9	26,7	13,6	15,7	14,7		
		Dév. max Pitts	ns	-50,4	-37,2	-47,2	9,9	12,6	10,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,3	16,5	16,2	18,3	
		RN	nm	5,0	7,6	6,3	19,0	20,0	19,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	5,9	2,8	16,0	20,0	18,3	18,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	6,7	3,1	15,7	20,0	18,1	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,9	61,1	59,7	9,3	10,7	9,8	13,6	16,3
		I3R	SD	0,36	0,39	0,37	13,6	15,3	14,2		
		I11R	SD	0,65	0,68	0,67	13,1	14,8	14,0		
		SYM	%	-4,8	-0,9	-3,2	15,2	19,1	16,8		
		Jitter moy	ns	26,8	30,7	28,3	11,7	13,3	12,7		
		Jitter max	ns	29,1	34,8	31,2	12,1	14,4	13,5		
		Dév. max Lands	ns	11,8	23,7	17,0	15,3	17,6	16,6		
		Dév. max Pitts	ns	-29,5	13,7	-22,3	14,1	17,3	15,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,4	16,5	16,2	18,2	
		RN	nm	4,4	9,4	7,0	18,3	20,0	19,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	15,2	3,0	13,4	20,0	18,2	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	15,2	3,4	13,4	20,0	18,1	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,9	61,8	61,4	10,5	11,1	10,8	13,6	16,0
		I3R	SD	0,40	0,42	0,41	15,8	17,2	16,4		
		I11R	SD	0,70	0,71	0,71	16,1	16,8	16,4		
		SYM	%	-5,8	-4,0	-4,9	14,2	16,0	15,1		
		Jitter moy	ns	23,8	26,5	25,0	13,4	14,5	14,0		
		Jitter max	ns	27,9	34,1	29,5	12,4	14,8	14,2		
		Dév. max Lands	ns	15,2	28,3	22,1	14,4	17,0	15,6		
		Dév. max Pitts	ns	-56,2	-42,6	-49,8	8,8	11,5	10,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,31	0,24	12,7	16,6	14,7	16,2	
		RN	nm	4,1	21,5	13,6	13,4	20,0	16,6		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,1	8,3	5,5	15,1	17,9	16,3	17,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	11,2	4,0	14,2	20,0	17,4	17,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,8	62,0	61,4	10,5	11,2	10,8	13,9	16,6
		I3R	SD	0,38	0,41	0,39	15,1	16,5	15,7		
		I11R	SD	0,70	0,73	0,71	15,8	17,9	16,6		
		SYM	%	-5,8	-2,2	-3,4	14,2	17,8	16,6		
		Jitter moy	ns	22,7	30,4	24,1	11,9	14,9	14,4		
		Jitter max	ns	24,8	34,4	27,0	12,2	16,1	15,2		
		Dév. max Lands	ns	9,6	28,6	18,6	14,3	18,1	16,3		
		Dév. max Pitts	ns	-43,9	-31,2	-37,4	11,2	13,8	12,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,3	16,8	16,7	18,6	
		RN	nm	5,7	7,6	6,4	19,0	19,7	19,4		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	10,1	3,5	14,5	19,8	17,8	17,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	12,1	3,5	14,0	20,0	18,0	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,0	61,6	60,6	10,0	11,0	10,4	14,4	16,8
		I3R	SD	0,38	0,41	0,39	14,9	16,8	15,4		
		I11R	SD	0,70	0,72	0,71	16,2	17,2	16,4		
		SYM	%	-4,4	-0,1	-2,2	15,6	19,9	17,8		
		Jitter moy	ns	27,1	29,0	28,1	12,4	13,2	12,8		
		Jitter max	ns	32,1	35,4	33,3	11,9	13,2	12,7		
		Dév. max Lands	ns	6,3	15,2	9,7	17,0	18,8	18,1		
		Dév. max Pitts	ns	-32,7	-15,8	-25,1	13,5	16,8	15,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,32	0,25	12,4	16,5	14,5	16,1	
		RN	nm	4,1	22,4	13,4	13,0	20,0	16,6		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	4,4	2,3	16,9	20,0	18,8	18,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	7,2	3,2	15,5	20,0	18,0	17,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	F
Vitesse de gravure	48x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,2	62,2	61,0	10,1	11,3	10,6	12,6	16,1
		I3R	SD	0,35	0,40	0,37	13,0	15,8	14,4		
		I11R	SD	0,67	0,72	0,69	14,2	17,0	15,2		
		SYM	%	1,0	5,6	3,3	11,6	18,6	15,1		
		Jitter moy	ns	28,4	32,2	29,9	11,1	12,7	12,0		
		Jitter max	ns	35,5	43,8	38,8	8,5	11,8	10,5		
		Dév. max Lands	ns	11,0	33,5	22,7	13,3	17,8	15,5		
		Dév. max Pitts	ns	-46,8	11,0	-16,7	10,7	17,8	16,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,31	0,24	12,8	16,3	14,7	16,1	
		RN	nm	4,9	23,0	13,7	12,8	20,0	16,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	6,4	2,9	15,8	20,0	18,2	18,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	7,4	3,3	15,4	20,0	17,9	17,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	A
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,5	67,5	67,2	13,9	14,5	14,3	11,6	16,9
		I3R	SD	0,30	0,31	0,31	10,2	10,8	10,4		
		I11R	SD	0,64	0,67	0,65	12,4	14,4	12,9		
		SYM	%	-1,2	2,6	-0,1	16,1	18,8	19,0		
		Jitter moy	ns	37,8	43,5	39,2	6,6	8,9	8,3		
		Jitter max	ns	43,6	50,9	45,1	5,6	8,6	8,0		
		Dév. max Lands	ns	-37,8	-30,6	-35,3	12,4	13,9	12,9		
		Dév. max Pitts	ns	-53,5	-25,8	-32,9	9,3	14,8	13,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,2	16,9	16,6	18,6	
		RN	nm	3,7	7,0	6,2	19,2	20,0	19,5		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	4,2	1,6	17,0	20,0	19,7	18,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,3	3,4	0,9	17,6	20,0	20,0	19,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	A
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,9	64,6	63,8	11,7	12,7	12,3	9,1	14,4
		I3R	SD	0,29	0,33	0,31	9,4	11,6	10,8		
		I11R	SD	0,66	0,74	0,72	13,8	18,5	17,1		
		SYM	%	-1,1	4,6	2,1	13,1	18,9	16,8		
		Jitter moy	ns	45,3	54,0	49,9	2,4	5,9	4,0		
		Jitter max	ns	56,0	67,4	59,2	0,0	3,6	2,4		
		Dév. max Lands	ns	-58,1	45,5	14,2	8,4	10,9	11,9		
		Dév. max Pitts	ns	-82,5	-35,8	-60,3	3,5	12,9	7,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,8	16,7	16,3	18,0	
		RN	nm	6,7	11,7	9,3	17,3	19,3	18,3		
VA		ms ⁻²	1,1	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	5,2	144,0	23,7	7,0	16,4	13,4	13,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	3,9	1,7	17,2	20,0	19,5	18,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	68,3	70,3	69,1	15,0	16,2	15,5	10,7	15,8
		I3R	SD	0,29	0,32	0,30	9,2	11,4	9,8		
		I11R	SD	0,59	0,65	0,61	9,3	12,7	10,9		
		SYM	%	5,8	10,4	9,2	4,3	11,3	6,2		
		Jitter moy	ns	30,7	36,7	34,5	9,3	11,7	10,2		
		Jitter max	ns	36,2	46,1	42,0	7,6	11,5	9,2		
		Dév. max Lands	ns	13,6	23,8	16,2	15,2	17,3	16,8		
		Dév. max Pitts	ns	-47,9	-21,2	-37,8	10,4	15,8	12,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,4	16,9	16,6	18,5	
		RN	nm	5,2	8,1	6,9	18,8	19,9	19,2		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	8,8	4,5	14,9	19,2	16,9	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	6,2	2,6	15,9	20,0	18,5	18,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	67,8	69,0	68,5	14,7	15,4	15,1	12,2	17,0
		I3R	SD	0,30	0,33	0,32	9,9	11,8	10,9		
		I11R	SD	0,58	0,63	0,61	9,1	11,8	10,8		
		SYM	%	0,9	7,9	4,9	8,1	18,7	12,7		
		Jitter moy	ns	28,4	34,2	30,5	10,3	12,6	11,8		
		Jitter max	ns	31,4	41,3	35,6	9,5	13,4	11,8		
		Dév. max Lands	ns	8,6	20,9	13,6	15,8	18,3	17,3		
		Dév. max Pitts	ns	-36,4	-19,2	-28,0	12,7	16,2	14,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,23	0,20	15,2	16,9	16,1	18,0	
		RN	nm	5,5	10,7	7,9	17,7	19,8	18,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	3,8	1,6	17,3	20,0	19,7	19,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	2,8	1,0	18,2	20,0	20,0	19,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES				
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque					
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,8	67,4	67,1	14,1	14,4	14,3	13,3	17,1		
		I3R	SD	0,33	0,36	0,34	12,1	13,6	12,4				
		I11R	SD	0,61	0,64	0,62	10,5	12,6	11,1				
		SYM	%	-3,1	-0,2	-1,7	16,9	19,8	18,3				
		Jitter moy	ns	26,4	29,6	27,9	12,2	13,5	12,9				
		Jitter max	ns	28,5	33,4	31,1	12,6	14,6	13,6				
		Dév. max Lands	ns	11,5	16,4	13,3	16,7	17,7	17,3				
Dév. max Pitts	ns	-57,4	-41,0	-51,6	8,5	11,8	9,7						
ANALYSE 1x	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,6	16,5	16,2	18,2		17,1	
		RN	nm	5,4	9,1	7,8	18,4	19,8	18,9				
		VA	ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0				
ANALYSE 1x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	5,7	3,4	16,1	19,7	17,7	17,9	17,1		
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0				
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0				
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,4	2,4	1,0	18,6	20,0	19,9	19,5			17,1
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0				
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0				

Référence de disque	3
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES				
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque					
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	65,1	67,5	66,5	13,0	14,5	13,9	9,8	16,3		
		I3R	SD	0,32	0,34	0,33	11,3	12,4	11,8				
		I11R	SD	0,64	0,74	0,71	12,2	18,6	16,6				
		SYM	%	3,1	5,3	4,4	12,0	15,4	13,4				
		Jitter moy	ns	29,2	49,4	44,2	4,3	12,3	6,3				
		Jitter max	ns	36,5	64,7	56,4	0,1	11,4	3,4				
		Dév. max Lands	ns	-69,2	22,6	-12,9	6,2	15,5	14,3				
Dév. max Pitts	ns	-62,0	34,0	-47,8	7,6	13,2	10,1						
ANALYSE 1x	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,19	15,9	17,0	16,4	18,0		16,3	
		RN	nm	5,0	12,2	8,3	17,1	20,0	18,7				
		VA	ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0				
ANALYSE 1x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	3,6	2,7	17,5	19,2	18,3	18,6	16,3		
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0				
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0				
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,4	1,7	0,8	19,5	20,0	20,0	19,8			16,3
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0				
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0				

Référence de disque	3
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	65,0	66,5	65,9	13,0	13,9	13,6	12,8	16,7
		I3R	SD	0,33	0,35	0,33	11,9	12,8	12,1		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	14,9	15,9	15,4		
		SYM	%	-5,2	-3,8	-4,6	14,8	16,2	15,4		
		Jitter moy	ns	30,8	33,5	32,0	10,6	11,7	11,2		
		Jitter max	ns	35,8	41,0	39,0	9,6	11,7	10,4		
		Dév. max Lands	ns	-40,9	-31,6	-37,3	11,8	13,7	12,5		
		Dév. max Pitts	ns	-35,2	-21,2	-30,7	13,0	15,8	13,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,16	0,21	0,18	15,8	17,1	16,5	18,1	
		RN	nm	4,7	11,3	7,6	17,5	20,0	19,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	7,4	2,1	15,4	20,0	19,2	17,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	5,7	1,0	16,1	20,0	19,9	18,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	F
Vitesse de gravure	48x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,2	67,8	67,3	13,7	14,7	14,4	11,0	15,5
		I3R	SD	0,30	0,34	0,31	9,9	12,3	10,7		
		I11R	SD	0,65	0,71	0,67	12,9	16,5	14,2		
		SYM	%	-0,3	4,1	2,7	13,9	19,7	15,9		
		Jitter moy	ns	37,1	46,5	41,6	5,4	9,2	7,4		
		Jitter max	ns	45,0	58,8	50,8	2,5	8,0	5,7		
		Dév. max Lands	ns	-41,8	37,4	23,2	11,6	12,5	14,5		
		Dév. max Pitts	ns	-52,0	-20,2	-30,5	9,6	16,0	13,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,23	0,20	15,1	16,8	16,1	17,9	
		RN	nm	5,8	11,9	8,4	17,2	19,7	18,6		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,9	17,0	6,9	13,1	18,1	15,8	15,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	5,6	2,1	16,2	20,0	19,1	18,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,2	62,4	61,3	10,1	11,4	10,8	15,2	17,0
		I3R	SD	0,41	0,43	0,42	16,7	18,0	17,4		
		I11R	SD	0,77	0,81	0,79	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	-0,2	2,2	1,1	16,6	19,8	18,3		
		Jitter moy	ns	29,4	31,6	30,2	11,3	12,3	11,9		
		Jitter max	ns	34,6	38,2	35,8	10,7	12,2	11,7		
		Dév. max Lands	ns	10,2	18,0	13,2	16,4	18,0	17,4		
		Dév. max Pitts	ns	-17,1	13,3	-12,0	16,6	17,3	17,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,19	14,2	16,9	16,3	18,2	
		RN	nm	3,7	7,3	5,3	19,1	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	0,9	1,4	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,4	10,8	2,4	14,3	20,0	18,8	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	12,3	2,6	14,0	20,0	18,8	17,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,3	62,8	62,0	10,2	11,7	11,2	13,0	16,4
		I3R	SD	0,38	0,41	0,39	14,9	16,7	15,6		
		I11R	SD	0,76	0,81	0,78	19,6	20,0	19,9		
		SYM	%	2,1	6,6	4,4	10,1	16,9	13,4		
		Jitter moy	ns	34,0	36,5	34,8	9,4	10,4	10,2		
		Jitter max	ns	40,3	47,2	42,3	7,1	9,9	9,2		
		Dév. max Lands	ns	7,0	16,0	11,7	16,8	18,6	17,7		
		Dév. max Pitts	ns	-54,2	-28,4	-34,3	9,2	14,3	13,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,26	0,19	14,3	16,7	16,2	18,2	
		RN	nm	3,8	6,8	5,9	19,3	20,0	19,6		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	10,8	2,6	14,3	20,0	18,7	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	11,7	2,5	14,1	20,0	18,8	17,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,0	63,9	63,0	11,2	12,4	11,8	14,4	16,4
		I3R	SD	0,39	0,42	0,41	15,6	17,1	16,4		
		I11R	SD	0,69	0,74	0,72	15,4	18,6	16,9		
		SYM	%	-0,3	3,2	2,2	15,2	19,7	16,6		
		Jitter moy	ns	25,0	28,6	26,3	12,6	14,0	14,1		
		Jitter max	ns	29,9	33,6	31,7	12,6	14,1	14,0		
		Dév. max Lands	ns	10,5	22,4	19,2	15,5	17,9	16,5		
		Dév. max Pitts	ns	-38,9	-29,9	-34,7	12,2	14,0	13,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,19	14,2	16,9	16,3	18,3	
		RN	nm	3,5	7,0	5,4	19,2	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,5	17,8	6,7	12,9	18,5	16,0	16,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	14,0	2,9	13,6	20,0	18,5	17,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,5	64,0	63,2	11,5	12,4	11,9	14,1	16,5
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,4	17,1	16,1		
		I11R	SD	0,69	0,76	0,74	15,5	19,9	18,3		
		SYM	%	2,6	5,6	4,6	11,6	16,0	13,1		
		Jitter moy	ns	25,1	31,2	26,8	11,5	14,0	13,3		
		Jitter max	ns	28,8	37,1	31,6	11,2	14,5	13,3		
		Dév. max Lands	ns	19,9	27,1	23,2	14,6	16,0	15,4		
		Dév. max Pitts	ns	-23,3	-8,5	-14,4	15,3	18,3	17,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,24	0,19	14,7	16,7	16,4	18,4	
		RN	nm	3,5	6,4	4,8	19,5	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	13,2	5,4	13,8	19,4	16,7	16,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,6	11,2	2,5	14,2	20,0	18,8	17,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,1	62,6	61,9	10,6	11,6	11,2	15,7	16,8
		I3R	SD	0,42	0,43	0,42	17,0	17,9	17,4		
		I11R	SD	0,76	0,79	0,78	19,8	20,0	20,0		
		SYM	%	-0,8	1,0	0,3	18,5	19,2	19,4		
		Jitter moy	ns	24,2	27,6	25,2	12,9	14,3	13,9		
		Jitter max	ns	25,9	30,5	27,7	13,8	15,6	14,9		
		Dév. max Lands	ns	14,5	22,2	19,0	15,6	17,1	16,2		
		Dév. max Pitts	ns	-29,8	-19,3	-24,1	14,0	16,1	15,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,19	14,3	16,9	16,3	18,2	
		RN	nm	3,3	7,5	5,6	19,0	20,0	19,7		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	14,4	4,7	13,5	19,8	17,1	16,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	14,4	3,8	13,5	20,0	17,9	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,4	62,4	61,2	10,2	11,4	10,7	15,4	16,6
		I3R	SD	0,42	0,45	0,43	16,9	18,8	18,0		
		I11R	SD	0,77	0,82	0,80	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	-3,1	2,2	-0,8	16,8	16,9	18,6		
		Jitter moy	ns	24,7	29,3	26,2	12,3	14,1	13,5		
		Jitter max	ns	26,1	31,8	28,4	13,3	15,6	14,7		
		Dév. max Lands	ns	-16,5	24,6	15,6	15,1	16,7	16,7		
		Dév. max Pitts	ns	-31,1	-17,3	-23,1	13,8	16,5	15,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,24	0,19	14,7	16,8	16,3	18,4	
		RN	nm	3,7	6,5	5,6	19,4	20,0	19,7		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	16,4	4,8	13,2	19,7	17,1	16,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	15,4	5,0	13,3	20,0	17,3	16,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,0	61,8	60,8	10,0	11,1	10,5	15,8	17,2
		I3R	SD	0,42	0,44	0,43	17,3	18,3	17,9		
		I11R	SD	0,79	0,82	0,81	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	-3,0	-0,1	-1,0	17,0	20,0	19,0		
		Jitter moy	ns	27,6	30,2	28,6	11,9	13,0	12,5		
		Jitter max	ns	30,4	34,2	32,3	12,3	13,9	13,1		
		Dév. max Lands	ns	4,2	11,0	7,8	17,8	19,2	18,4		
		Dév. max Pitts	ns	9,3	15,5	11,7	16,9	18,1	17,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,25	0,19	14,4	16,8	16,3	18,3	
		RN	nm	3,5	7,1	5,1	19,1	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	10,6	2,6	14,4	20,0	18,7	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	12,5	2,7	13,9	20,0	18,7	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	F
Vitesse de gravure	48x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,0	62,5	61,8	10,6	11,5	11,1	12,8	16,3
		I3R	SD	0,39	0,43	0,40	15,4	17,7	16,3		
		I11R	SD	0,79	0,81	0,80	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	0,2	6,5	4,7	10,3	19,7	13,0		
		Jitter moy	ns	28,5	34,8	32,9	10,1	12,6	10,8		
		Jitter max	ns	33,8	45,8	41,6	7,7	12,5	9,4		
		Dév. max Lands	ns	-25,1	36,6	12,3	12,7	15,0	15,8		
		Dév. max Pitts	ns	-57,3	14,7	-34,4	8,5	17,1	13,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,25	0,19	14,5	16,8	16,3	18,3	
		RN	nm	3,3	6,8	4,8	19,3	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	9,5	3,7	14,7	20,0	17,7	17,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	11,1	2,7	14,3	20,0	18,7	17,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,7	61,6	61,1	10,4	10,9	10,7	14,2	17,2
		I3R	SD	0,37	0,39	0,38	14,3	15,5	14,7		
		I11R	SD	0,69	0,70	0,69	15,3	16,1	15,7		
		SYM	%	0,8	2,0	1,5	17,0	18,9	17,7		
		Jitter moy	ns	28,1	30,3	29,2	11,9	12,8	12,3		
		Jitter max	ns	33,2	36,2	34,3	11,5	12,7	12,3		
		Dév. max Lands	ns	14,0	18,1	15,4	16,4	17,2	16,9		
		Dév. max Pitts	ns	-26,9	-20,0	-24,7	14,6	16,0	15,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,18	16,5	17,0	16,7	18,8	
		RN	nm	3,5	6,2	5,4	19,5	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,6	5,0	1,8	16,5	20,0	19,4	18,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	8,2	1,9	15,1	20,0	19,3	18,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,3	61,1	60,7	10,2	10,7	10,4	13,8	17,2
		I3R	SD	0,35	0,38	0,36	13,0	15,1	13,7		
		I11R	SD	0,68	0,69	0,69	14,9	15,6	15,3		
		SYM	%	0,6	2,9	1,7	15,7	19,1	17,4		
		Jitter moy	ns	28,7	33,0	30,6	10,8	12,5	11,7		
		Jitter max	ns	33,8	38,6	36,0	10,6	12,5	11,6		
		Dév. max Lands	ns	8,3	14,8	12,1	17,1	18,3	17,6		
		Dév. max Pitts	ns	-24,9	16,2	-14,3	15,0	16,8	16,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,4	16,9	16,7	18,8	
		RN	nm	4,0	5,1	4,4	19,9	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	6,1	2,0	16,0	20,0	19,2	18,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	6,3	1,9	15,9	20,0	19,3	18,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	C
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,7	61,8	61,2	10,4	11,1	10,7	13,4	17,1
		I3R	SD	0,34	0,36	0,34	12,4	13,3	12,6		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,4	15,5	14,9		
		SYM	%	-0,1	1,7	0,7	17,4	19,9	19,0		
		Jitter moy	ns	31,2	35,7	33,4	9,7	11,5	10,6		
		Jitter max	ns	35,2	40,2	37,8	9,9	11,9	10,9		
		Dév. max Lands	ns	-19,2	18,5	10,1	16,2	16,3	16,9		
		Dév. max Pitts	ns	-33,5	28,6	2,8	13,3	14,3	14,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,4	16,9	16,7	18,8	
		RN	nm	3,8	5,2	4,6	19,9	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	4,3	1,9	17,0	20,0	19,3	18,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	6,0	1,9	16,0	20,0	19,3	18,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	C
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,8	61,7	61,2	10,5	11,0	10,7	13,2	16,8
		I3R	SD	0,34	0,36	0,35	12,5	13,4	13,0		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,2	15,2	14,7		
		SYM	%	0,2	2,2	1,2	16,7	19,8	18,2		
		Jitter moy	ns	29,5	35,4	32,3	9,8	12,2	11,1		
		Jitter max	ns	35,7	42,2	39,0	9,1	11,7	10,4		
		Dév. max Lands	ns	-23,9	23,8	13,9	15,2	15,2	17,1		
		Dév. max Pitts	ns	-33,9	24,6	-3,0	13,2	15,1	15,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,3	17,0	16,7	18,8	
		RN	nm	4,2	5,5	4,8	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	10,0	2,3	14,6	20,0	18,9	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	6,2	2,2	15,9	20,0	18,9	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,2	61,1	60,6	10,1	10,7	10,4	13,8	17,1
		I3R	SD	0,37	0,39	0,38	14,4	15,2	14,6		
		I11R	SD	0,69	0,71	0,70	15,3	16,3	15,8		
		SYM	%	-4,2	-2,6	-3,4	15,8	17,4	16,6		
		Jitter moy	ns	25,3	28,6	26,6	12,5	13,9	13,4		
		Jitter max	ns	27,8	30,8	29,3	13,7	14,9	14,3		
		Dév. max Lands	ns	17,7	25,4	21,1	14,9	16,5	15,8		
		Dév. max Pitts	ns	-41,8	-33,1	-37,6	11,6	13,4	12,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,4	16,9	16,7	18,8	
		RN	nm	3,4	5,4	4,6	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	6,5	2,2	15,8	20,0	19,0	18,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	5,6	2,2	16,2	20,0	19,0	18,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,0	61,3	60,6	10,0	10,8	10,4	13,2	16,8
		I3R	SD	0,36	0,39	0,38	13,9	15,2	14,6		
		I11R	SD	0,69	0,73	0,70	15,3	17,8	16,2		
		SYM	%	-5,6	-1,1	-3,9	14,4	18,9	16,1		
		Jitter moy	ns	23,8	34,1	26,5	10,4	14,5	13,4		
		Jitter max	ns	24,8	40,3	30,1	9,9	16,1	14,0		
		Dév. max Lands	ns	-35,0	38,6	17,7	12,3	13,0	15,4		
		Dév. max Pitts	ns	-40,6	-25,3	-34,1	11,9	14,9	13,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,17	16,6	16,9	16,8	18,9	
		RN	nm	3,9	4,9	4,5	20,0	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	6,6	2,9	15,7	20,0	18,2	18,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	6,4	2,8	15,8	19,7	18,4	18,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	F
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,4	61,1	60,7	10,2	10,6	10,4	13,4	17,1
		I3R	SD	0,35	0,38	0,37	13,3	14,9	13,9		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,5	15,3	14,9		
		SYM	%	-2,6	2,2	-0,1	16,8	17,4	19,0		
		Jitter moy	ns	29,1	34,0	31,4	10,4	12,4	11,5		
		Jitter max	ns	35,4	42,6	38,1	9,0	11,8	10,8		
		Dév. max Lands	ns	12,3	21,3	15,4	15,7	17,5	16,9		
		Dév. max Pitts	ns	-34,3	-24,5	-28,7	13,1	15,1	14,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,3	16,9	16,6	18,8	
		RN	nm	3,5	5,6	4,9	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,6	5,3	1,8	16,4	20,0	19,3	18,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	6,3	2,0	15,9	20,0	19,1	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,3	61,1	60,6	10,2	10,7	10,4	14,3	17,0
		I3R	SD	0,37	0,38	0,37	14,0	15,0	14,3		
		I11R	SD	0,69	0,70	0,70	15,4	16,2	15,8		
		SYM	%	-2,7	-0,3	-1,8	17,3	19,7	18,2		
		Jitter moy	ns	26,0	28,2	27,5	12,7	13,6	13,0		
		Jitter max	ns	29,2	30,9	30,3	13,7	14,3	13,9		
		Dév. max Lands	ns	14,8	21,3	17,5	15,7	17,0	16,5		
		Dév. max Pitts	ns	-33,1	-23,2	-29,8	13,4	15,4	14,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,17	16,4	17,0	16,8	18,8	
		RN	nm	4,5	5,5	5,0	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,3	6,4	3,5	15,8	18,7	17,6	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	6,2	3,1	15,9	19,3	17,9	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,5	65,8	65,2	12,7	13,5	13,1	11,3	16,6
		I3R	SD	0,30	0,35	0,33	10,0	13,1	11,9		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	14,6	16,1	15,2		
		SYM	%	3,5	10,3	5,3	4,6	14,7	12,1		
		Jitter moy	ns	37,5	42,0	39,2	7,2	9,0	11,0		
		Jitter max	ns	46,3	54,2	48,5	4,3	7,5	9,7		
		Dév. max Lands	ns	7,3	17,0	13,9	16,6	18,5	17,9		
		Dév. max Pitts	ns	-63,1	-45,9	-51,1	7,4	10,8	12,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,7	16,9	16,6	18,7	
		RN	nm	3,1	5,3	3,8	19,9	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,7	1,3	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	4,9	1,8	16,6	20,0	19,3	18,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	3,7	1,8	17,4	20,0	19,4	18,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,2	66,3	65,2	12,5	13,8	13,1	9,5	15,3
		I3R	SD	0,31	0,35	0,32	10,3	12,8	11,0		
		I11R	SD	0,68	0,73	0,70	14,6	18,0	16,1		
		SYM	%	2,9	7,3	5,3	9,0	15,7	12,0		
		Jitter moy	ns	42,0	50,0	46,0	4,0	7,2	5,6		
		Jitter max	ns	48,8	61,0	57,0	1,6	6,5	3,2		
		Dév. max Lands	ns	-47,8	32,5	-5,3	10,5	13,5	15,0		
		Dév. max Pitts	ns	-68,8	-47,1	-62,0	6,2	10,6	7,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,5	16,7	16,3	18,6	
		RN	nm	4,0	5,6	4,8	19,7	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,4	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	15,9	4,4	13,2	19,6	17,1	16,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	6,2	3,2	15,9	20,0	18,0	18,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	C
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,4	65,7	65,1	12,6	13,4	13,0	12,9	16,6
		I3R	SD	0,32	0,34	0,33	11,5	12,5	11,7		
		I11R	SD	0,66	0,69	0,68	13,8	15,4	14,5		
		SYM	%	-0,5	0,6	0,2	19,1	19,5	19,6		
		Jitter moy	ns	36,8	39,0	37,8	8,4	9,3	8,9		
		Jitter max	ns	44,8	48,1	46,0	6,8	8,1	7,6		
		Dév. max Lands	ns	-26,0	27,3	19,0	14,5	14,8	15,1		
		Dév. max Pitts	ns	-30,7	-19,9	-23,3	13,9	16,0	15,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,7	16,9	16,5	18,6	
		RN	nm	3,4	5,6	4,5	19,7	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	9,3	2,8	14,8	20,0	18,4	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	5,9	2,8	16,0	20,0	18,3	18,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	C
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,0	65,4	64,7	12,4	13,2	12,8	12,2	14,9
		I3R	SD	0,30	0,32	0,31	10,2	11,4	10,5		
		I11R	SD	0,67	0,70	0,68	14,2	16,0	15,0		
		SYM	%	-0,6	0,5	-0,1	19,3	19,4	19,7		
		Jitter moy	ns	40,7	42,6	41,7	7,0	7,7	10,2		
		Jitter max	ns	46,9	50,2	47,8	5,9	7,3	9,9		
		Dév. max Lands	ns	-42,8	-33,0	-39,4	11,4	13,4	13,9		
		Dév. max Pitts	ns	-50,5	-42,7	-46,5	9,9	11,5	12,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,7	17,0	16,6	18,6	
		RN	nm	3,8	7,1	4,7	19,2	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	32,0	3,2	11,3	20,0	18,3	13,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	46	65			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	11,7	2,9	14,1	20,0	18,3	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,2	65,3	64,8	12,5	13,2	12,9	12,4	16,5
		I3R	SD	0,32	0,34	0,33	11,3	12,5	11,6		
		I11R	SD	0,66	0,69	0,67	13,7	15,3	14,3		
		SYM	%	-1,9	0,0	-1,1	18,1	19,9	18,9		
		Jitter moy	ns	37,6	39,7	38,3	8,1	9,0	8,7		
		Jitter max	ns	43,0	46,8	44,5	7,3	8,8	8,2		
		Dév. max Lands	ns	-32,0	22,2	-25,6	13,6	15,6	14,5		
		Dév. max Pitts	ns	-42,5	-31,5	-36,0	11,5	13,7	12,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,6	16,9	16,5	18,6	
		RN	nm	3,6	5,6	4,4	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	7,9	2,3	15,2	20,0	18,9	18,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	7,5	2,6	15,4	20,0	18,6	18,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	65,1	66,1	65,6	13,0	13,7	13,4	7,7	14,4
		I3R	SD	0,29	0,33	0,30	9,3	11,9	10,0		
		I11R	SD	0,65	0,70	0,68	12,9	16,2	14,6		
		SYM	%	3,6	10,2	7,7	4,7	14,6	8,4		
		Jitter moy	ns	40,3	51,6	47,2	3,4	7,9	5,1		
		Jitter max	ns	49,4	90,0	70,6	0,0	6,2	1,4		
		Dév. max Lands	ns	-48,9	58,3	-11,0	8,3	10,2	15,1		
		Dév. max Pitts	ns	-98,0	-51,2	-82,5	0,4	9,8	3,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,8	17,0	16,6	18,6	
		RN	nm	3,8	6,3	4,7	19,5	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	21,0	6,1	12,5	18,9	16,3	16,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	13,7	3,0	13,7	19,9	18,1	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	F
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,0	65,6	65,0	12,4	13,4	13,0	11,0	16,7
		I3R	SD	0,31	0,35	0,33	10,8	12,9	11,7		
		I11R	SD	0,69	0,70	0,69	15,1	16,1	15,4		
		SYM	%	1,5	5,1	3,1	12,4	17,8	15,4		
		Jitter moy	ns	40,1	42,6	41,1	6,9	7,9	7,6		
		Jitter max	ns	50,0	56,9	52,0	3,2	6,0	5,2		
		Dév. max Lands	ns	-14,1	17,3	2,0	16,6	17,2	17,5		
		Dév. max Pitts	ns	-77,9	-50,8	-61,5	4,4	9,9	7,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,18	15,9	17,0	16,6	18,8	
		RN	nm	3,2	4,8	3,7	20,0	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,4	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	3,0	1,2	18,0	20,0	19,9	19,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	3,7	1,4	17,3	20,0	19,7	19,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,2	65,7	65,1	12,5	13,4	13,1	12,4	15,8
		I3R	SD	0,32	0,34	0,32	11,2	12,2	11,5		
		I11R	SD	0,66	0,69	0,68	13,8	15,6	14,6		
		SYM	%	1,4	4,3	2,3	13,5	17,9	16,6		
		Jitter moy	ns	35,9	39,2	37,3	8,3	9,6	9,1		
		Jitter max	ns	39,5	45,9	42,7	7,6	10,2	8,9		
		Dév. max Lands	ns	-22,2	23,0	13,6	15,4	15,6	16,3		
		Dév. max Pitts	ns	-39,2	-26,0	-31,8	12,2	14,8	13,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,7	17,0	16,6	18,7	
		RN	nm	3,4	5,7	4,2	19,7	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,5	19,2	5,5	12,7	18,5	16,4	16,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	14,2	3,4	13,6	20,0	17,9	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,8	60,9	60,5	9,3	10,6	10,3	13,0	17,2
		I3R	SD	0,38	0,40	0,39	14,8	15,8	15,4		
		I11R	SD	0,66	0,68	0,67	13,6	14,9	14,3		
		SYM	%	-5,4	-1,4	-3,5	14,6	18,6	16,5		
		Jitter moy	ns	25,5	28,5	26,1	12,6	13,8	13,6		
		Jitter max	ns	30,5	32,3	31,0	13,1	13,8	13,6		
		Dév. max Lands	ns	31,2	35,3	32,6	12,9	13,8	13,5		
		Dév. max Pitts	ns	-55,0	-36,8	-48,3	9,0	12,6	10,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,20	0,19	15,9	16,5	16,2	18,5	
		RN	nm	5,4	7,2	6,3	19,1	19,8	19,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	3,8	2,5	17,3	19,5	18,5	18,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,6	2,7	1,5	18,3	20,0	19,7	19,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	B
Vitesse de gravure	52x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,8	61,2	60,7	9,3	10,7	10,4	13,2	16,8
		I3R	SD	0,36	0,38	0,37	13,5	14,8	14,0		
		I11R	SD	0,66	0,69	0,67	13,7	15,2	14,0		
		SYM	%	-4,8	2,3	-1,2	15,2	16,5	18,2		
		Jitter moy	ns	27,4	33,0	29,2	10,8	13,0	12,3		
		Jitter max	ns	32,2	40,3	35,1	9,9	13,1	12,0		
		Dév. max Lands	ns	12,4	33,7	21,2	13,3	17,5	15,8		
		Dév. max Pitts	ns	-30,7	-16,2	-23,6	13,9	16,8	15,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,22	0,20	15,5	16,2	16,0	18,3	
		RN	nm	5,5	7,5	6,6	19,0	19,8	19,4		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	7,7	3,1	15,3	20,0	18,1	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	4,7	1,7	16,7	20,0	19,5	18,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,7	61,8	61,2	9,2	11,1	10,7	14,6	17,3
		I3R	SD	0,37	0,38	0,37	14,0	15,0	14,3		
		I11R	SD	0,64	0,65	0,65	12,4	13,2	12,9		
		SYM	%	-2,1	2,4	1,2	16,4	17,9	17,9		
		Jitter moy	ns	21,9	23,2	22,4	14,7	15,2	16,5		
		Jitter max	ns	23,7	26,1	24,8	15,6	16,5	17,3		
		Dév. max Lands	ns	9,8	18,7	15,0	16,3	18,0	17,9		
		Dév. max Pitts	ns	-39,9	-31,1	-36,6	12,0	13,8	14,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,8	16,6	16,3	18,5	
		RN	nm	5,8	7,1	6,4	19,2	19,7	19,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,7	7,2	5,5	15,5	17,4	16,3	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	2,7	1,4	18,3	20,0	19,7	19,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,8	61,4	60,9	9,3	10,8	10,6	14,2	17,3
		I3R	SD	0,36	0,38	0,37	13,8	14,9	14,0		
		I11R	SD	0,65	0,66	0,66	12,8	13,8	13,3		
		SYM	%	-1,5	2,2	1,4	16,8	18,5	17,9		
		Jitter moy	ns	23,7	26,2	24,9	13,5	14,5	14,0		
		Jitter max	ns	25,8	30,6	28,5	13,8	15,7	14,6		
		Dév. max Lands	ns	9,4	15,7	13,3	16,9	18,1	17,3		
		Dév. max Pitts	ns	-33,2	23,0	-9,4	13,4	15,4	15,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,20	0,19	16,1	16,7	16,4	18,5	
		RN	nm	6,1	7,2	6,7	19,1	19,6	19,3		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,2	5,8	4,3	16,1	17,8	17,0	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	2,8	1,5	18,2	20,0	19,8	19,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,0	61,1	59,9	8,8	10,6	9,9	13,7	16,2
		I3R	SD	0,37	0,39	0,38	14,5	15,4	14,9		
		I11R	SD	0,64	0,67	0,66	12,5	14,2	13,3		
		SYM	%	-1,4	-0,3	-1,0	18,6	19,7	19,0		
		Jitter moy	ns	22,1	25,8	23,7	13,7	15,2	14,5		
		Jitter max	ns	24,6	30,1	26,5	14,0	16,2	15,4		
		Dév. max Lands	ns	18,1	27,1	23,0	14,6	16,4	15,4		
		Dév. max Pitts	ns	-57,1	-32,3	-44,7	8,6	13,5	11,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,20	15,4	16,5	16,1	18,3	
		RN	nm	5,1	7,3	6,1	19,1	20,0	19,6		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	6,3	12,0	8,6	14,1	15,9	15,0	16,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	10,2	3,1	14,5	20,0	18,2	17,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,7	60,8	59,9	8,6	10,5	10,0	13,4	16,1
		I3R	SD	0,36	0,39	0,38	13,9	15,1	14,5		
		I11R	SD	0,65	0,67	0,66	12,8	14,2	13,3		
		SYM	%	-6,5	2,8	-0,5	13,5	15,9	18,3		
		Jitter moy	ns	21,5	28,1	23,6	12,7	15,4	14,6		
		Jitter max	ns	23,4	32,0	25,9	13,2	16,6	15,6		
		Dév. max Lands	ns	11,5	31,6	22,2	13,7	17,7	15,6		
		Dév. max Pitts	ns	-42,7	-27,0	-34,3	11,5	14,6	13,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,8	16,6	16,3	18,5	
		RN	nm	5,0	7,1	5,9	19,2	20,0	19,6		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,9	14,1	7,3	13,6	17,2	15,6	16,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	7,7	3,4	15,3	19,7	17,8	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,4	60,7	59,9	8,4	10,4	9,9	13,5	17,5
		I3R	SD	0,35	0,37	0,36	13,0	14,3	13,4		
		I11R	SD	0,65	0,67	0,66	13,1	14,4	13,8		
		SYM	%	-3,6	-1,2	-1,7	16,4	18,8	18,3		
		Jitter moy	ns	29,2	32,4	30,1	11,1	12,3	12,1		
		Jitter max	ns	33,5	37,7	34,9	10,9	12,6	12,2		
		Dév. max Lands	ns	12,8	21,7	15,4	15,7	17,5	17,0		
		Dév. max Pitts	ns	-24,9	-16,2	-21,6	15,0	16,8	15,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,3	16,7	16,2	18,2	
		RN	nm	5,6	8,8	7,0	18,5	19,8	19,2		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,0	3,1	1,1	17,9	20,0	19,8	19,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,2	2,7	1,0	18,2	20,0	19,8	19,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	F
Vitesse de gravure	48x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,3	59,6	59,1	8,4	9,8	9,5	10,6	16,0
		I3R	SD	0,32	0,37	0,34	11,1	14,3	12,3		
		I11R	SD	0,65	0,68	0,66	13,0	14,5	13,6		
		SYM	%	-12,4	0,9	-5,6	7,6	18,7	14,3		
		Jitter moy	ns	29,6	37,9	33,4	8,8	12,2	10,7		
		Jitter max	ns	34,7	53,7	42,0	4,5	12,1	9,2		
		Dév. max Lands	ns	-66,1	22,3	-16,9	6,8	15,5	13,2		
		Dév. max Pitts	ns	-42,0	-12,1	-27,2	11,6	17,6	14,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,6	16,7	16,2	18,1	
		RN	nm	7,4	9,6	8,3	18,2	19,0	18,7		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	14,3	3,2	13,5	20,0	18,3	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,2	4,1	1,0	17,1	20,0	19,8	19,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

ANNEXE 3

NOTES OBTENUES APRES VIEILLISSEMENT A 60 °C 28 DISQUES de l'essai 1

Référence de disque	1
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF SD	63,4	64,5	63,8	12,0	12,7	12,3	13,7	13,7
		I3R SD	0,41	0,42	0,42	16,6	17,4	17,0		
		I11R SD	0,68	0,75	0,72	14,8	18,9	17,3		
		SYM %	-3,4	-1,0	-2,1	16,6	19,0	17,9		
		Jitter moy ns	29,6	31,8	30,6	11,3	12,2	11,8		
		Jitter max ns	36,1	42,0	37,7	9,2	11,6	10,9		
		Dév. max Lands ns	14,0	32,0	20,1	13,6	17,2	16,0		
		Dév. max Pitts ns	-52,1	-34,8	-41,3	9,6	13,0	11,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA ms ⁻²	0,18	0,21	0,20	15,7	16,5	16,1	18,4	
		RN nm	4,5	8,1	5,9	18,8	20,0	19,6		
VA ms ⁻²		1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	49,6	129,9	81,9	7,3	10,0	8,7	12,0		
	Nb sec avec E22 >15	0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	26,8	65,9	43,2	9,2	11,8	10,5	13,2	
		Nb sec avec E22 >15	0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF SD	63,2	64,3	63,8	11,9	12,6	12,3	11,9	15,8
		I3R SD	0,40	0,42	0,41	15,8	17,4	16,8		
		I11R SD	0,64	0,72	0,69	12,3	17,0	15,3		
		SYM %	-11,9	-4,6	-9,0	8,1	15,4	11,0		
		Jitter moy ns	28,1	32,8	30,3	10,9	12,8	11,9		
		Jitter max ns	34,1	44,2	38,1	8,3	12,4	10,8		
		Dév. max Lands ns	-31,2	25,0	-3,8	13,8	15,0	15,5		
		Dév. max Pitts ns	-64,9	52,4	-43,7	7,0	9,5	8,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA ms ⁻²	0,17	0,23	0,19	15,0	16,9	16,3	18,2	
		RN nm	3,2	9,6	5,8	18,1	20,0	19,6		
VA ms ⁻²		1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	3,4	10,3	5,1	14,5	17,6	16,5	16,3		
	Nb sec avec E22 >15	0	2	2			16,0			
	Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	0,7	8,7	2,2	15,0	20,0	19,0	18,0	
		Nb sec avec E22 >15	0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours		VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES			
		MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque				
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,3	64,4	63,9	12,0	12,7	12,3	12,6	15,9
		I3R	SD	0,40	0,45	0,42	15,9	18,8	17,5		
		I11R	SD	0,64	0,73	0,70	12,7	17,5	15,9		
		SYM	%	-6,8	-2,0	-4,5	13,3	18,0	15,5		
		Jitter moy	ns	23,7	35,6	27,8	9,7	14,5	12,9		
		Jitter max	ns	27,5	49,9	36,9	6,0	15,0	11,3		
		Dév. max Lands	ns	10,2	29,2	20,8	14,2	18,0	15,8		
		Dév. max Pitts	ns	-61,5	-46,3	-51,7	7,7	10,7	9,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,20	15,3	16,6	16,1	18,2	
		RN	nm	4,2	8,6	6,6	18,6	20,0	19,3		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,7	24,4	8,5	12,0	18,3	15,5	15,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,4	9,3	2,1	14,8	20,0	19,0	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	1
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E3

VIEILLISSEMENT T0+24jours		VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES			
		MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque				
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,5	63,7	63,1	11,5	12,2	11,8	13,3	16,7
		I3R	SD	0,39	0,41	0,40	15,3	16,8	16,0		
		I11R	SD	0,68	0,75	0,72	14,7	19,1	17,0		
		SYM	%	-5,9	-0,9	-3,7	14,1	19,1	16,3		
		Jitter moy	ns	30,7	33,1	31,9	10,8	11,7	11,2		
		Jitter max	ns	35,2	41,7	38,2	9,3	11,9	10,7		
		Dév. max Lands	ns	11,8	25,7	18,0	14,9	17,6	16,4		
		Dév. max Pitts	ns	-49,6	-33,0	-40,6	10,1	13,4	11,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,19	16,0	16,8	16,4	18,5	
		RN	nm	3,9	7,8	5,6	18,9	20,0	19,7		
VA		ms ⁻²	1,1	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	7,2	3,4	15,5	19,1	17,7	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	6,4	2,8	15,8	20,0	18,3	18,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,1	62,1	60,9	10,1	11,3	10,5	14,2	16,2
		I3R	SD	0,39	0,41	0,40	15,4	16,7	16,0		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,1	15,5	14,6		
		SYM	%	-1,4	3,9	1,5	14,2	18,6	17,7		
		Jitter moy	ns	26,4	28,3	27,3	12,7	13,4	16,2		
		Jitter max	ns	33,4	37,1	35,1	11,2	12,6	15,6		
		Dév. max Lands	ns	13,0	21,7	16,5	15,7	17,4	18,2		
		Dév. max Pitts	ns	-51,2	-29,9	-38,5	9,8	14,0	15,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,33	0,25	12,2	16,2	14,4	16,0	
		RN	nm	5,1	22,7	14,6	12,9	20,0	16,2		
VA		ms ⁻²	1,1	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,2	8,8	5,2	14,9	18,8	16,5	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	8,8	4,6	14,9	19,1	16,9	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,1	61,0	59,7	9,4	10,6	9,8	12,5	16,3
		I3R	SD	0,39	0,41	0,40	15,4	16,9	15,7		
		I11R	SD	0,68	0,69	0,69	14,8	15,6	15,2		
		SYM	%	-9,1	-5,8	-8,2	10,9	14,2	11,8		
		Jitter moy	ns	25,4	28,3	27,1	12,7	13,8	13,1		
		Jitter max	ns	30,4	33,5	31,9	12,6	13,9	13,3		
		Dév. max Lands	ns	22,9	33,6	29,2	13,3	15,4	14,2		
		Dév. max Pitts	ns	-58,3	-43,5	-54,4	8,4	11,3	9,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,23	0,21	15,0	16,4	15,7	17,5	
		RN	nm	7,1	14,4	9,5	16,2	19,2	18,2		
VA		ms ⁻²	1,1	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	6,7	3,1	15,7	19,0	18,0	17,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	6,0	3,4	16,0	19,1	17,7	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours		VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES			
		MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque				
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,8	62,0	61,3	10,5	11,2	10,8	13,5	15,5
		I3R	SD	0,39	0,41	0,40	15,5	16,9	16,1		
		I11R	SD	0,69	0,72	0,70	15,6	17,1	16,1		
		SYM	%	-6,8	-2,2	-3,7	13,2	17,8	16,3		
		Jitter moy	ns	23,3	30,4	24,9	11,9	14,7	14,0		
		Jitter max	ns	26,6	36,1	28,7	11,6	15,4	14,5		
		Dév. max Lands	ns	10,6	32,8	22,5	13,4	17,9	15,5		
		Dév. max Pitts	ns	-52,5	-38,5	-45,1	9,5	12,3	11,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,6	16,6	16,2	17,9	
		RN	nm	5,7	12,1	8,5	17,1	19,7	18,6		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,7	13,6	5,8	13,7	18,3	16,2	16,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,7	49,3	7,8	10,0	18,2	16,0	15,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	2
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours		VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES			
		MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque				
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,7	61,4	60,3	9,8	10,8	10,2	13,8	16,5
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,1	17,1	15,8		
		I11R	SD	0,69	0,71	0,69	15,3	16,4	15,6		
		SYM	%	-4,8	-0,2	-2,4	15,2	19,8	17,6		
		Jitter moy	ns	26,6	29,3	28,2	12,3	13,4	12,7		
		Jitter max	ns	33,5	37,0	35,2	11,2	12,6	11,9		
		Dév. max Lands	ns	8,2	18,4	12,6	16,3	18,4	17,5		
		Dév. max Pitts	ns	-44,7	-23,3	-34,9	11,1	15,3	13,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,32	0,26	12,3	16,4	14,2	15,9	
		RN	nm	4,6	23,5	14,7	12,6	20,0	16,1		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	5,3	2,6	16,3	20,0	18,4	18,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	6,3	3,4	15,9	19,8	17,7	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	A
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,6	67,6	67,2	14,0	14,5	14,3	11,7	16,7
		I3R	SD	0,31	0,32	0,32	10,9	11,4	11,1		
		I11R	SD	0,64	0,68	0,65	12,2	14,6	12,9		
		SYM	%	-0,8	3,4	0,5	14,9	19,2	18,9		
		Jitter moy	ns	37,6	42,9	38,6	6,8	9,0	8,5		
		Jitter max	ns	43,6	51,7	44,8	5,3	8,6	8,1		
		Dév. max Lands	ns	-36,4	-27,4	-33,4	12,7	14,5	13,3		
		Dév. max Pitts	ns	-48,4	-24,5	-30,8	10,3	15,1	13,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,19	15,9	16,9	16,4	18,3	
		RN	nm	5,5	9,1	7,4	18,4	19,8	19,0		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	4,6	1,9	16,8	20,0	19,3	18,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	3,9	1,2	17,2	20,0	19,8	19,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	67,0	68,1	67,7	14,2	14,8	14,6	11,9	15,9
		I3R	SD	0,31	0,34	0,32	10,5	12,4	11,4		
		I11R	SD	0,59	0,63	0,61	9,1	11,6	10,7		
		SYM	%	1,4	8,7	5,6	7,0	17,9	11,7		
		Jitter moy	ns	29,3	33,5	31,0	10,6	12,3	11,6		
		Jitter max	ns	33,5	40,9	37,3	9,6	12,6	11,1		
		Dév. max Lands	ns	9,4	21,7	14,8	15,7	18,1	17,0		
		Dév. max Pitts	ns	-41,0	-20,3	-29,8	11,8	15,9	14,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,23	0,21	15,0	16,8	15,8	17,4	
		RN	nm	5,4	15,3	10,0	15,9	19,9	18,0		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	5,8	2,7	16,1	19,9	18,4	18,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,3	10,6	5,3	14,4	18,7	16,5	17,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours		VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES			
		MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque				
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,0	66,7	66,4	13,6	14,0	13,8	13,0	16,5
		I3R	SD	0,34	0,37	0,35	12,6	14,1	13,0		
		I11R	SD	0,61	0,64	0,62	10,4	12,5	11,0		
		SYM	%	-2,8	0,2	-1,3	17,2	19,7	18,7		
		Jitter moy	ns	26,3	28,7	27,6	12,5	13,5	12,9		
		Jitter max	ns	33,9	38,9	36,9	10,4	12,5	11,2		
		Dév. max Lands	ns	11,7	15,9	13,1	16,8	17,7	17,4		
		Dév. max Pitts	ns	-61,9	-42,7	-55,7	7,6	11,5	8,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,23	0,20	15,0	16,4	15,9	17,8	
		RN	nm	5,6	11,3	8,7	17,5	19,7	18,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	9,1	4,6	14,8	19,4	16,9	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	5,2	1,8	16,4	20,0	19,3	18,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours		VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES			
		MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque				
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,5	65,8	65,4	12,7	13,5	13,2	12,6	16,7
		I3R	SD	0,33	0,36	0,34	11,5	13,4	12,6		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,5	15,3	14,9		
		SYM	%	-5,4	-3,5	-4,8	14,6	16,5	15,2		
		Jitter moy	ns	31,2	34,1	31,9	10,4	11,5	11,4		
		Jitter max	ns	36,5	41,6	39,3	9,4	11,4	10,4		
		Dév. max Lands	ns	-36,4	34,0	-25,4	12,7	13,2	13,2		
		Dév. max Pitts	ns	-40,6	-26,5	-35,5	11,9	14,7	13,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,19	15,7	17,0	16,4	17,8	
		RN	nm	4,2	14,0	9,1	16,4	20,0	18,3		
VA		ms ⁻²	1,1	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,3	7,0	3,2	15,6	18,7	17,8	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	2,7	1,7	18,3	20,0	19,5	19,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,6	63,5	62,5	11,0	12,1	11,5	15,3	17,0
		I3R	SD	0,43	0,45	0,44	17,7	19,0	18,4		
		I11R	SD	0,77	0,81	0,79	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	0,1	2,3	1,2	16,6	19,9	18,2		
		Jitter moy	ns	28,3	30,9	29,2	11,7	12,7	12,3		
		Jitter max	ns	35,0	40,0	36,8	10,0	12,0	11,3		
		Dév. max Lands	ns	9,8	16,8	12,8	16,6	18,1	17,4		
		Dév. max Pitts	ns	-22,5	-12,6	-19,2	15,5	17,5	16,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,28	0,19	13,7	16,8	16,2	18,1	
		RN	nm	3,3	7,9	4,7	18,8	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	11,3	2,6	14,2	20,0	18,7	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	12,5	2,6	13,9	20,0	18,8	17,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,5	64,9	64,2	12,1	12,9	12,5	14,1	14,4
		I3R	SD	0,41	0,44	0,42	16,3	18,2	17,2		
		I11R	SD	0,70	0,77	0,74	15,8	20,0	18,5		
		SYM	%	3,1	6,0	4,9	10,9	15,4	12,7		
		Jitter moy	ns	24,6	29,3	26,2	12,3	14,2	13,5		
		Jitter max	ns	28,6	35,5	32,0	11,8	14,6	13,2		
		Dév. max Lands	ns	24,8	32,5	28,8	13,5	15,0	14,2		
		Dév. max Pitts	ns	-26,4	-9,4	-15,6	14,7	18,1	16,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,25	0,19	14,5	16,9	16,4	18,3	
		RN	nm	4,0	7,4	4,9	19,0	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,4	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	21,6	5,3	12,4	20,0	16,9	13,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	28	56			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,6	20,0	3,0	12,6	20,0	18,5	14,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	21	42			1,8		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,4	63,8	63,1	11,5	12,3	11,8	15,4	16,6
		I3R	SD	0,44	0,46	0,45	18,3	19,3	18,8		
		I11R	SD	0,76	0,80	0,78	19,9	20,0	20,0		
		SYM	%	-0,8	1,3	0,6	18,1	19,2	19,0		
		Jitter moy	ns	23,7	26,3	24,5	13,5	14,5	14,2		
		Jitter max	ns	29,8	35,0	31,5	12,0	14,1	13,4		
		Dév. max Lands	ns	18,9	27,9	24,8	14,4	16,2	15,0		
		Dév. max Pitts	ns	-36,9	-23,7	-31,2	12,6	15,3	13,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,19	14,3	16,8	16,2	18,3	
		RN	nm	3,4	6,9	4,3	19,3	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,4	16,2	6,2	13,2	18,6	16,2	16,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	14,3	3,8	13,5	20,0	17,9	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,2	62,9	62,0	10,7	11,7	11,2	15,9	17,2
		I3R	SD	0,44	0,46	0,45	18,3	19,5	18,9		
		I11R	SD	0,79	0,82	0,81	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	-3,1	-0,1	-0,9	16,9	19,9	19,1		
		Jitter moy	ns	25,5	28,5	26,9	12,6	13,8	13,2		
		Jitter max	ns	30,1	35,7	32,8	11,7	14,0	12,9		
		Dév. max Lands	ns	6,5	14,8	11,9	17,0	18,7	17,6		
		Dév. max Pitts	ns	-14,3	9,8	-8,1	17,1	18,0	17,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,19	14,1	16,9	16,3	18,2	
		RN	nm	3,6	7,4	4,8	19,0	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	10,7	2,8	14,4	20,0	18,6	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	12,6	2,8	13,9	20,0	18,6	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,9	61,8	61,5	10,6	11,1	10,9	13,3	12,8
		I3R	SD	0,36	0,38	0,36	13,4	14,5	13,8		
		I11R	SD	0,65	0,67	0,66	13,2	14,1	13,7		
		SYM	%	1,0	2,7	2,1	15,9	18,5	16,9		
		Jitter moy	ns	30,2	32,3	30,9	11,1	11,9	11,6		
		Jitter max	ns	37,9	41,5	39,1	9,4	10,8	10,4		
		Dév. max Lands	ns	14,0	18,9	15,8	16,2	17,2	16,8		
		Dév. max Pitts	ns	-28,2	-22,8	-25,8	14,4	15,4	14,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,3	16,9	16,6	18,6	
		RN	nm	4,8	6,8	6,1	19,3	20,0	19,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	20,6	3,7	12,5	20,0	17,8	11,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	15	24			5,8			
	Nb sec avec E32 >1		0	9	14			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	17,7	3,8	12,9	20,0	17,7	11,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	15	24			5,8		
		Nb sec avec E32 >1		0	11	14			0,0		

Référence de disque	5
Graveur	C
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,0	61,9	61,4	10,6	11,1	10,8	12,7	16,6
		I3R	SD	0,33	0,34	0,33	11,6	12,6	11,9		
		I11R	SD	0,64	0,66	0,65	12,6	13,7	13,1		
		SYM	%	0,5	2,3	1,3	16,5	19,3	18,1		
		Jitter moy	ns	34,2	37,1	35,3	9,1	10,3	9,9		
		Jitter max	ns	39,8	45,1	41,5	8,0	10,1	9,4		
		Dév. max Lands	ns	-17,5	18,1	14,6	16,4	16,5	17,0		
		Dév. max Pitts	ns	-33,9	27,4	-11,3	13,2	14,5	14,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,17	16,5	17,0	16,8	18,7	
		RN	nm	4,6	7,3	6,1	19,1	20,0	19,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	6,4	2,8	15,8	20,0	18,4	18,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	6,9	2,7	15,6	20,0	18,5	18,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,1	61,0	60,5	10,0	10,6	10,3	13,3	16,3
		I3R	SD	0,38	0,39	0,38	14,5	15,4	14,8		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	14,5	16,0	15,3		
		SYM	%	-3,8	-2,2	-3,1	16,2	17,8	16,9		
		Jitter moy	ns	26,0	28,6	27,4	12,6	13,6	13,0		
		Jitter max	ns	33,7	36,8	35,0	11,3	12,5	12,0		
		Dév. max Lands	ns	19,2	26,5	22,3	14,7	16,2	15,5		
		Dév. max Pitts	ns	-47,5	-40,2	-44,1	10,5	12,0	11,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,17	16,5	17,0	16,8	18,9	
		RN	nm	2,7	4,5	3,3	20,0	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,4	10,1	3,9	14,5	18,6	17,3	17,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	9,9	4,0	14,6	19,1	17,4	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	F
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,8	61,1	60,7	9,9	10,6	10,4	12,9	16,2
		I3R	SD	0,36	0,38	0,37	13,5	15,0	14,1		
		I11R	SD	0,66	0,68	0,68	13,9	15,0	14,5		
		SYM	%	-2,8	2,5	0,2	16,2	17,2	18,9		
		Jitter moy	ns	30,5	34,5	32,1	10,2	11,8	11,2		
		Jitter max	ns	40,3	45,8	42,5	7,7	9,9	9,0		
		Dév. max Lands	ns	14,0	24,6	18,0	15,1	17,2	16,4		
		Dév. max Pitts	ns	-41,0	-28,2	-35,8	11,8	14,4	12,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,18	16,5	16,9	16,7	18,8	
		RN	nm	2,8	6,6	3,8	19,3	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	16,5	2,7	13,1	20,0	18,7	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	18,0	3,0	12,9	20,0	18,4	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,8	65,9	65,3	12,9	13,5	13,2	10,1	14,3
		I3R	SD	0,31	0,36	0,34	10,5	13,4	12,2		
		I11R	SD	0,66	0,70	0,68	13,7	15,7	15,1		
		SYM	%	3,2	10,4	5,1	4,4	15,2	12,3		
		Jitter moy	ns	37,5	44,8	39,9	6,1	9,0	8,0		
		Jitter max	ns	45,9	64,8	50,9	0,1	7,7	5,6		
		Dév. max Lands	ns	-12,0	17,4	10,0	16,5	17,6	17,5		
		Dév. max Pitts	ns	-80,4	-40,5	-51,6	3,9	11,9	9,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,18	15,5	16,8	16,5	18,3	
		RN	nm	3,7	10,3	4,6	17,9	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	340,8	7,8	4,6	19,9	18,0	11,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	3	3			6,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	3,6	1,8	17,5	20,0	19,4	19,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	C
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,2	65,5	65,0	12,5	13,3	13,0	12,7	16,4
		I3R	SD	0,33	0,34	0,33	11,6	12,7	11,8		
		I11R	SD	0,66	0,68	0,67	13,6	14,9	14,2		
		SYM	%	-0,7	0,3	0,0	19,4	19,5	19,8		
		Jitter moy	ns	37,5	40,6	38,5	7,8	9,0	8,6		
		Jitter max	ns	48,0	51,5	49,2	5,4	6,8	6,3		
		Dév. max Lands	ns	-27,0	26,4	2,0	14,6	14,7	15,1		
		Dév. max Pitts	ns	-27,9	18,7	-22,0	14,4	16,3	15,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,7	16,7	16,4	18,6	
		RN	nm	4,5	5,9	5,2	19,7	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	12,7	3,5	13,9	19,3	17,7	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	5,9	2,9	16,1	20,0	18,2	18,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,1	65,4	64,8	12,5	13,2	12,9	12,3	16,3
		I3R	SD	0,32	0,34	0,33	11,2	12,7	11,6		
		I11R	SD	0,65	0,67	0,66	13,1	14,3	13,7		
		SYM	%	-2,4	-0,6	-1,6	17,6	19,4	18,4		
		Jitter moy	ns	36,1	40,0	38,0	8,0	9,6	8,8		
		Jitter max	ns	42,8	46,8	43,8	7,3	8,9	8,5		
		Dév. max Lands	ns	-34,1	23,8	-27,2	13,2	15,2	14,2		
		Dév. max Pitts	ns	-38,0	-26,9	-31,4	12,4	14,6	13,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,19	15,5	16,8	16,4	18,5	
		RN	nm	4,6	6,4	5,5	19,4	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	7,9	2,7	15,2	19,8	18,4	17,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	7,5	2,5	15,4	20,0	18,7	18,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	F
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,1	65,3	64,8	12,4	13,2	12,9	11,0	16,5
		I3R	SD	0,32	0,35	0,33	11,0	13,3	11,9		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	14,8	15,8	15,1		
		SYM	%	1,2	4,9	2,8	12,7	18,3	15,7		
		Jitter moy	ns	40,3	43,0	41,4	6,8	7,9	7,4		
		Jitter max	ns	50,1	58,0	52,7	2,8	6,0	4,9		
		Dév. max Lands	ns	-13,7	19,3	6,0	16,1	17,3	17,3		
		Dév. max Pitts	ns	-74,2	-46,7	-57,1	5,2	10,7	8,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,8	16,9	16,5	18,7	
		RN	nm	3,8	5,6	4,5	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	6,5	1,4	15,8	20,0	19,7	18,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	4,4	1,5	16,9	20,0	19,7	18,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,0	62,0	61,3	9,4	11,2	10,8	11,6	16,0
		I3R	SD	0,35	0,37	0,35	12,9	14,0	13,1		
		I11R	SD	0,58	0,61	0,59	8,6	10,6	9,6		
		SYM	%	-3,8	-2,0	-2,9	16,2	18,0	17,1		
		Jitter moy	ns	28,8	35,6	32,5	9,8	12,5	11,0		
		Jitter max	ns	32,4	52,3	44,6	5,1	13,1	8,1		
		Dév. max Lands	ns	18,8	31,6	23,9	13,7	16,2	15,2		
		Dév. max Pitts	ns	-38,1	-32,3	-35,7	12,4	13,5	12,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,24	0,21	14,8	16,2	15,6	17,8	
		RN	nm	7,3	10,1	8,5	18,0	19,1	18,6		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	5,6	12,1	7,6	14,0	16,2	15,4	16,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	3,1	1,8	17,9	20,0	19,4	19,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,1	62,7	61,9	9,5	11,6	11,1	12,7	15,6
		I3R	SD	0,35	0,37	0,35	12,8	14,0	13,2		
		I11R	SD	0,57	0,60	0,58	8,3	10,2	9,1		
		SYM	%	-2,7	2,0	0,3	17,0	17,3	19,2		
		Jitter moy	ns	26,2	34,8	31,0	10,1	13,5	11,7		
		Jitter max	ns	30,4	43,6	38,8	8,6	13,9	10,6		
		Dév. max Lands	ns	9,4	14,4	12,6	17,1	18,1	17,5		
		Dév. max Pitts	ns	-30,4	35,5	-25,7	12,9	13,9	14,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,23	0,21	15,0	16,5	15,7	17,8	
		RN	nm	6,7	10,9	8,1	17,6	19,3	18,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	6,5	19,9	13,0	12,6	15,8	13,9	13,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	1	1			10,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	3,3	1,8	17,7	20,0	19,4	19,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,3	61,6	60,6	9,0	11,0	10,4	12,2	14,5
		I3R	SD	0,34	0,36	0,35	12,4	13,4	12,9		
		I11R	SD	0,56	0,58	0,57	7,4	9,1	8,1		
		SYM	%	-7,3	0,8	-2,0	12,7	18,7	18,0		
		Jitter moy	ns	24,8	29,2	26,4	12,3	14,1	13,4		
		Jitter max	ns	29,3	35,0	31,5	12,0	14,3	13,4		
		Dév. max Lands	ns	11,1	29,1	20,6	14,2	17,8	15,9		
		Dév. max Pitts	ns	-44,3	-28,2	-36,1	11,1	14,4	12,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,24	0,21	14,9	16,3	15,6	17,8	
		RN	nm	5,3	9,9	8,5	18,0	19,9	18,6		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	13,6	35,2	20,6	11,0	13,7	12,6	14,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,4	62,8	7,7	9,4	18,6	16,2	15,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+24jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,0	61,0	60,2	8,2	10,6	10,1	12,8	16,9
		I3R	SD	0,33	0,36	0,34	12,0	13,5	12,2		
		I11R	SD	0,59	0,61	0,60	9,2	10,6	9,8		
		SYM	%	-4,4	-2,0	-2,4	15,6	18,0	17,6		
		Jitter moy	ns	30,3	32,2	31,2	11,1	11,9	11,5		
		Jitter max	ns	34,7	37,5	35,9	11,0	12,1	11,6		
		Dév. max Lands	ns	11,1	20,1	14,0	16,0	17,8	17,2		
		Dév. max Pitts	ns	-23,7	-13,7	-20,5	15,3	17,3	15,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,27	0,22	14,0	16,3	15,3	17,4	
		RN	nm	6,6	12,1	9,6	17,2	19,4	18,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	3,9	2,0	17,2	20,0	19,1	18,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,2	4,6	1,1	16,7	20,0	19,7	18,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

ANNEXE 4

NOTES OBTENUES AVANT ET APRES VIEILLISSEMENT A 80°C 28 DISQUES de l'essai 2

Référence de disque	1
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF SD	60,9	62,2	61,5	10,5	11,3	10,9	13,4
		I3R SD	0,40	0,43	0,41	16,0	17,6	16,8	
		I11R SD	0,67	0,77	0,73	14,5	20,0	18,0	
		SYM %	-0,3	3,0	1,4	15,6	19,7	17,9	
		Jitter moy ns	29,8	31,8	30,6	11,3	12,1	11,8	
		Jitter max ns	37,6	42,0	39,6	9,2	11,0	10,1	
		Dév. max Lands ns	12,7	29,9	17,6	14,0	17,5	16,5	
	Dév. max Pitts ns	-55,4	-34,0	-38,9	8,9	13,2	12,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA ms ⁻²	0,19	0,20	0,19	16,0	16,4	16,3	18,7
		RN nm	4,1	5,2	4,9	19,9	20,0	20,0	
VA ms ⁻²		1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	2,5	9,4	4,2	14,7	18,5	17,1	17,3	
	Nb sec avec E22 >15	0	0	0			20,0		
	Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	1,7	5,4	2,9	16,3	19,7	18,1	18,1
		Nb sec avec E22 >15	0	0	0			20,0	
		Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0	

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF SD	62,4	64,0	63,1	11,4	12,4	11,9	12,0
		I3R SD	0,39	0,42	0,40	15,3	17,0	16,2	
		I11R SD	0,63	0,71	0,68	11,7	16,4	14,9	
		SYM %	-6,3	-4,4	-5,5	13,7	15,6	14,5	
		Jitter moy ns	30,6	33,2	31,7	10,7	11,8	11,3	
		Jitter max ns	41,7	50,6	44,5	5,8	9,3	8,2	
		Dév. max Lands ns	20,0	35,3	24,4	13,0	16,0	15,1	
	Dév. max Pitts ns	-61,9	-43,9	-48,9	7,6	11,2	10,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA ms ⁻²	0,19	0,22	0,21	15,3	16,2	15,7	18,3
		RN nm	4,0	7,4	5,5	19,1	20,0	19,7	
VA ms ⁻²		0,9	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	8,7	61,3	15,6	9,4	14,9	13,6	12,3	
	Nb sec avec E22 >15	0	15	16			7,6		
	Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER s ⁻¹	4,1	63,7	10,6	9,3	17,1	15,2	14,5
		Nb sec avec E22 >15	0	1	1			18,0	
		Nb sec avec E32 >1	0	0	0			20,0	

Référence de disque	1
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	56,6	59,8	57,8	8,0	9,9	8,7	9,7	6,4
		I3R	SD	0,33	0,36	0,35	11,7	13,7	12,8		
		I11R	SD	0,54	0,63	0,59	6,5	11,5	9,6		
		SYM	%	-6,4	-4,6	-5,5	13,6	15,4	14,5		
		Jitter moy	ns	36,8	42,2	38,9	7,1	9,3	8,4		
		Jitter max	ns	57,4	71,7	62,1	0,0	3,1	1,5		
		Dév. max Lands	ns	15,3	35,0	21,0	13,0	17,0	15,8		
	Dév. max Pitts	ns	-49,6	-26,1	-32,2	10,1	14,8	13,6			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,20	0,24	0,22	14,7	16,0	15,5	18,2	
		RN	nm	4,1	7,1	5,3	19,2	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	70,2	2846,1	287,3	0,0	9,0	6,8	2,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	32	100			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	60	363			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	235,1	2805,0	495,4	0,0	5,6	4,2	1,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	60	349			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	60	568			0,0		

Disque illisible à T0 + 30 jours

Référence de disque	1
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,9	62,5	61,8	10,6	11,5	11,1	13,1
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,4	17,3	16,3	
		I11R	SD	0,63	0,71	0,67	12,0	16,6	14,3	
		SYM	%	-3,1	1,1	-0,5	16,9	18,4	18,7	
		Jitter moy	ns	25,2	30,1	26,7	12,0	13,9	13,3	
		Jitter max	ns	30,1	37,9	32,9	10,9	14,0	12,8	
		Dév. max Lands	ns	12,7	23,8	15,1	15,3	17,5	17,0	
		Dév. max Pitts	ns	-70,2	-59,8	-62,8	6,0	8,0	7,4	
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,4	17,0	16,7	18,7
		RN	nm	3,9	6,6	5,6	19,4	20,0	19,8	
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	6,0	3,6	16,0	18,9	17,5	17,8	
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	4,0	1,6	17,1	20,0	19,6	18,9
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0	
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0	

Disque illisible à T0 + 30 jours

Référence de disque	1
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,9	62,4	61,5	10,5	11,4	10,9	14,0	16,8
		I3R	SD	0,40	0,46	0,43	15,7	19,4	17,9		
		I11R	SD	0,67	0,79	0,75	14,3	20,0	18,4		
		SYM	%	-1,6	2,7	0,9	15,9	18,4	18,1		
		Jitter moy	ns	23,0	32,2	25,3	11,1	14,8	13,9		
		Jitter max	ns	25,9	41,8	31,0	9,3	15,6	13,6		
		Dév. max Lands	ns	11,1	29,0	20,3	14,2	17,8	15,9		
		Dév. max Pitts	ns	-43,9	-22,4	-31,6	11,2	15,5	13,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,18	16,6	16,8	16,7	18,8	
		RN	nm	3,7	5,6	4,8	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	14,5	4,9	13,5	19,1	16,8	16,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	5,2	2,3	16,4	20,0	18,8	18,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Disque illisible à T0 + 30 jours

Référence de disque	1
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,7	61,5	61,1	9,8	10,9	10,6	13,1	16,5
		I3R	SD	0,36	0,40	0,38	13,8	16,2	14,8		
		I11R	SD	0,67	0,74	0,70	13,9	18,7	16,1		
		SYM	%	-4,2	1,6	-1,2	15,8	17,6	18,1		
		Jitter moy	ns	30,2	33,7	31,6	10,5	11,9	11,4		
		Jitter max	ns	34,2	41,6	37,8	9,4	12,3	10,9		
		Dév. max Lands	ns	13,1	24,9	17,5	15,0	17,4	16,5		
		Dév. max Pitts	ns	-45,5	-28,7	-37,0	10,9	14,3	12,6		
	SIGNALS D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,3	16,7	16,3	18,3	
		RN	nm	5,8	7,6	6,9	18,9	19,7	19,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	9,2	3,3	14,8	19,4	17,9	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	7,2	2,8	15,5	20,0	18,3	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Disque illisible à T0 + 30 jours

Référence de disque	2
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,3	62,6	61,1	10,2	11,5	10,7	14,0	15,9
		I3R	SD	0,37	0,40	0,38	14,5	15,8	15,0		
		I11R	SD	0,67	0,70	0,68	14,0	15,8	14,7		
		SYM	%	1,2	3,8	2,5	14,3	18,2	16,3		
		Jitter moy	ns	24,0	26,8	25,2	13,3	14,4	13,9		
		Jitter max	ns	28,2	32,8	30,0	12,9	14,7	14,0		
		Dév. max Lands	ns	11,3	17,2	13,4	16,6	17,8	17,3		
	Dév. max Pitts	ns	-38,9	-21,2	-28,9	12,2	15,8	14,2			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,3	16,7	16,2	18,0	
		RN	nm	4,7	11,9	6,8	17,2	20,0	19,3		
VA		ms ⁻²	1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,8	13,3	5,4	13,8	18,2	16,5	16,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,5	22,5	7,2	12,3	18,4	15,8	16,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,8	63,1	61,7	10,5	11,9	11,0	13,8	13,0
		I3R	SD	0,38	0,41	0,39	15,1	16,6	15,6		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,67	13,9	15,6	14,5		
		SYM	%	1,0	3,9	2,5	14,1	18,5	16,3		
		Jitter moy	ns	24,3	26,3	25,3	13,5	14,3	13,9		
		Jitter max	ns	29,6	34,2	31,9	12,3	14,2	13,2		
		Dév. max Lands	ns	10,2	20,3	15,3	15,9	18,0	16,9		
	Dév. max Pitts	ns	-44,3	-25,8	-34,1	11,1	14,9	13,2			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,23	0,20	15,2	16,6	15,9	17,8	
		RN	nm	5,0	12,7	7,8	16,9	20,0	18,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	5,2	142,0	25,4	7,0	16,4	13,0	13,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	8,2	160,7	34,3	6,7	15,1	11,8	9,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	5	11			0,0		

Référence de disque	2
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,7	62,9	61,5	10,4	11,8	10,9	13,8	8,5
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,4	17,0	15,9		
		I11R	SD	0,67	0,70	0,68	14,1	16,0	14,6		
		SYM	%	0,5	3,5	2,0	14,8	19,2	17,0		
		Jitter moy	ns	24,2	27,2	25,7	13,1	14,3	13,7		
		Jitter max	ns	30,0	33,7	31,7	12,5	14,0	13,3		
		Dév. max Lands	ns	13,8	23,5	16,2	15,3	17,3	16,8		
	Dév. max Pitts	ns	-48,3	-27,8	-36,8	10,3	14,4	12,6			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,23	0,20	15,2	16,6	15,9	17,8	
		RN	nm	4,2	13,3	7,0	16,7	20,0	19,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	12,3	1909,4	511,5	0,0	14,0	6,6	5,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	6	26			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	29,8	2316,0	775,0	0,0	11,5	4,6	1,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	60	1068			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	60	1626			0,0		

VIEILLISSEMENT T0+30jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,1	62,3	60,9	10,1	11,4	10,5	13,6	7,0
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,6	17,1	16,1		
		I11R	SD	0,67	0,71	0,68	14,4	16,3	14,9		
		SYM	%	0,2	3,0	1,6	15,5	19,7	17,6		
		Jitter moy	ns	25,0	30,6	27,6	11,8	14,0	13,0		
		Jitter max	ns	30,0	36,0	32,9	11,6	14,0	12,8		
		Dév. max Lands	ns	13,0	27,1	17,4	14,6	17,4	16,5		
	Dév. max Pitts	ns	-52,0	-29,0	-39,1	9,6	14,2	12,2			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,23	0,21	15,2	16,5	15,8	17,8	
		RN	nm	4,2	13,1	7,2	16,8	20,0	19,1		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	55,8	3660,6	1484,4	0,0	9,7	3,0	1,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	35	183			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	60	1606			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	70,9	5172,3	1358,6	0,0	9,0	3,1	1,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	60	1128			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	60	1637			0,0		

Référence de disque	2
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,3	61,6	60,2	9,6	10,9	10,1	12,9	15,9
		I3R	SD	0,38	0,41	0,39	14,9	16,6	15,3		
		I11R	SD	0,68	0,71	0,69	14,8	16,3	15,7		
		SYM	%	-8,6	-4,7	-7,8	11,4	15,3	12,2		
		Jitter moy	ns	26,1	26,9	26,5	13,2	13,6	13,4		
		Jitter max	ns	29,1	32,4	31,2	13,0	14,4	13,5		
		Dév. max Lands	ns	19,6	31,1	26,6	13,8	16,1	14,7		
	Dév. max Pitts	ns	-50,0	-38,1	-45,8	10,0	12,4	10,8			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,24	0,19	14,9	16,8	16,4	17,9	
		RN	nm	5,2	12,2	6,9	17,1	19,9	19,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	10,4	4,1	14,4	18,9	17,2	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	16,3	5,1	13,2	19,1	16,7	16,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,3	61,2	60,0	9,6	10,7	10,0	12,2	8,4
		I3R	SD	0,39	0,42	0,40	15,6	17,5	16,0		
		I11R	SD	0,68	0,71	0,69	15,1	16,3	15,6		
		SYM	%	-9,7	-6,3	-9,1	10,3	13,7	10,9		
		Jitter moy	ns	26,6	32,0	28,1	11,2	13,4	12,7		
		Jitter max	ns	31,7	37,9	33,5	10,8	13,3	12,6		
		Dév. max Lands	ns	22,6	33,7	29,9	13,3	15,5	14,0		
	Dév. max Pitts	ns	-57,5	-42,6	-51,7	8,5	11,5	9,7			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,24	0,20	14,8	16,7	16,1	17,9	
		RN	nm	4,9	11,7	7,4	17,3	20,0	19,1		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	7,3	2080,0	352,0	0,0	15,4	8,8	6,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	11	19			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	19,5	3433,0	833,3	0,0	12,7	5,7	1,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	60	893			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	60	1390			0,0		

Référence de disque	2
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E3

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,8	61,7	60,5	9,8	11,0	10,3	13,6	16,0
		I3R	SD	0,38	0,41	0,39	14,5	16,9	15,6		
		I11R	SD	0,69	0,71	0,70	15,5	16,5	16,0		
		SYM	%	-4,7	-2,5	-3,8	15,3	17,5	16,2		
		Jitter moy	ns	24,2	28,2	25,6	12,7	14,3	13,8		
		Jitter max	ns	27,0	32,2	29,1	13,1	15,2	14,4		
		Dév. max Lands	ns	11,8	36,9	21,0	12,6	17,7	15,8		
		Dév. max Pitts	ns	-48,4	-34,4	-41,2	10,3	13,1	11,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,30	0,24	13,0	16,5	14,9	16,2	
		RN	nm	4,9	22,2	13,8	13,1	20,0	16,5		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,2	9,5	5,2	14,7	17,8	16,5	17,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	11,9	4,5	14,1	19,6	17,1	17,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,7	61,9	60,4	9,8	11,1	10,2	14,6	7,0
		I3R	SD	0,38	0,43	0,40	14,9	17,8	16,2		
		I11R	SD	0,68	0,71	0,69	14,9	16,5	15,3		
		SYM	%	-6,1	-3,9	-5,3	13,9	16,1	14,7		
		Jitter moy	ns	25,0	28,1	26,4	12,8	14,0	19,0		
		Jitter max	ns	30,1	35,7	32,5	11,7	14,0	18,9		
		Dév. max Lands	ns	18,1	33,7	22,1	13,3	16,4	19,3		
		Dév. max Pitts	ns	-52,5	-42,6	-46,0	9,5	11,5	18,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,30	0,25	12,9	16,4	14,6	16,1	
		RN	nm	4,9	23,3	14,0	12,7	20,0	16,4		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	111,8	5260,4	1714,4	0,0	7,7	3,1	1,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	19	145			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	60	1474			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	261,2	#####	2150,1	0,0	5,3	2,0	0,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	59	1217			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	60	1581			0,0		

Référence de disque	2
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E3

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,2	60,9	59,8	9,5	10,5	9,9	13,2
		I3R	SD	0,37	0,41	0,39	14,5	16,7	15,3	
		I11R	SD	0,71	0,72	0,71	16,3	17,1	16,6	
		SYM	%	-8,8	-3,8	-6,0	11,2	16,2	14,0	
		Jitter moy	ns	26,3	30,2	28,5	11,9	13,5	12,6	
		Jitter max	ns	31,4	34,8	32,7	12,1	13,4	12,9	
		Dév. max Lands	ns	-28,7	28,7	14,1	14,3	14,3	16,5	
	Dév. max Pitts	ns	-45,1	-26,1	-35,6	11,0	14,8	12,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,32	0,25	12,4	16,5	14,6	16,1
		RN	nm	3,9	22,7	13,4	12,9	20,0	16,6	
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,2	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	5,7	2,9	16,2	19,9	18,2	18,1	
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	10,6	3,8	14,4	19,5	17,6	17,3
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0	
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0	

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,5	60,7	59,9	9,7	10,4	10,0	13,1
		I3R	SD	0,38	0,42	0,40	14,9	17,4	15,9	
		I11R	SD	0,69	0,71	0,70	15,6	16,8	16,0	
		SYM	%	-10,3	-5,0	-7,4	9,7	15,0	12,6	
		Jitter moy	ns	26,6	32,7	28,5	10,9	13,4	14,6	
		Jitter max	ns	29,8	38,1	32,3	10,8	14,1	14,9	
		Dév. max Lands	ns	14,4	29,6	19,1	14,1	17,1	17,2	
	Dév. max Pitts	ns	-55,8	-34,0	-42,1	8,8	13,2	13,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,34	0,26	11,9	16,4	14,3	16,0
		RN	nm	4,6	21,5	13,8	13,4	20,0	16,5	
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	60,1	4824,1	1498,0	0,0	9,5	3,8	1,3	
	Nb sec avec E22 >15		0	17	113			0,0		
	Nb sec avec E32 >1		0	60	1541			0,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	182,6	3899,6	1203,1	0,0	6,3	2,7	0,9
		Nb sec avec E22 >15		0	60	993			0,0	
		Nb sec avec E32 >1		0	60	1373			0,0	

Référence de disque	3
Graveur	A
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,0	66,7	66,4	13,6	14,0	13,8	12,4	16,3
		I3R	SD	0,31	0,33	0,32	10,6	12,0	11,0		
		I11R	SD	0,65	0,67	0,66	12,8	14,1	13,5		
		SYM	%	-0,3	1,0	0,4	18,6	19,7	19,4		
		Jitter moy	ns	38,2	40,0	39,1	8,0	8,7	8,4		
		Jitter max	ns	44,1	45,2	44,7	7,9	8,4	8,1		
		Dév. max Lands	ns	-36,3	-28,7	-32,7	12,7	14,3	13,5		
		Dév. max Pitts	ns	-35,2	-27,9	-31,0	13,0	14,4	13,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,20	14,1	16,9	16,0	17,5	
		RN	nm	3,8	13,5	8,9	16,6	20,0	18,4		
VA		ms ⁻²	1,1	1,4	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,8	8,8	4,0	14,9	18,2	17,2	17,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	5,0	2,3	16,5	20,0	18,9	18,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	65,8	66,4	66,1	13,5	13,8	13,7	12,7	16,3
		I3R	SD	0,31	0,35	0,33	10,7	13,2	11,8		
		I11R	SD	0,63	0,68	0,66	11,7	14,5	13,4		
		SYM	%	-0,6	0,7	0,1	19,0	19,4	19,6		
		Jitter moy	ns	36,2	40,1	38,2	8,0	9,5	8,7		
		Jitter max	ns	41,1	45,1	43,5	8,0	9,6	8,6		
		Dév. max Lands	ns	-34,6	-28,6	-31,6	13,1	14,3	13,7		
		Dév. max Pitts	ns	-26,9	-19,5	-23,5	14,6	16,1	15,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,27	0,20	14,0	16,9	15,9	17,4	
		RN	nm	3,7	14,1	8,9	16,4	20,0	18,4		
VA		ms ⁻²	1,2	1,7	1,5	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,9	7,9	4,1	15,2	18,1	17,1	17,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	5,3	2,5	16,3	20,0	18,6	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,5	67,5	67,0	13,9	14,5	14,2	12,2	16,1
		I3R	SD	0,30	0,34	0,31	9,9	12,2	10,8		
		I11R	SD	0,57	0,62	0,59	8,0	11,2	9,4		
		SYM	%	1,1	7,4	3,9	8,9	18,4	14,2		
		Jitter moy	ns	29,0	31,9	30,2	11,2	12,4	11,9		
		Jitter max	ns	32,5	39,5	34,9	10,2	13,0	12,0		
		Dév. max Lands	ns	11,3	19,1	14,5	16,2	17,7	17,1		
		Dév. max Pitts	ns	-35,6	-21,2	-29,5	12,9	15,8	14,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,22	0,20	15,4	16,4	16,1	18,0	
		RN	nm	7,4	10,3	8,5	17,9	19,1	18,6		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,6	9,6	4,6	14,7	18,4	16,8	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	7,5	2,7	15,4	20,0	18,4	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,2	67,0	66,6	13,7	14,2	13,9	12,4	16,1
		I3R	SD	0,31	0,36	0,33	10,8	13,3	11,6		
		I11R	SD	0,58	0,63	0,60	8,8	12,1	10,0		
		SYM	%	1,1	7,8	4,1	8,4	18,3	13,8		
		Jitter moy	ns	26,7	30,5	29,2	11,8	13,3	12,3		
		Jitter max	ns	33,4	37,7	34,9	10,9	12,7	12,0		
		Dév. max Lands	ns	10,7	21,2	14,5	15,8	17,9	17,1		
		Dév. max Pitts	ns	-35,6	-20,8	-29,5	12,9	15,8	14,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,25	0,21	14,5	16,4	15,7	17,4	
		RN	nm	5,3	13,9	9,8	16,4	19,9	18,1		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	9,5	4,4	14,7	19,0	17,0	17,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	8,0	2,7	15,2	20,0	18,5	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,6	68,0	67,0	14,0	14,8	14,2	12,0	15,7
		I3R	SD	0,32	0,34	0,32	11,0	12,3	11,3		
		I11R	SD	0,62	0,66	0,64	10,9	13,9	12,7		
		SYM	%	2,0	7,3	5,3	9,1	16,9	12,0		
		Jitter moy	ns	27,1	32,9	30,7	10,8	13,2	11,7		
		Jitter max	ns	32,0	43,8	39,5	8,5	13,2	10,2		
		Dév. max Lands	ns	12,2	22,4	18,6	15,5	17,6	16,3		
		Dév. max Pitts	ns	-47,6	-24,1	-35,6	10,5	15,2	12,9		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,2	16,8	16,6	18,3	
		RN	nm	7,6	9,6	8,3	18,2	19,0	18,7		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	6,7	12,8	9,1	13,8	15,7	14,9	16,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	6,8	3,7	15,7	19,3	17,5	17,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,2	67,8	66,8	13,7	14,7	14,1	11,9	15,7
		I3R	SD	0,32	0,35	0,33	11,4	12,8	11,7		
		I11R	SD	0,61	0,67	0,64	10,9	13,9	12,5		
		SYM	%	2,6	7,7	5,9	8,5	16,1	11,1		
		Jitter moy	ns	27,5	32,9	30,9	10,8	13,0	11,7		
		Jitter max	ns	33,6	43,2	39,5	8,7	12,6	10,4		
		Dév. max Lands	ns	14,3	25,0	21,6	15,0	17,1	15,7		
		Dév. max Pitts	ns	-45,1	-23,3	-33,5	11,0	15,4	13,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,21	0,19	15,6	16,8	16,3	17,7	
		RN	nm	5,8	14,0	9,6	16,4	19,7	18,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	4,6	11,7	7,0	14,1	16,8	15,6	16,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	6,7	3,7	15,7	19,6	17,6	17,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,2	67,8	66,7	13,7	14,7	14,0	12,1	15,7
		I3R	SD	0,33	0,35	0,33	11,6	13,1	12,0		
		I11R	SD	0,62	0,66	0,65	11,1	13,6	12,7		
		SYM	%	2,2	7,5	5,7	8,7	16,7	11,4		
		Jitter moy	ns	26,1	32,8	30,2	10,9	13,6	11,9		
		Jitter max	ns	31,7	42,8	38,6	8,9	13,3	10,6		
		Dév. max Lands	ns	14,7	25,7	22,1	14,9	17,1	15,6		
	Dév. max Pitts	ns	-43,2	-22,5	-32,1	11,4	15,5	13,6			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,19	15,4	16,8	16,2	17,6	
		RN	nm	6,1	15,1	9,8	16,0	19,6	18,1		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	4,2	11,3	6,7	14,2	17,0	15,7	16,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	10,0	3,6	14,6	19,7	17,6	17,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

VIEILLISSEMENT T0+30jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	65,9	67,3	66,3	13,5	14,4	13,8	12,3	15,8
		I3R	SD	0,33	0,35	0,34	11,8	13,3	12,2		
		I11R	SD	0,62	0,67	0,65	11,5	14,0	13,1		
		SYM	%	2,0	7,3	5,5	9,0	17,0	11,7		
		Jitter moy	ns	26,1	31,7	29,7	11,3	13,6	12,1		
		Jitter max	ns	31,5	41,6	37,9	9,4	13,4	10,8		
		Dév. max Lands	ns	14,7	26,1	22,3	14,8	17,1	15,5		
	Dév. max Pitts	ns	-40,2	-21,4	-29,9	12,0	15,7	14,0			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,19	15,4	16,7	16,2	17,6	
		RN	nm	5,8	14,9	9,8	16,0	19,7	18,1		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	5,5	12,7	8,0	13,9	16,3	15,2	16,4		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	6,6	3,4	15,7	19,9	17,8	17,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	3
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,7	65,4	65,2	12,8	13,3	13,1	9,8	15,5
		I3R	SD	0,32	0,35	0,32	11,1	12,8	11,5		
		I11R	SD	0,65	0,69	0,66	13,0	15,4	13,5		
		SYM	%	-12,1	-10,4	-11,5	7,9	9,6	8,5		
		Jitter moy	ns	31,3	35,4	33,0	9,9	11,5	10,8		
		Jitter max	ns	42,6	48,7	44,9	6,5	9,0	8,1		
		Dév. max Lands	ns	-56,3	53,4	-52,6	8,8	9,3	9,2		
		Dév. max Pitts	ns	-71,9	-45,9	-66,4	5,6	10,8	6,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,20	15,3	16,6	16,1	17,9	
		RN	nm	7,3	11,0	8,7	17,6	19,1	18,5		
VA		ms ⁻²	1,1	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,4	8,4	4,5	15,0	18,7	16,9	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	5,8	2,3	16,1	20,0	18,8	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,5	65,1	64,8	12,7	13,0	12,9	10,2	15,2
		I3R	SD	0,33	0,36	0,33	11,6	13,5	12,0		
		I11R	SD	0,65	0,69	0,66	13,1	15,5	13,5		
		SYM	%	-12,3	-10,9	-11,7	7,7	9,1	8,3		
		Jitter moy	ns	29,3	31,5	30,7	11,4	12,3	11,7		
		Jitter max	ns	41,1	44,3	42,7	8,3	9,6	8,9		
		Dév. max Lands	ns	-55,8	-50,3	-53,4	8,8	9,9	9,3		
		Dév. max Pitts	ns	-71,9	-44,7	-66,5	5,6	11,1	6,7		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,24	0,21	14,7	16,5	15,6	17,3	
		RN	nm	4,9	15,2	10,6	15,9	20,0	17,7		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	16,1	4,5	13,2	19,3	16,9	16,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	12,8	2,5	13,9	20,0	18,7	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	61,6	62,9	62,2	11,0	11,7	11,3	14,4	16,7
		I3R	SD	0,40	0,41	0,41	16,2	16,9	16,5		
		I11R	SD	0,76	0,80	0,78	19,7	20,0	20,0		
		SYM	%	2,5	3,8	3,2	14,3	16,2	15,1		
		Jitter moy	ns	31,6	33,9	32,4	10,4	11,4	11,0		
		Jitter max	ns	39,1	42,8	40,4	8,9	10,4	9,8		
		Dév. max Lands	ns	10,0	16,4	13,0	16,7	18,0	17,4		
		Dév. max Pitts	ns	-22,4	-17,9	-20,0	15,5	16,4	16,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,26	0,19	14,2	16,9	16,3	18,3	
		RN	nm	4,0	7,1	5,1	19,2	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	12,3	2,5	14,0	20,0	18,8	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	13,7	2,5	13,7	20,0	18,8	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	65,8	67,2	66,5	13,5	14,3	13,9	15,0	16,8
		I3R	SD	0,41	0,43	0,42	16,6	17,6	17,2		
		I11R	SD	0,74	0,77	0,76	18,2	20,0	19,4		
		SYM	%	0,9	1,7	1,3	17,5	18,7	18,0		
		Jitter moy	ns	29,5	32,3	30,2	11,1	12,2	11,9		
		Jitter max	ns	40,1	45,1	42,0	8,0	10,0	9,2		
		Dév. max Lands	ns	13,5	17,6	15,3	16,5	17,3	16,9		
		Dév. max Pitts	ns	-20,4	-10,5	-17,6	15,9	17,9	16,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,28	0,20	13,6	16,8	16,1	18,1	
		RN	nm	3,2	7,5	4,1	19,0	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	14,4	3,0	13,5	20,0	18,5	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	16,2	3,0	13,2	20,0	18,6	17,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	67,8	69,0	68,3	14,7	15,4	15,0	15,1	16,6
		I3R	SD	0,42	0,43	0,42	16,9	17,9	17,4		
		I11R	SD	0,73	0,76	0,75	17,7	19,6	18,8		
		SYM	%	-1,0	-0,4	-0,7	19,0	19,6	19,3		
		Jitter moy	ns	28,7	30,7	29,3	11,7	12,5	12,3		
		Jitter max	ns	40,2	44,8	42,5	8,1	9,9	9,0		
		Dév. max Lands	ns	14,7	18,8	16,3	16,2	17,1	16,7		
		Dév. max Pitts	ns	-28,7	-19,6	-26,1	14,3	16,1	14,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,29	0,21	13,3	16,6	15,7	18,0	
		RN	nm	3,1	7,6	4,6	19,0	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,2	16,2	3,7	13,2	20,0	18,0	17,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	18,8	3,5	12,8	20,0	18,3	17,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

VIEILLISSEMENT T0+30jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	67,5	68,8	68,1	14,5	15,3	14,9	14,6	16,1
		I3R	SD	0,41	0,43	0,42	16,6	17,5	17,1		
		I11R	SD	0,71	0,74	0,72	16,4	18,2	17,5		
		SYM	%	-1,8	-1,0	-1,3	18,2	19,0	18,7		
		Jitter moy	ns	29,0	30,6	29,6	11,8	12,4	12,2		
		Jitter max	ns	42,8	46,7	44,6	7,3	8,9	8,2		
		Dév. max Lands	ns	16,4	20,5	18,1	15,9	16,7	16,4		
		Dév. max Pitts	ns	-30,7	-22,8	-28,2	13,9	15,4	14,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,30	0,21	12,9	16,5	15,7	17,9	
		RN	nm	3,4	7,9	5,0	18,8	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	19,1	5,1	12,7	19,0	16,9	16,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,1	22,7	6,6	12,2	19,0	16,1	16,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,7	63,0	61,7	10,4	11,8	11,0	14,1	16,4
		I3R	SD	0,39	0,43	0,41	15,4	17,9	16,7		
		I11R	SD	0,70	0,78	0,75	15,8	20,0	18,7		
		SYM	%	2,1	5,5	4,3	11,7	16,8	13,6		
		Jitter moy	ns	25,3	30,4	27,2	11,8	13,9	13,1		
		Jitter max	ns	28,9	36,1	32,0	11,6	14,5	13,2		
		Dév. max Lands	ns	19,2	26,9	22,8	14,6	16,2	15,4		
		Dév. max Pitts	ns	-24,1	-8,8	-14,9	15,2	18,2	17,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,25	0,19	14,4	16,9	16,3	18,3	
		RN	nm	3,7	7,1	5,2	19,2	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	13,9	5,5	13,6	19,4	16,7	16,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	12,5	2,9	13,9	20,0	18,5	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,6	68,0	66,2	12,7	14,8	13,7	14,6	15,0
		I3R	SD	0,41	0,44	0,42	16,7	18,2	17,4		
		I11R	SD	0,67	0,71	0,69	14,1	16,8	15,6		
		SYM	%	-1,7	1,9	0,3	17,1	18,3	19,0		
		Jitter moy	ns	22,3	25,4	23,2	13,8	15,1	14,7		
		Jitter max	ns	29,9	41,7	33,3	9,3	14,1	12,7		
		Dév. max Lands	ns	18,9	28,7	25,6	14,3	16,2	14,9		
		Dév. max Pitts	ns	-32,2	-24,0	-29,6	13,6	15,2	14,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,31	0,22	12,8	16,2	15,5	17,8	
		RN	nm	3,7	8,0	6,0	18,8	20,0	19,6		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	4,1	18,3	7,6	12,9	17,1	15,5	16,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,5	134,6	52,6	7,2	17,5	11,5	12,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,5	62,1	61,3	10,3	11,2	10,8	15,6	16,8
		I3R	SD	0,42	0,44	0,43	17,4	18,1	17,8		
		I11R	SD	0,77	0,80	0,79	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	-1,3	1,0	0,0	18,5	18,7	19,3		
		Jitter moy	ns	24,1	27,0	25,1	13,2	14,3	14,0		
		Jitter max	ns	26,9	31,8	28,4	13,3	15,2	14,6		
		Dév. max Lands	ns	14,8	24,1	19,6	15,2	17,0	16,1		
		Dév. max Pitts	ns	-28,2	-22,4	-26,0	14,4	15,5	14,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,25	0,19	14,4	16,8	16,3	18,3	
		RN	nm	3,0	7,1	4,1	19,2	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,5	14,1	5,1	13,6	20,0	16,9	16,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	14,0	3,8	13,6	20,0	17,8	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	66,0	68,0	67,1	13,6	14,8	14,2	14,2	13,8
		I3R	SD	0,42	0,44	0,43	17,4	18,2	17,9		
		I11R	SD	0,71	0,72	0,71	16,5	17,1	16,9		
		SYM	%	-5,6	-3,5	-4,1	14,4	16,5	15,9		
		Jitter moy	ns	24,7	26,9	25,7	13,2	14,1	13,7		
		Jitter max	ns	38,1	42,1	39,7	9,2	10,8	10,1		
		Dév. max Lands	ns	13,6	22,2	17,4	15,6	17,3	16,5		
		Dév. max Pitts	ns	-41,8	46,7	43,1	10,7	11,6	11,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,31	0,22	12,7	16,3	15,4	17,7	
		RN	nm	4,2	8,5	6,1	18,6	20,0	19,5		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	8,7	40,1	26,7	10,6	14,9	12,0	13,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	30,0	200,0	104,3	6,1	11,4	8,3	11,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	4
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,1	61,5	60,9	10,1	10,9	10,5	15,6	17,1
		I3R	SD	0,42	0,44	0,43	17,4	18,3	17,8		
		I11R	SD	0,79	0,82	0,81	20,0	20,0	20,0		
		SYM	%	-3,8	0,3	-0,5	16,2	19,6	19,5		
		Jitter moy	ns	27,6	30,7	28,7	11,7	13,0	12,5		
		Jitter max	ns	31,0	35,5	33,1	11,8	13,6	12,8		
		Dév. max Lands	ns	5,7	13,0	10,3	17,4	18,9	17,9		
		Dév. max Pitts	ns	-12,1	17,5	13,6	16,5	17,6	17,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,25	0,19	14,4	16,9	16,4	18,3	
		RN	nm	3,6	7,1	4,7	19,2	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,3	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	11,3	2,7	14,2	20,0	18,7	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	13,1	2,7	13,8	20,0	18,7	17,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	64,8	66,6	65,6	12,9	13,9	13,4	14,6	14,1
		I3R	SD	0,41	0,43	0,42	16,7	17,6	17,3		
		I11R	SD	0,71	0,72	0,72	16,5	17,4	17,0		
		SYM	%	-6,8	-2,6	-3,9	13,2	17,4	16,1		
		Jitter moy	ns	25,7	27,7	26,4	12,9	13,7	13,4		
		Jitter max	ns	35,8	40,1	37,6	10,0	11,7	11,0		
		Dév. max Lands	ns	3,7	14,8	9,1	17,0	19,3	18,2		
		Dév. max Pitts	ns	-32,3	31,9	8,7	13,5	13,6	14,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,32	0,22	12,4	16,3	15,3	17,6	
		RN	nm	3,9	8,6	6,3	18,5	20,0	19,5		
VA		ms ⁻²	0,9	1,3	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,8	24,1	8,2	12,1	17,3	15,4	13,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	12	15			7,8			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	14,6	100,1	54,6	8,0	13,5	10,2	12,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	2	2			16,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	B
Vitesse de gravure	32x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,0	61,5	60,7	10,0	10,9	10,4	13,5	15,0
		I3R	SD	0,34	0,38	0,36	12,5	15,0	13,6		
		I11R	SD	0,65	0,69	0,68	12,8	15,2	14,9		
		SYM	%	1,0	3,6	2,3	14,6	18,6	16,5		
		Jitter moy	ns	29,2	32,4	30,4	11,0	12,3	11,8		
		Jitter max	ns	34,7	38,4	36,0	10,6	12,1	11,6		
		Dév. max Lands	ns	7,9	14,9	11,8	17,0	18,4	17,6		
	Dév. max Pitts	ns	-27,4	16,5	-19,6	14,5	16,7	16,0			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,18	15,9	16,9	16,7	18,2	
		RN	nm	5,1	12,9	5,8	16,8	20,0	19,7		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	347,3	7,3	4,5	20,0	18,6	12,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	3	3			6,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	7,9	2,2	15,2	20,0	19,0	18,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,6	60,7	60,4	9,7	10,4	10,2	14,3	16,3
		I3R	SD	0,36	0,40	0,38	13,8	16,0	14,6		
		I11R	SD	0,67	0,68	0,68	14,4	15,0	14,7		
		SYM	%	-0,6	2,4	1,0	16,4	19,4	18,4		
		Jitter moy	ns	23,7	28,8	26,3	12,5	14,5	13,5		
		Jitter max	ns	28,4	33,0	30,4	12,8	14,6	13,9		
		Dév. max Lands	ns	9,9	15,2	12,2	17,0	18,0	17,6		
	Dév. max Pitts	ns	-29,5	-20,0	-25,6	14,1	16,0	14,9			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,2	16,8	16,6	18,7	
		RN	nm	2,7	6,7	3,6	19,3	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	11,4	3,3	14,2	20,0	18,0	15,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	7	7			9,6			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	9,4	3,1	14,7	20,0	18,2	17,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	C
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,0	60,9	60,6	10,0	10,6	10,3	13,3	17,0
		I3R	SD	0,33	0,35	0,34	12,0	13,0	12,3		
		I11R	SD	0,66	0,68	0,67	13,8	14,8	14,4		
		SYM	%	-0,3	0,9	0,4	18,7	19,7	19,4		
		Jitter moy	ns	33,0	34,8	33,7	10,1	10,8	10,5		
		Jitter max	ns	37,0	39,6	38,0	10,2	11,2	10,8		
		Dév. max Lands	ns	15,6	19,7	17,2	16,1	16,9	16,6		
	Dév. max Pitts	ns	-29,9	29,9	27,1	14,0	14,0	14,2			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,16	0,18	0,17	16,7	17,1	16,9	18,8	
		RN	nm	4,9	5,8	5,3	19,7	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	5,4	1,9	16,3	20,0	19,3	18,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	6,8	1,9	15,7	20,0	19,3	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,8	60,7	60,3	9,9	10,4	10,2	13,8	11,7
		I3R	SD	0,35	0,37	0,36	13,0	14,0	13,4		
		I11R	SD	0,66	0,68	0,67	13,9	14,9	14,5		
		SYM	%	-1,7	-0,2	-0,8	18,3	19,8	19,2		
		Jitter moy	ns	28,4	30,4	29,1	11,8	12,6	12,3		
		Jitter max	ns	30,5	33,6	31,5	12,6	13,8	13,4		
		Dév. max Lands	ns	16,3	22,0	18,9	15,6	16,7	16,2		
	Dév. max Pitts	ns	-34,3	-26,0	-32,1	13,2	14,8	13,6			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,18	16,5	17,0	16,7	18,7	
		RN	nm	1,9	7,6	3,0	19,0	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,4	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	41,2	8,6	10,6	20,0	16,3	8,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	31	153			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	10	17			0,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	48,9	9,6	10,1	20,0	16,0	8,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	49	152			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	23	40			0,0		

Référence de disque	5
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,5	60,5	60,2	9,7	10,3	10,1	13,5	16,7
		I3R	SD	0,37	0,39	0,38	14,1	15,3	14,5		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	15,0	16,2	15,7		
		SYM	%	-4,2	-3,1	-3,8	15,8	16,9	16,2		
		Jitter moy	ns	26,6	29,5	27,6	12,2	13,4	13,0		
		Jitter max	ns	30,1	34,3	31,7	12,3	14,0	13,3		
		Dév. max Lands	ns	21,7	26,2	24,0	14,8	15,7	15,2		
		Dév. max Pitts	ns	-40,6	-33,6	-38,3	11,9	13,3	12,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,18	16,5	17,0	16,7	18,7	
		RN	nm	3,9	6,8	4,5	19,3	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	6,9	3,1	15,6	19,1	18,0	17,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	7,8	3,1	15,3	20,0	18,2	17,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	60,1	60,8	60,5	10,0	10,5	10,3	13,3	16,5
		I3R	SD	0,37	0,39	0,38	14,2	15,3	14,7		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	13,9	15,3	14,7		
		SYM	%	-4,1	-3,1	-3,7	15,9	16,9	16,3		
		Jitter moy	ns	25,0	28,4	26,3	12,6	14,0	13,5		
		Jitter max	ns	30,8	34,0	32,1	12,4	13,7	13,2		
		Dév. max Lands	ns	21,7	27,0	24,7	14,6	15,7	15,1		
		Dév. max Pitts	ns	-46,7	-39,3	-44,5	10,7	12,1	11,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,17	16,1	17,0	16,8	18,4	
		RN	nm	2,5	11,0	3,6	17,6	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	8,4	3,4	15,0	19,5	17,7	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	7,8	3,3	15,2	19,5	17,9	17,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	E
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,6	60,5	60,2	9,7	10,3	10,1	13,3	16,3
		I3R	SD	0,38	0,40	0,38	14,6	15,7	15,0		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,2	15,5	14,9		
		SYM	%	-4,8	-3,7	-4,4	15,2	16,3	15,6		
		Jitter moy	ns	24,2	27,2	25,1	13,1	14,3	14,0		
		Jitter max	ns	28,7	32,5	29,9	13,0	14,5	14,0		
		Dév. max Lands	ns	23,4	27,9	26,1	14,4	15,3	14,8		
		Dév. max Pitts	ns	-50,0	-42,6	-47,7	10,0	11,5	10,5		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,18	16,1	17,0	16,6	18,3	
		RN	nm	2,0	11,3	3,0	17,5	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	8,5	3,9	15,0	19,2	17,4	17,5		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,8	11,6	4,1	14,1	19,4	17,3	17,1	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

VIEILLISSEMENT T0+30jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,1	60,0	59,5	9,5	10,0	9,7	13,3	15,7
		I3R	SD	0,38	0,40	0,39	14,8	16,0	15,3		
		I11R	SD	0,67	0,70	0,69	14,5	15,7	15,2		
		SYM	%	-5,5	-4,4	-5,1	14,5	15,6	14,9		
		Jitter moy	ns	23,0	26,5	24,6	13,4	14,8	14,2		
		Jitter max	ns	27,1	31,4	28,3	13,5	15,2	14,7		
		Dév. max Lands	ns	25,5	30,9	28,3	13,8	14,9	14,3		
		Dév. max Pitts	ns	-50,8	-41,8	-48,3	9,8	11,6	10,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,18	15,9	16,9	16,6	18,3	
		RN	nm	1,9	11,9	2,8	17,2	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	0,9	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,7	12,0	5,0	14,0	18,2	16,6	16,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	2	2			16,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	12,8	3,8	13,8	19,5	17,6	16,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	2	2			16,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	5
Graveur	F
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,5	60,7	60,3	9,7	10,4	10,2	13,1	16,8
		I3R	SD	0,36	0,38	0,37	13,6	14,7	14,0		
		I11R	SD	0,68	0,70	0,69	14,6	15,8	15,3		
		SYM	%	-3,3	-1,0	-2,1	16,7	19,0	17,9		
		Jitter moy	ns	32,0	33,4	32,7	10,6	11,2	10,9		
		Jitter max	ns	37,9	41,1	39,1	9,6	10,9	10,4		
		Dév. max Lands	ns	18,1	23,0	20,4	15,4	16,4	15,9		
		Dév. max Pitts	ns	-38,9	-27,4	-34,3	12,2	14,5	13,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,18	0,18	16,5	17,0	16,7	18,8	
		RN	nm	3,6	5,3	4,6	19,9	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,7	7,4	2,0	15,4	20,0	19,2	18,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	8,4	2,3	15,1	20,0	18,9	18,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	59,3	60,4	59,9	9,6	10,2	9,9	13,2	16,6
		I3R	SD	0,38	0,39	0,38	14,6	15,6	14,9		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,4	15,6	15,1		
		SYM	%	-4,9	-2,3	-3,4	15,2	17,7	16,6		
		Jitter moy	ns	27,3	29,8	28,1	12,1	13,1	12,8		
		Jitter max	ns	31,2	34,8	32,6	12,1	13,5	13,0		
		Dév. max Lands	ns	20,0	25,3	22,6	14,9	16,0	15,5		
		Dév. max Pitts	ns	-49,6	-39,8	-45,1	10,1	12,1	11,0		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,19	0,18	16,3	16,9	16,7	18,8	
		RN	nm	2,1	4,0	2,5	20,0	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,0	0,9	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	9,3	2,4	14,8	20,0	18,8	17,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	9,5	2,8	14,7	20,0	18,5	17,7	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,1	64,8	64,1	11,8	12,9	12,4	11,2	16,1
		I3R	SD	0,35	0,36	0,35	12,8	13,8	13,0		
		I11R	SD	0,71	0,76	0,73	16,7	19,4	17,8		
		SYM	%	-0,8	2,6	0,8	16,1	19,2	18,6		
		Jitter moy	ns	37,6	46,6	40,7	5,4	9,0	7,7		
		Jitter max	ns	46,5	62,8	51,2	0,9	7,4	5,5		
		Dév. max Lands	ns	-32,0	69,5	14,6	6,1	13,6	15,2		
		Dév. max Pitts	ns	-56,9	-37,6	-44,6	8,6	12,5	11,1		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,18	15,4	16,9	16,5	18,6	
		RN	nm	3,6	5,7	4,4	19,7	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,3	8,8	2,5	14,9	20,0	18,6	17,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	8,5	2,5	15,0	20,0	18,6	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,2	63,9	63,2	11,3	12,3	11,9	11,8	15,8
		I3R	SD	0,34	0,36	0,35	12,6	13,9	13,1		
		I11R	SD	0,68	0,71	0,69	14,6	16,6	15,6		
		SYM	%	-2,6	1,2	-0,9	17,4	18,3	18,9		
		Jitter moy	ns	34,1	44,0	37,2	6,4	10,4	9,1		
		Jitter max	ns	41,5	59,0	46,3	2,4	9,4	7,5		
		Dév. max Lands	ns	-34,1	62,1	23,3	7,6	13,2	14,3		
		Dév. max Pitts	ns	-42,1	-21,6	-28,3	11,6	15,7	14,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,18	15,5	16,9	16,5	18,5	
		RN	nm	4,0	7,1	5,2	19,1	20,0	19,8		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	9,9	2,7	14,6	20,0	18,5	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	11,0	2,8	14,3	20,0	18,5	16,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	3	3			14,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	C
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,5	64,7	64,1	12,1	12,8	12,5	10,7	15,8
		I3R	SD	0,30	0,32	0,30	9,8	11,1	10,1		
		I11R	SD	0,67	0,70	0,68	14,1	15,9	14,9		
		SYM	%	-2,5	-1,1	-2,0	17,5	18,9	18,0		
		Jitter moy	ns	41,9	45,5	43,7	5,8	7,2	6,5		
		Jitter max	ns	48,5	52,1	49,6	5,2	6,6	6,2		
		Dév. max Lands	ns	-56,8	-40,6	-50,9	8,6	11,9	9,8		
		Dév. max Pitts	ns	-54,9	-42,2	-47,1	9,0	11,6	10,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,8	17,0	16,6	18,7	
		RN	nm	4,0	5,7	4,8	19,7	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,5	6,2	3,9	15,9	18,5	17,3	17,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	6,2	3,8	15,9	19,1	17,4	17,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,4	64,8	64,2	12,1	12,9	12,5	10,4	13,2
		I3R	SD	0,29	0,32	0,30	9,1	10,9	9,7		
		I11R	SD	0,64	0,65	0,64	12,2	13,2	12,7		
		SYM	%	-3,2	-1,6	-2,6	16,8	18,4	17,4		
		Jitter moy	ns	41,4	45,6	43,1	5,7	7,5	6,8		
		Jitter max	ns	47,4	51,8	48,9	5,3	7,0	6,4		
		Dév. max Lands	ns	-56,8	-40,6	-50,1	8,6	11,9	10,0		
		Dév. max Pitts	ns	-50,0	-37,3	-41,8	10,0	12,6	11,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,7	16,9	16,5	18,5	
		RN	nm	4,0	7,9	4,8	18,9	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	18,4	4,1	12,8	19,1	17,3	13,8		
	Nb sec avec E22 >15		0	23	38			2,7			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,0	16,9	4,0	13,1	19,1	17,4	12,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	19	29			4,7		
		Nb sec avec E32 >1		0	1	1			10,0		

Référence de disque	6
Graveur	C
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,0	64,6	63,9	11,8	12,7	12,3	10,2	12,6
		I3R	SD	0,28	0,32	0,30	8,9	11,1	9,7		
		I11R	SD	0,63	0,64	0,63	11,7	12,7	12,1		
		SYM	%	-4,2	-2,3	-3,5	15,8	17,7	16,5		
		Jitter moy	ns	40,5	45,3	42,3	5,9	7,8	7,1		
		Jitter max	ns	45,7	52,5	47,8	5,0	7,7	6,9		
		Dév. max Lands	ns	-60,5	-42,6	-52,7	7,9	11,5	9,5		
		Dév. max Pitts	ns	-47,1	-34,0	-38,6	10,6	13,2	12,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,6	16,9	16,5	18,4	
		RN	nm	4,2	9,2	5,0	18,3	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,6	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,3	25,5	4,5	11,9	18,7	17,1	13,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	43	73			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,2	21,4	4,4	12,4	18,9	17,2	11,5	
		Nb sec avec E22 >15		0	35	67			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	1	1			10,0		

VIEILLISSEMENT T0+30jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,5	64,1	63,3	11,5	12,5	12,0	10,6	12,6
		I3R	SD	0,29	0,32	0,30	9,5	11,2	10,1		
		I11R	SD	0,64	0,65	0,64	12,2	13,0	12,6		
		SYM	%	-4,5	-2,7	-3,8	15,5	17,3	16,2		
		Jitter moy	ns	38,9	43,8	41,0	6,5	8,5	7,6		
		Jitter max	ns	43,7	51,2	46,7	5,5	8,5	7,3		
		Dév. max Lands	ns	-59,7	-44,0	-53,1	8,1	11,2	9,4		
		Dév. max Pitts	ns	-40,9	-26,5	-33,3	11,8	14,7	13,3		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,18	15,5	16,9	16,5	18,3	
		RN	nm	3,8	10,1	4,6	18,0	20,0	19,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,6	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,6	26,6	4,7	11,8	18,4	17,0	12,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	48	77			0,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,9	21,9	4,2	12,3	19,2	17,3	11,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	35	67			0,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	1	1			10,0		

Référence de disque	6
Graveur	D
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,5	64,9	64,2	12,1	12,9	12,5	12,4	16,5
		I3R	SD	0,32	0,34	0,33	11,5	12,6	11,7		
		I11R	SD	0,67	0,69	0,68	14,1	15,7	14,9		
		SYM	%	-1,7	-0,7	-1,3	18,3	19,3	18,7		
		Jitter moy	ns	36,2	40,2	37,8	7,9	9,5	8,9		
		Jitter max	ns	42,3	47,8	44,0	6,9	9,1	8,4		
		Dév. max Lands	ns	-32,5	25,0	-26,1	13,5	15,0	14,5		
		Dév. max Pitts	ns	-41,4	-30,7	-33,8	11,7	13,9	13,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,21	0,18	15,7	17,0	16,6	18,7	
		RN	nm	3,3	5,2	4,2	19,9	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,3	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	6,6	2,3	15,7	20,0	18,8	18,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	8,0	3,5	15,2	19,8	17,7	17,6	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,7	64,1	63,5	11,6	12,5	12,1	12,5	16,2
		I3R	SD	0,32	0,35	0,33	11,4	12,8	11,9		
		I11R	SD	0,64	0,66	0,65	12,4	13,4	13,0		
		SYM	%	-3,5	-2,4	-3,2	16,5	17,6	16,8		
		Jitter moy	ns	33,5	37,2	34,7	9,1	10,6	10,1		
		Jitter max	ns	37,3	43,0	39,1	8,8	11,1	10,4		
		Dév. max Lands	ns	-37,0	-25,1	-31,6	12,6	15,0	13,7		
		Dév. max Pitts	ns	-28,5	-20,8	-23,2	14,3	15,8	15,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,19	15,4	16,8	16,4	18,5	
		RN	nm	3,7	7,1	4,6	19,1	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	0,9	1,2	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	10,5	2,8	14,4	20,0	18,4	17,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,4	12,1	3,6	14,0	20,0	17,7	17,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	6
Graveur	F
Vitesse de gravure	8x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	63,5	64,5	64,0	12,1	12,7	12,4	11,9	16,5
		I3R	SD	0,33	0,35	0,33	11,8	13,1	12,1		
		I11R	SD	0,70	0,72	0,71	15,9	17,1	16,6		
		SYM	%	0,3	1,3	0,6	18,0	19,6	19,1		
		Jitter moy	ns	38,6	42,0	40,0	7,2	8,6	8,0		
		Jitter max	ns	48,8	53,4	50,2	4,6	6,5	5,9		
		Dév. max Lands	ns	18,8	25,8	22,4	14,9	16,2	15,5		
		Dév. max Pitts	ns	-62,0	-48,4	-52,0	7,6	10,3	9,6		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,20	0,18	15,9	17,0	16,7	18,8	
		RN	nm	3,1	4,9	4,1	20,0	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	5,6	3,0	16,2	19,5	18,1	18,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	4,5	3,0	16,8	19,5	18,1	18,3	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	62,6	64,0	63,4	11,6	12,4	12,0	11,6	15,4
		I3R	SD	0,31	0,34	0,33	10,5	12,7	11,5		
		I11R	SD	0,65	0,67	0,67	13,2	14,4	13,9		
		SYM	%	-1,7	-0,5	-1,2	18,3	19,5	18,8		
		Jitter moy	ns	38,0	42,2	40,2	7,1	8,8	7,9		
		Jitter max	ns	47,2	52,0	48,4	5,2	7,1	6,6		
		Dév. max Lands	ns	27,5	34,2	31,4	13,2	14,5	13,7		
		Dév. max Pitts	ns	-50,7	-37,5	-40,9	9,9	12,5	11,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,17	0,22	0,19	15,4	16,8	16,3	18,4	
		RN	nm	3,3	5,6	4,3	19,8	20,0	20,0		
VA		ms ⁻²	2,0	2,3	2,1	19,3	19,6	19,4			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,3	8,5	4,5	15,0	18,7	16,9	17,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	8,1	3,3	15,2	19,8	17,9	15,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	10	11			8,7		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	B
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,0	60,4	59,9	8,8	10,2	9,9	12,8
		I3R	SD	0,39	0,40	0,39	15,2	15,9	15,6	
		I11R	SD	0,66	0,68	0,67	13,5	14,9	14,3	
		SYM	%	-6,7	-2,4	-3,9	13,3	17,6	16,1	
		Jitter moy	ns	25,5	27,8	26,0	12,9	13,8	13,6	
		Jitter max	ns	29,5	31,3	30,1	13,5	14,2	13,9	
		Dév. max Lands	ns	28,7	36,5	31,5	12,7	14,3	13,7	
		Dév. max Pitts	ns	-61,1	-44,3	-53,3	7,8	11,1	9,3	
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,22	0,20	15,4	16,4	16,0	18,0
		RN	nm	7,1	10,3	8,3	17,9	19,2	18,7	
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,7	3,8	2,5	17,3	19,7	18,5	18,6	
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,9	2,3	1,5	18,7	20,0	19,7	19,5
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0	
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0	

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES	
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque		
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,3	59,9	59,4	8,4	9,9	9,6	12,1
		I3R	SD	0,39	0,41	0,40	15,5	16,4	16,0	
		I11R	SD	0,64	0,66	0,65	12,1	13,5	12,9	
		SYM	%	-8,1	-3,4	-5,0	11,9	16,6	15,0	
		Jitter moy	ns	26,0	27,4	26,5	13,0	13,6	13,4	
		Jitter max	ns	28,9	31,5	29,9	13,4	14,4	14,1	
		Dév. max Lands	ns	32,5	40,3	35,2	11,9	13,5	13,0	
		Dév. max Pitts	ns	-70,2	-48,4	-60,9	6,0	10,3	7,8	
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,25	0,22	14,4	16,2	15,4	17,8
		RN	nm	6,0	9,5	7,9	18,2	19,6	18,8	
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0		
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,6	9,7	5,3	14,7	17,4	16,4	17,0	
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,6	8,2	3,3	15,1	19,8	17,9	15,8
		Nb sec avec E22 >15		0	10	11			8,7	
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0	

Référence de disque	7
Graveur	D
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	56,5	59,6	58,7	7,9	9,7	9,2	14,1	16,6
		I3R	SD	0,37	0,39	0,38	14,2	15,1	14,6		
		I11R	SD	0,65	0,68	0,66	12,8	14,5	13,6		
		SYM	%	-3,3	-0,9	-2,0	16,7	19,1	18,0		
		Jitter moy	ns	24,2	25,8	25,0	13,7	14,3	14,0		
		Jitter max	ns	25,8	28,2	26,7	14,7	15,7	15,3		
		Dév. max Lands	ns	11,6	17,6	14,0	16,5	17,7	17,2		
	Dév. max Pitts	ns	-38,5	22,6	-21,4	12,3	15,5	14,3			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,20	15,4	16,5	16,1	18,2	
		RN	nm	6,7	8,7	7,8	18,5	19,3	18,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,9	10,4	5,1	14,4	18,0	16,6	17,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,6	8,5	2,5	15,0	20,0	18,9	18,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	56,1	59,2	58,3	7,6	9,5	9,0	13,4	16,1
		I3R	SD	0,37	0,40	0,38	14,2	15,7	15,1		
		I11R	SD	0,61	0,65	0,63	10,9	12,9	12,0		
		SYM	%	-4,7	-2,6	-3,6	15,3	17,4	16,4		
		Jitter moy	ns	23,5	26,1	24,4	13,6	14,6	14,2		
		Jitter max	ns	26,1	29,8	27,6	14,1	15,6	15,0		
		Dév. max Lands	ns	11,5	20,1	14,2	16,0	17,7	17,2		
	Dév. max Pitts	ns	-41,8	-32,3	-37,9	11,6	13,5	12,4			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,25	0,22	14,6	16,2	15,5	17,6	
		RN	nm	7,1	11,3	9,3	17,5	19,2	18,3		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	5,3	14,3	8,1	13,5	16,3	15,3	16,3		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,8	8,5	2,6	15,0	20,0	18,7	17,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,8	61,6	60,7	8,7	11,0	10,4	13,0	15,6
		I3R	SD	0,36	0,39	0,38	13,7	15,6	14,7		
		I11R	SD	0,65	0,66	0,66	12,9	13,9	13,4		
		SYM	%	-6,6	4,2	0,4	13,4	13,7	17,4		
		Jitter moy	ns	23,1	29,3	24,8	12,3	14,8	14,1		
		Jitter max	ns	25,2	33,0	27,5	12,8	15,9	15,0		
		Dév. max Lands	ns	15,3	35,8	24,4	12,9	16,9	15,1		
		Dév. max Pitts	ns	-55,0	-20,6	-37,8	9,0	15,9	12,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,20	0,19	15,9	16,6	16,3	18,1	
		RN	nm	7,1	10,5	7,9	17,8	19,2	18,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	5,9	18,1	9,9	12,9	16,1	14,7	15,9		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,6	11,2	6,0	14,2	18,3	16,3	16,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+10jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	58,2	61,7	60,9	8,9	11,0	10,6	12,5	14,4
		I3R	SD	0,36	0,40	0,38	13,8	16,0	15,0		
		I11R	SD	0,62	0,65	0,64	11,3	12,8	12,2		
		SYM	%	-6,8	3,7	0,1	13,2	14,4	17,7		
		Jitter moy	ns	23,2	29,4	25,3	12,2	14,7	13,9		
		Jitter max	ns	27,4	37,8	29,7	10,9	15,0	14,1		
		Dév. max Lands	ns	17,3	37,8	26,5	12,5	16,5	14,7		
		Dév. max Pitts	ns	-60,7	-31,9	-46,1	7,9	13,6	10,8		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,23	0,21	15,1	16,3	15,8	17,8	
		RN	nm	7,0	10,7	9,0	17,7	19,2	18,4		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	4,3	30,8	12,7	11,4	17,0	14,2	15,2		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	4,3	33,8	8,5	11,1	17,0	15,3	13,8	
		Nb sec avec E22 >15		0	4	4			10,2		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	E
Vitesse de gravure	40x
N° d'échantillon	E2

VIEILLISSEMENT T0+20jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,8	61,5	60,6	8,7	10,9	10,4	12,4	14,6
		I3R	SD	0,37	0,40	0,39	14,0	16,1	15,2		
		I11R	SD	0,62	0,65	0,64	11,3	12,7	12,2		
		SYM	%	-7,5	3,3	-0,3	12,5	15,0	17,8		
		Jitter moy	ns	23,9	29,6	25,7	12,2	14,4	13,7		
		Jitter max	ns	27,8	37,6	30,1	11,0	14,9	14,0		
		Dév. max Lands	ns	15,6	35,8	25,5	12,9	16,9	14,9		
	Dév. max Pitts	ns	-62,3	-32,6	-47,6	7,5	13,5	10,5			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,24	0,21	14,8	16,2	15,7	17,9	
		RN	nm	5,9	10,1	8,0	18,0	19,6	18,8		
VA		ms ⁻²	1,0	1,2	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	4,9	33,2	14,5	11,2	16,6	13,9	15,0		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	3,6	36,3	7,8	10,9	17,5	15,7	14,9	
		Nb sec avec E22 >15		0	2	2			16,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

VIEILLISSEMENT T0+30jours			VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	57,3	61,2	60,2	8,4	10,7	10,1	12,5	14,7
		I3R	SD	0,37	0,40	0,39	14,2	16,0	15,2		
		I11R	SD	0,63	0,64	0,64	11,6	12,7	12,1		
		SYM	%	-8,0	3,0	-0,7	12,0	15,5	18,0		
		Jitter moy	ns	23,0	29,1	24,5	12,4	14,8	14,2		
		Jitter max	ns	25,6	36,3	28,2	11,5	15,8	14,7		
		Dév. max Lands	ns	14,6	36,6	25,2	12,7	17,1	15,0		
	Dév. max Pitts	ns	-60,3	-32,7	-47,0	7,9	13,5	10,6			
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,24	0,21	14,9	16,2	15,6	18,0	
		RN	nm	5,6	8,9	7,6	18,4	19,8	18,9		
VA		ms ⁻²	1,1	1,2	1,2	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	8,9	37,9	17,9	10,8	14,9	13,1	14,6		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	2,5	32,0	7,0	11,3	18,5	16,0	15,4	
		Nb sec avec E22 >15		0	1	1			18,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

Référence de disque	7
Graveur	F
Vitesse de gravure	16x
N° d'échantillon	E1

	VIEILLISSEMENT	T0	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	56,5	59,7	58,7	7,9	9,8	9,2	13,5	17,4
		I3R	SD	0,36	0,37	0,36	13,4	14,4	13,8		
		I11R	SD	0,66	0,68	0,67	13,3	15,1	14,1		
		SYM	%	-3,2	-0,9	-2,1	16,8	19,1	17,9		
		Jitter moy	ns	29,2	30,7	29,9	11,7	12,3	12,0		
		Jitter max	ns	34,3	37,7	35,4	10,9	12,3	11,8		
		Dév. max Lands	ns	14,4	20,9	16,4	15,8	17,1	16,7		
		Dév. max Pitts	ns	-26,9	-17,5	-22,9	14,6	16,5	15,4		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,18	0,22	0,20	15,4	16,5	16,0	18,1	
		RN	nm	6,9	9,6	7,7	18,2	19,2	18,9		
VA		ms ⁻²	1,0	1,1	1,1	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,0	3,3	1,7	17,7	20,0	19,5	19,1		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	3,0	1,4	17,9	20,0	19,6	19,2	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		

	VIEILLISSEMENT	T0+30jours	VALEURS			NOTES (sur 20)			NOTES GLOBALES		
			MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque	MIN 1 min	MAX 1 min	MOY disque			
ANALYSE 1x	SIGNAL HF	REF	SD	55,8	59,3	58,2	7,5	9,6	8,9	12,9	17,0
		I3R	SD	0,37	0,38	0,37	14,1	15,0	14,4		
		I11R	SD	0,64	0,66	0,65	12,2	13,6	12,8		
		SYM	%	-5,1	-2,2	-3,7	14,9	17,8	16,3		
		Jitter moy	ns	27,6	29,6	28,4	12,2	13,0	12,6		
		Jitter max	ns	31,1	34,9	32,3	12,0	13,6	13,1		
		Dév. max Lands	ns	18,1	25,0	20,5	15,0	16,4	15,9		
		Dév. max Pitts	ns	-41,4	-23,6	-33,9	11,7	15,3	13,2		
	SIGNAUX D'ASSERVISSEMENT	RA	ms ⁻²	0,19	0,25	0,22	14,4	16,4	15,4	17,6	
		RN	nm	6,5	10,9	9,4	17,6	19,4	18,2		
VA		ms ⁻²	1,0	1,0	1,0	20,0	20,0	20,0			
ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	1,1	4,0	2,1	17,1	20,0	19,0	18,7		
	Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0			
	Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0			
24 x	ERREURS NUMERIQUES	BLER	s ⁻¹	0,5	3,4	1,6	17,6	20,0	19,5	19,0	
		Nb sec avec E22 >15		0	0	0			20,0		
		Nb sec avec E32 >1		0	0	0			20,0		