

# Voyez plus grand !

**Disposer d'un grand écran LCD 20, 21 ou 23 pouces est un indéniable gage de confort. PC Expert a passé au crible 19 LCD dotés de diagonales allant de 20 à 23 pouces en utilisant une batterie de tests exclusifs en Europe.**

**E**n un an, le prix d'un écran LCD 20 pouces a chuté de 30 à 40 % et, aujourd'hui, équivaut à celui d'un LCD 17 pouces commercialisé l'année précédente. Une telle baisse ne pouvait qu'entraîner une augmentation importante des ventes, ce que confirme Yann Guiho, chef de produits moniteurs chez Philips. « Le nombre d'écrans LCD 20 à 24 pouces vendus en Europe au premier semestre 2005 a représenté 280 000 unités, soit une progression de 86 % par rapport à la même période de 2004. En termes de progression, c'est le marché le plus dynamique. »

Pour ce comparatif, nous avons sélectionné 19 écrans : 11 LCD 20 et 20,1 pouces, 3 LCD 21 et 21,3 pouces et 5 LCD 23 pouces. Certains sont au format 16:10, ce qui permet de visualiser deux pages A4 côte à côte. Leurs diagonales permet-

tent d'afficher des tableaux de grandes dimensions ou des applications spécifiques accompagnées de tous leurs outils. Ils bénéficient, en outre, de définitions natives élevées (voir tableau ci-dessous). En comparaison, les LCD 17 et 19 pouces offrent une définition native de seulement 1 280 x 1 024 ou 1 280 x 768 pixels (lire p. 102). Les LCD 20 à 23 pouces fournissent donc des images plus riches en détails et sont, de ce fait, adaptés au montage vidéo, la CAO (conception assistée par ordinateur)... Par ailleurs,

## Diagonale, définition et résolution

Cependant, plus la définition native est importante par rapport à une diagonale donnée, plus la taille des caractères est réduite à l'écran. Ceci est dû au faible espacement des points, aussi appelé pitch. Plus il est petit, plus les points sont rap-

prochés et plus il est difficile à l'œil de les dissocier. Pour la retouche d'image, en revanche, il est important de bénéficier d'un écran de diagonale élevée et de pitch réduit. L'écran doit aussi proposer une plage de couleurs étendue, un réglage de la température des couleurs, etc. Pour pouvoir faire du montage vidéo ou pour une utilisation ludique, le critère décisif est le temps de réponse de l'écran qui doit être le plus faible possible. En effet, ce temps a une incidence sur le nombre d'images par seconde et donc sur la fluidité d'affichage. Plus il est bas, plus les transitions sont rapides et moins les perturbations de l'image (retards d'affichage) sont visibles lorsque l'on bouge rapidement les fenêtres ou lorsque l'on travaille sur des applications vidéo.

## Une batterie de tests exclusive

Pour évaluer les performances des 19 écrans de notre sélection, nous avons sollicité pour la quatrième année consécutive la société Eldim, basée à Hérouville Saint-Clair (Calvados), qui a développé une gamme d'appareils destinés notamment aux fabricants de dalles LCD. Cette société (que nous tenons ici à remercier) nous a prêté deux appareils de mesure, le Muratest et l'Optiscope, conçus pour évaluer la vraie qualité d'affichage et les temps de réponse réels. ●

## LES CLÉS DE L'ANALYSE

- Les choix de la rédaction p. 82
- Une évaluation réaliste du temps de réponse p. 84
- L'appareil de mesure Muratest p. 86
- La technologie Oled p. 93
- Caractéristiques techniques des écrans LCD 20 à 23 pouces p. 94
- Le tableau de bord du laboratoire p. 98
- 21 écrans LCD 17 et 19 pouces p. 102
- Interviews : David Glinel, société Eldim p. 85  
Wilfrid Meffre, société Color Source p. 97

### ► LES PARAMÈTRES D'AFFICHAGE LIÉS À LA DIAGONALE ET À LA DÉFINITION NATIVE DES ÉCRANS REÇUS

DIAGONALE D'ÉCRAN (pouces)	DÉFINITION NATIVE (pixels)	FORMAT D'AFFICHAGE	PITCH (mm)	RÉSOLUTION (points / pouce)
20	1 680 x 1 050	16:10	0,258	99,1
20,1	1 600 x 1 200	4:3	0,255	99,5
21	1 680 x 1 050	16:10	0,27	94,3
21,3	1 600 x 1 200	4:3	0,27	93,9
23	1 920 x 1 200	16:10	0,258	98,4

Plus le pitch est bas, plus la résolution d'écran est élevée et moins les caractères sont lisibles sur l'écran.

# Une évaluation réaliste

**L'Optiscope, de la société Eldim, nous a permis de mesurer objectivement le temps de réponse entre plusieurs niveaux de gris, plus révélateur de la réactivité réelle d'un écran que les chiffres annoncés par les fabricants.**

L'appareil de mesure Optiscope, prêté par la société Eldim, utilise une sonde optique et un photomultiplicateur qui permet de mesurer le niveau de lumière d'un écran et de le convertir en données numériques compréhensibles

### SONDE OPTIQUE



La fluidité d'affichage est évaluée en plaçant la sonde optique de l'Optiscope en face de chaque écran.

par l'ordinateur au moyen d'un convertisseur analogique/numérique. Ces données permettent de calculer le temps de réponse en montée et en descente d'un écran. En théorie, plus le temps de réponse d'un écran est faible, moins les perturbations d'image (retards d'affichage) sont visibles lorsque l'on bouge rapidement les fenêtres ou lorsque l'on travaille sur des applications de vidéo.

La procédure, lors de précédents tests d'écrans réalisés avec l'Optiscope, était très proche de celle utilisée par les fabricants. Elle consistait à afficher à l'écran un fond noir puis un fond blanc dans le but de mesurer le temps de réponse en montée (en se basant sur la période comprise entre 10 et

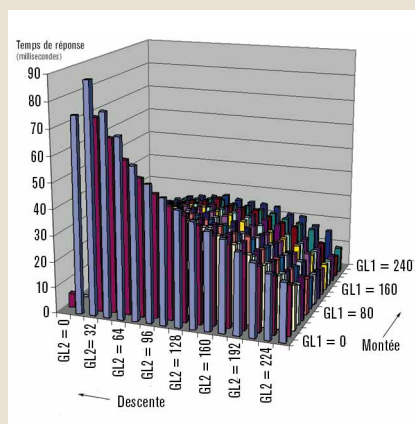
90 % de luminance). Ensuite, l'inverse était réalisé (blanc vers le noir) pour calculer le temps de réponse en descente. Le temps de réponse global, défini par la norme Vesa ([www.vesa.org](http://www.vesa.org)), correspond à l'addition de ces deux mesures (noir – blanc – noir). Cette année, la société Eldim nous a fait parvenir une version plus évoluée de l'Optiscope permettant de mesurer les temps de réponse entre différents niveaux de gris (240 mesures effectuées pour chaque écran) en montée puis en descente, plus révélateurs de la réactivité réelle d'un écran LCD.

Les deux schémas ci-dessous correspondent à des temps de réponse noir – blanc – noir et "gris à gris" de deux écrans différents (écrans 1 et 2). Le temps de réponse global, utilisé généralement par les fabricants, correspond à l'addition des temps de réponse en montée entre A (noir) et F (blanc) puis en descente de F à A (soit noir – blanc – noir). Plus révélateurs, les temps de réponse "gris à gris" tiennent compte de toutes les transitions de niveaux de gris entre A et F. En

analysant le temps noir – blanc – noir (A – F – A), l'écran 2 paraît le plus adapté à la visualisation de séquences animées avec un score de 25 ms (15 ms en montée + 10 ms en descente), un chiffre inférieur de 5 ms à celui du moniteur 1 (17 ms en montée + 13 ms en descente, soit 30 ms). Toutefois, les temps de réponse "gris à gris" mesurés sur l'écran 1 sont globalement uniformes et proches de 17 ms, contrairement à ceux du moniteur 2 où l'on constate, par exemple, un pic à 43 ms. On peut donc en déduire que le moniteur 2 offre une fluidité

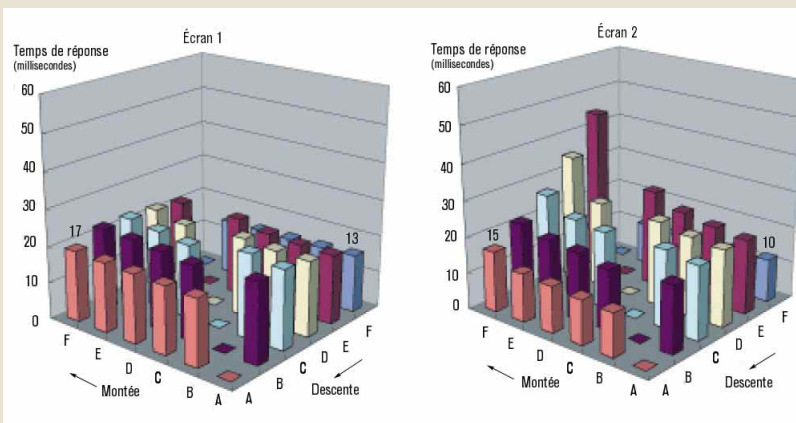
d'affichage globalement moins bonne que celle du moniteur 1. Il ne faut donc pas trop se fier au temps de réponse "noir – blanc – noir" utilisé par les fabricants... ●

### TEMPS DE RÉPONSE "GRIS À GRIS"



L'axe vertical correspond aux temps de réponse mesurés avec l'Optiscope (ici l'écran Formac) et les deux autres axes, aux niveaux de gris (paliers de 16). On constate un pic à 88,3 ms pour une moyenne de 23,5 ms.

### COMPARAISON DES TEMPS DE RÉPONSE "GRIS À GRIS" DE DEUX ÉCRANS



Lorsque l'on se base sur le temps de réponse global, qui correspond à l'addition du temps de réponse en montée entre A (noir) et F (blanc) puis en descente de F à A (soit noir – blanc – noir), l'écran 2 paraît plus réactif que l'écran 1. En analysant l'ensemble des temps de réponse "gris à gris", plus révélateurs, le constat est opposé.

# du temps de réponse

## 5 questions à... David Glinel, société Eldim

### En quoi le temps de réponse d'un écran a-t-il une influence sur sa réactivité ? Est-ce le seul paramètre ayant un impact sur la fluidité d'affichage ?

La luminosité d'un pixel LCD dépend de l'orientation des molécules qui composent le cristal liquide. La réactivité d'un écran est donc intimement liée à la rapidité de déplacement de ces molécules qui est elle-même liée à la viscosité du milieu (c'est la nature du cristal liquide) et à la façon de modifier le champ électrique qui est appliqué au pixel (c'est la technique de commande). En fait, le problème est complexe, car la viscosité (qui engendre une force de retenue) dépend de l'orientation des molécules et donc de l'état initial du pixel. Usuellement, le temps de réponse correspond au temps nécessaire pour faire basculer un pixel d'un état noir à un état blanc. Ce temps de réponse était jugé, encore récemment, suffisant pour qualifier la fluidité d'affichage, car les techniques de commande des écrans étaient simples, et le changement d'état d'un pixel se faisait de façon relativement linéaire. Ce n'est plus toujours le cas aujourd'hui.

### Pourquoi ne faut-il pas se fier au temps de réponse basé sur la norme Vesa utilisée par la majorité des fabricants d'écrans ?

La technologie avance rapidement et les normes de mesures suivent. La norme Vesa est actuellement adaptée à des mesures entre du noir et du blanc pour des écrans utilisant des techniques de commande conventionnelles. Elle donne le temps de réponse entre un noir et un blanc mais ne permet pas de qualifier précisément un écran pour la visualisation de vidéos. De plus, pour des écrans utilisant des techniques d'amélioration de réactivité, elle est souvent trop réductrice car le phénomène ne peut plus être caractérisé par un simple temps de réponse.

### La mesure du temps de réponse "gris à gris" utilisé par quelques fabricants est-elle plus réaliste ? Que faut-il penser de certains écrans 17 et 19 pouces annoncés avec un temps de réponse de 4, voire 3 millisecondes ?

La notion du temps de réponse "gris à gris" est beaucoup plus proche des conditions réelles d'utilisation. Malheureusement, les fabricants donnent souvent au final une valeur moyenne du temps de montée et du temps de descente sans pour autant "cartographier" ces temps de réponse, seul moyen efficace pour tester réellement de façon complète la réactivité d'un écran. Des temps de réponse inférieurs à 4 ms sont possibles avec certains types de cristaux liquides mais il faut s'assurer qu'ils sont maintenus dans toutes les configurations de basculement (ou



David Glinel, ingénieur recherche et développement de la société Eldim ([www.eldim.fr](http://www.eldim.fr)) qui a conçu l'appareil de mesure Optiscope utilisé lors de nos tests.

tous les niveaux de gris) et que les temps de réponse fournis par la norme Vesa sont réellement représentatifs (ce n'est plus vrai pour les dernières technologies de commande).

### En quoi consiste la technologie overdrive utilisée par certains fabricants et destinée à obtenir un meilleur temps de réponse ? Y a-t-il plusieurs techniques d'overdrive ?

En fait, il est plus difficile de faire "bouger" une molécule de cristal liquide qui se trouve déjà dans une position intermédiaire plutôt que dans un état noir ou blanc. C'est ce qui explique d'ailleurs pourquoi la plupart des écrans sont paradoxalement plus longs à passer d'un gris à un autre plutôt que d'un noir à un blanc. Pour compenser ce fait, les molécules sont

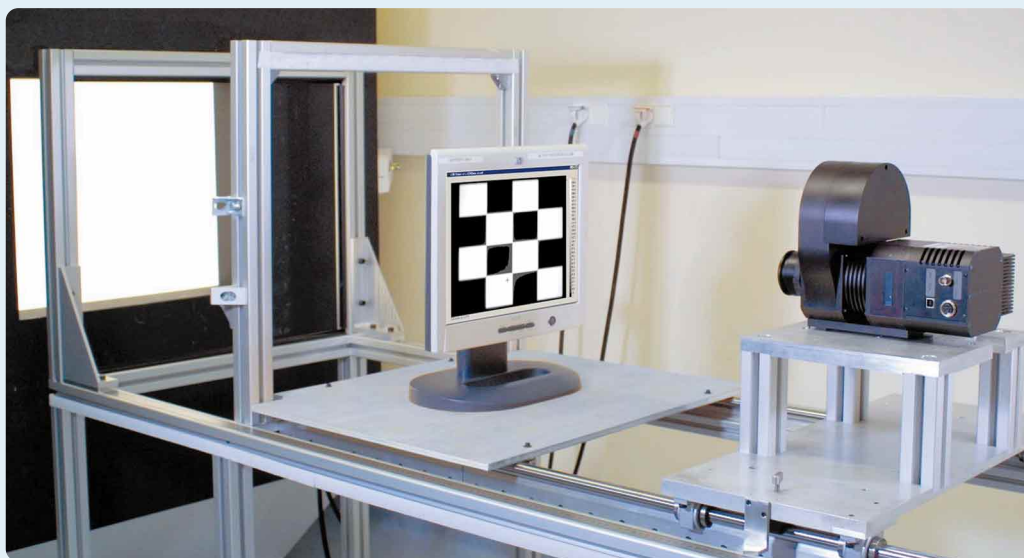
soumises au départ à un champ plus élevé que prévu, pour "aider" la molécule à se déplacer plus vite, puis ensuite le champ est réduit à la valeur normale. Cette technique s'appelle l'overdrive. Il y a autant de techniques d'overdrive qu'il y a de cristaux liquides.

### Quels sont les inconvénients de cette technologie overdrive ? Ne risque-t-elle pas d'introduire parfois un "bruit vidéo" ?

L'inconvénient de cette technologie réside dans la nécessité de connaître avec précision les caractéristiques physiques des cristaux liquides, afin de générer "une impulsion adaptée à l'état des molécules". Ces caractéristiques, malheureusement, ne sont pas toujours très bien prises en compte et cela peut engendrer certains désagréments visuels. Ainsi, lorsque l'impulsion est trop forte, les molécules "dépassent" la position souhaitée avant de revenir lentement à la bonne position. Cela peut se traduire visuellement par une "vague lumineuse" précédant le déplacement d'un objet sur l'écran ou par une sensation de scintillement lors du passage d'une couleur à une autre. Cette technique est également inefficace pour accélérer les déplacements vers des valeurs extrêmes et, de ce fait, les temps de réponse vers les noirs ou vers les blancs peuvent être rallongés. Ces inconvénients disparaîtront lorsque la technique sera maîtrisée.

### Muratest : un appareil de mesure spécialement adapté aux tests d'écrans

**Le Muratest est le second appareil de mesure que nous a prêté la société Eldim. Il permet de juger avec objectivité la qualité d'affichage d'un écran à cristaux liquides : uniformité de luminance, contraste...**



L'appareil de mesure Muratest permet d'analyser le spectre et le diagramme de dispersion des couleurs, la luminance, l'uniformité de luminance sur l'ensemble de l'image (sur fond blanc et sur fond noir), le contraste... Il peut servir

également à d'autres usages, notamment ceux où la mesure de colorimétrie est importante : projecteurs, affichages lumineux extérieurs, tableaux de bord d'automobile et de cockpit, monoculaires de microscope, vision tête haute (projection

d'informations sur le pare-brise d'une automobile à la hauteur des yeux). La société Eldim commercialise d'autres appareils de mesure, comme l'EZ Contrast qui évalue l'angle de vision d'une dalle LCD (jusqu'à + ou - 88°) et qui

permet de réaliser des tests de réflectométrie sur tout type de matériaux.

Dotée d'une interface USB, cette version du Muratest dispose d'un capteur CCD (type scientifique) refroidi par un système Peltier à - 10 degrés Celsius. Ce système permet d'obtenir le signal/bruit le plus élevé possible. Le capteur CCD est relié à un convertisseur de type 16 bits et offre une définition de 1 024 x 1 536 pixels. Doté d'une optique développée par la société Eldim, le Muratest utilise 5 à 8 filtres de couleur dans le but de reproduire le plus fidèlement les courbes CIE (Commission internationale de l'éclairage) de 1931 et 1976. Pour déterminer le niveau d'éclairage, nous avons mesuré les valeurs de luminance minimale et maximale

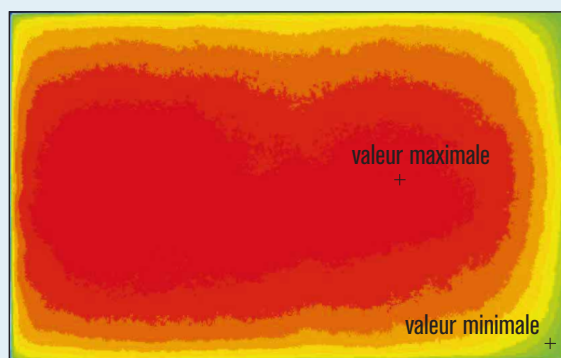
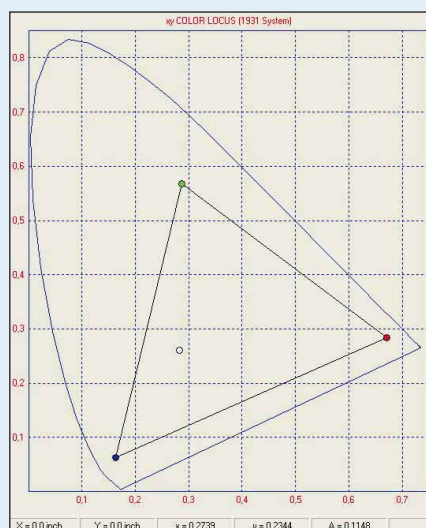
sur fond blanc puis sur fond noir. Nous avons ensuite divisé la luminance minimale sur fond blanc par la maximale, ce qui nous a permis d'obtenir un rapport (en %) caractérisant l'uniformité de luminance. De cet aspect dépend la qualité d'affichage générale mais aussi la fatigue visuelle : il est donc important que la luminance soit le plus uniforme possible. Chaque écran testé contient l'image des valeurs de

luminance sur fond blanc obtenues avec le Muratest (voir capture ci-contre). Par ailleurs, pour calculer le rapport de contraste, nous avons divisé les valeurs de luminance obtenues sur fond blanc par celles sur fond noir.

Nous avons ensuite évalué le spectre colorimétrique de l'image en utilisant successivement un fond rouge, un fond vert et un fond bleu.

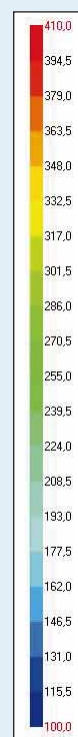
Une fois les mesures réalisées, le Muratest calcule pour chacun des fonds de couleur la composante moyenne sur l'ensemble de l'image, ce qui se caractérise par un point à

**Le nombre de couleurs qu'un écran est capable d'afficher est d'autant plus grand que l'aire du triangle (ici le Philips Brilliance 200P6IS/00) mesurée avec l'appareil Muratest est élevée.**



l'intérieur du diagramme de représentation des couleurs établi par la Commission internationale de l'éclairage. Le logiciel livré avec le Muratest relie alors les trois points obtenus pour former un triangle, puis calcule l'aire contenue à l'intérieur de ce triangle. L'aire du triangle montre toutes les couleurs que l'écran pourra afficher. Les couleurs hors du triangle seront alors inaccessibles par l'écran. Le nombre de couleurs que l'écran peut afficher est d'autant plus élevé que cette aire est grande. Pour plus d'informations sur les résultats, reportez-vous à L'analyse du laboratoire, p. 100.

**Les tests sur fond blanc (ici l'Eizo Flexscan S2110W) permettent de représenter les valeurs de luminance (en  $cd/m^2$ ) par des couleurs. Les plus vives correspondent à des luminances très élevées. Plus les valeurs maximale et minimale (représentées par une croix) sont proches, plus l'uniformité est bonne.**



### LE TABLEAU DE BORD DU LABORATOIRE

#### la procédure de test

Pour évaluer les 19 écrans de ce dossier, nous avons réalisé plusieurs types de tests subjectifs et objectifs. Tout d'abord, nous avons analysé la qualité de la conception du socle et de la dalle, puis nous avons jugé l'ergonomie de chaque écran. Pour cela, nous avons tenu compte de la richesse et de la simplicité des réglages proposés par le menu OSD (On Screen Display). Nous avons aussi examiné s'il était possible de régler l'écran en hauteur, de l'incliner vers l'avant et l'arrière

et de l'orienter vers la droite et la gauche. Puis, nous avons vérifié la présence d'un bouton de réglage du contraste et de la luminosité séparé du menu On Screen Display. Ensuite, les écrans ont été mis sous tension au moins une demi-heure avant les tests, afin que leur mécanisme de rétro-éclairage atteigne une température de fonctionnement constante. La définition native de chaque écran a été sélectionnée et une mire de test composée de plusieurs niveaux de gris

a permis de régler le contraste et la luminosité pour obtenir la qualité d'affichage optimale. Pour les écrans dotés à la fois d'une entrée analogique et numérique (DVI), nous avons jugé la qualité d'affichage avec leur connecteur DVI.

Nous avons vérifié les angles de vision annoncés par les constructeurs et apprécié le niveau de contraste et de luminosité grâce à des tests menés avec l'utilitaire Displaymate ([www.displaymate.com](http://www.displaymate.com)). Nous avons par ailleurs

utilisé une seconde mire de test normalisée, développée par notre laboratoire, dont le rôle est de mettre en évidence les principaux défauts inhérents aux écrans LCD : effets de scintillement horizontaux et verticaux, rémanence... Dans un second temps, nous avons jugé la qualité d'affichage générale et le temps de réponse de chaque écran d'un point de vue objectif grâce aux appareils de mesure Optiscope et Muratest de la société Eldim (*lire pages 84 et 86*).

#### ► LES AUTRES TESTS

Tests réalisés avec	Muratest				Optiscope		
<b>Meilleur résultat</b> <b>Moins bon résultat</b>	<b>LUMINANCE SUR FOND BLANC</b> maxi/mini (cd/m <sup>2</sup> )	<b>LUMINANCE SUR FOND NOIR</b> maxi/mini (cd/m <sup>2</sup> )	<b>CONTRASTE</b> maxi (indice)	<b>PLAGE DE COULEURS</b> triangle des couleurs (indice)	<b>FLUIDITÉ D'AFFICHAGE</b> temps de réponse "gris à gris" moyen en montée/descente (ms)		<b>FLUIDITÉ D'AFFICHAGE</b> temps de réponse "gris à gris" maxi (ms)
Acer AL2032W	234 / 160	0,7 / 0,4	514:1	0,098	12,1 / 13,9	moyenne : 13	17,2
AG Neovo X-20AV	131 / 102	0,5 / 0,3	390:1	0,106	20,6 / 22,9	moyenne : 21,8	83,3
Apple Cinema Display HD M9178/A	285 / 200	0,9 / 0,5	365:1	0,133	11,3 / 12,6	moyenne : 12	14,7
Belinea 102005	240 / 160	0,5 / 0,2	1 036:1	0,099	19,2 / 19,1	moyenne : 19,2	88,4
Benq FP231W	218 / 145	0,7 / 0,3	387:1	0,104	12 / 14,6	moyenne : 13,3	16,9
Dell Ultrasharp 2005FPW	293 / 200	1,3 / 0,5	577:1	0,114	14,1 / 15,1	moyenne : 14,6	21,0
Eizo Flexscan S2110W	410 / 270	0,5 / 0,4	970:1	0,097	5,7 / 9,7	moyenne : 7,7	20,8
Formac Gallery 2010 Raven Black	258 / 172	0,6 / 0,3	944:1	0,105	22,9 / 24	moyenne : 23,5	88,3
Fujitsu Siemens Scenicview P20-2	253 / 160	0,5 / 0,3	760:1	0,102	11,5 / 14,1	moyenne : 12,8	55,8
HP L2335	240 / 141	1,4 / 0,6	394:1	0,092	10,7 / 11,5	moyenne : 11,1	14,6
Iiyama ProLite H511S-B	207 / 126	0,9 / 0,3	405:1	0,115	11,3 / 13,5	moyenne : 12,4	18,5
La Cie 321 LCD Monitor	186 / 122	0,6 / 0,4	504:1	0,109	15,2 / 15,9	moyenne : 15,6	20,7
Lenovo/IBM Thinkvision L200p	165 / 105	0,9 / 0,3	330:1	0,103	12,1 / 13,1	moyenne : 12,6	16,4
LG L2040P	205 / 135	0,4 / 0,3	808:1	0,106	11,7 / 9,9	moyenne : 10,8	81,6
Nec Multisync LCD2180UX	187 / 121	0,7 / 0,4	390:1	0,102	16,4 / 15,9	moyenne : 16,2	32,7
Philips Brilliance 200P6IS/00	212 / 138	0,7 / 0,5	325:1	0,115	13,1 / 15,5	moyenne : 14,3	17,9
Samsung Syncmaster 204TS	248 / 166	0,5 / 0,3	777:1	0,120	9,5 / 11,8	moyenne : 10,7	45,1
Sony SDM-P234B	197 / 120	1,0 / 0,4	359:1	0,100	11,6 / 13,3	moyenne : 12,5	16,4
Viewsonic VP231wb	252 / 150	0,8 / 0,4	474:1	0,106	10,8 / 12,5	moyenne : 11,7	15,0
<b>MOYENNE</b>	<b>232 / 152</b>	<b>0,7 / 0,4</b>	<b>564:1</b>	<b>0,107</b>	<b>13,3 / 14,7</b>	<b>moyenne : 14</b>	<b>36,1</b>

## LE TABLEAU DE BORD DU LABORATOIRE

### l'analyse du laboratoire

#### Valeurs de luminance sur fond blanc et sur fond noir, contraste, étendue du spectre des couleurs, temps de réponse entre deux niveaux de gris... les résultats sont très disparates d'un écran à l'autre.

Dans un premier temps, nous avons mesuré sur fond blanc puis sur fond noir les valeurs de luminance (en candela par mètre carré ou  $\text{cd/m}^2$ ) de chaque écran en utilisant l'appareil de mesure Muratest. Avec une luminance maximale de  $410 \text{ cd/m}^2$ , l'Eizo est l'écran le plus lumineux de ce dossier. A contrario, le modèle d'AG Neovo affiche une luminance décevante de  $131 \text{ cd/m}^2$ . La luminance caractérise le niveau d'éclairage d'un écran. Si elle est trop faible, la fatigue visuelle se fera sentir rapidement. Concernant les valeurs de luminance mesurées sur fond noir, les résultats obtenus sont très disparates et sont liés à la technologie (IPS, PVA, MVA) de la dalle utilisée par l'écran. Avec les technologies de dalle PVA et MVA, le noir produit est en général de bon niveau, les cristaux liquides se plaçant à la verticale ou presque (*lire PC Expert n° 147 p. 98*) par rapport aux filtres de polarisation et, par conséquent, empêchent la lumière issue des néons (rétro-éclairage) de passer.

#### Le contraste

Le contraste est un critère important pour un écran à cristaux liquides. Il indique le rapport entre chacune des

valeurs de tons d'une image. Cela signifie qu'en fonction de la qualité de l'écran et des conditions ambiantes, les différences de perception entre les zones d'images claires peuvent varier sensiblement. Pour calculer le contraste, le principe est simple : il suffit de diviser l'ensemble des valeurs de luminance de l'image sur fond blanc par celles sur fond noir. Parmi les différents écrans de ce dossier, le Belinea a obtenu le contraste maximal le plus élevé (1 036:1) et ceci notamment en raison de la technologie MVA de sa dalle qui permet d'obtenir des valeurs de luminance faibles sur fond noir. Toutefois, le contraste de cet écran n'est pas uniforme sur l'ensemble de l'image, les valeurs minimale (420:1) et maximale (1 036:1) sont très éloignées. D'autres modèles, comme celui d'Eizo, offrent un contraste plus homogène, sa valeur minimale (900:1) étant proche de sa valeur maximale (970:1).

#### L'uniformité de luminance

D'autres facteurs sont à prendre en compte comme l'uniformité de luminance. Pour évaluer ce critère, nous avons divisé les valeurs de luminance minimale et

maximale de chaque écran sur fond blanc puis sur fond noir. Le modèle d'AG Neovo se classe en tête sur fond blanc avec une uniformité moyenne de 77%. Sur fond noir, l'écran d'Eizo se distingue avec un score de 80%, suivi par le modèle de LG (75%).

#### Le spectre colorimétrique

Le spectre colorimétrique de chaque écran a été évalué à l'aide du Muratest. Il permet d'obtenir un triangle à l'intérieur du diagramme de représentation des couleurs établi par la Commission internationale de l'éclairage (CIE) en 1931. Plus l'aire du triangle est grande, plus le nombre de couleurs affichables est élevé. Une caractéristique importante si l'écran est utilisé pour des applications vidéo, graphiques ou de retouche d'images. Parmi les écrans de ce dossier, l'Apple se classe en tête avec un indice d'aire de 0,133, suivi par le Samsung (0,120).

#### La fluidité d'affichage

Le temps de réponse moyen "gris à gris" de chaque écran, correspondant à la moyenne des 240 mesures de niveaux de gris obtenues avec l'Optiscope (*lire p. 84*), a une incidence sur la fluidité d'affichage. En haut du

classement, l'Eizo offre un score très bas (7,7 ms). En théorie, un résultat aussi faible minimise les effets de rémanence d'une image (vision persistante de l'image après son déplacement) et assure une bonne vision des séquences animées. Il faut aussi prendre en compte l'uniformité du temps de réponse sur l'ensemble des 240 mesures de niveaux de gris qui est liée notamment au temps de réponse maximal "gris à gris" mesuré avec l'Optiscope. Or, avec une valeur maximale de 20,8 ms, l'Eizo offre une moins bonne uniformité que d'autres écrans, notamment l'Apple qui obtient un score maximal de 14,7 ms pour un temps moyen de 12 ms. Pour atteindre une valeur moyenne aussi basse, Eizo a intégré une technique d'overdrive qui consiste à appliquer une surtension pendant une période limitée afin d'améliorer la réactivité de l'écran. D'une manière générale, cette technique permet de diminuer le temps de réponse moyen "gris à gris" mais l'uniformité globale en pâtit. Avec, pour conséquence, une réactivité de l'écran qui n'est pas la même pour toutes les transitions de niveaux de gris... (*lire l'interview de David Glinel, société Eldim, p. 85*).

## 5 questions à... Wilfrid Meffre



*Wilfrid Meffre est directeur de la société Color Source ([www.color-source.net](http://www.color-source.net)), une société de conseil, audit et formation en imagerie numérique et colorimétrie.*

### **Pourquoi est-il important de calibrer un écran à l'aide d'une sonde spécifique ?**

Les écrans ont des caractéristiques très diverses ne serait-ce qu'au niveau des couleurs RVB (rouge, vert, bleu) utilisées. Les applications exigeantes demandent de plus la correction des dispersions (gammas, températures de couleur...) même entre écrans de même modèle. Lors de la calibration, l'écran est caractérisé par un fichier (profil ICC) établissant un lien bidirectionnel entre les couleurs perçues (CIE XYZ ou CIE Lab, couleurs perçues par l'œil selon la Commission internationale de l'éclairage) et les valeurs RVB adressées par le logiciel. L'écran peut aussi être étalonné avant cette caractérisation.

### **Dans quels cas la calibration d'un écran se justifie-t-elle le plus ?**

Pour toute application couleur vraiment WYSIWYG (What You See Is What You Get) c'est-à-dire en PAO, photographie, CAO, cinéma...

### **Faut-il aussi régler le gamma et la température de couleur d'un écran ?**

Le gamma (linéarité de la luminosité en fonction de la tension vidéo sur chaque canal) et la température de couleur (couleur absolue du blanc) sont pris en compte par le profil ICC. Un étalonnage préalable, facultatif mais recommandé, permet de les optimiser en fonction de l'application.

### **Quels sont les systèmes de calibration que vous préconisez ?**

Il existe d'excellents systèmes à moins de 300 € TTC avec logiciel pour Mac et PC illimité en nombre d'écrans. Pour les écrans LCD d'entrée de gamme ou les LCD pour PC portables, je recommande cependant le module logiciel Profile Maker, de Gretag Macth, plus cher (470 € TTC avec colorimètre) : en effet, ces écrans présentent des non-linéarités importantes rendant préférable leur caractérisation par des profils ICC plus sophistiqués.

### **Est-il nécessaire de calibrer l'ensemble de la chaîne numérique (imprimante...)?**

L'utilisateur occasionnel de PAO peut se contenter de calibrer son écran et de paramétrer ses séparations de couleur avec un profil d'imprimerie offset commerciale Iso publié par l'ECI (European Color Initiative) et disponible gratuitement sur Internet ([www.eci.org](http://www.eci.org)). Le professionnel ferait de très mauvaises économies à ne pas calibrer chacun de ses périphériques couleur.