

15 LCD 24 pouces / 5 TV Ethernet

Depuis quelques mois, les écrans LCD 24 pouces rencontrent un vif succès aussi bien auprès des particuliers que des entreprises dû, notamment, à l'effondrement de leur prix, à la possibilité d'afficher des contenus en HD 1080p sans déformation, à la diversité en termes de technologie de dalle...



COMPARATIF
RÉALISÉ PAR
VINCENT
JAJOLET

Crédit photo : François Delebecque

SOMMAIRE

- Choix de la rédaction p. 88
- Protocole de tests p. 90
- Analyse du laboratoire p.96
- Interview L. Massol, de Led Engineering Development, p.99
- Tableau de caractéristiques p.102
- 5 TV Ethernet : caractéristiques et tests p.106

AMORCÉE IL Y A QUELQUES MOIS, LA CHUTE

DE PRIX DES ÉCRANS LCD DE GRANDE TAILLE S'EST CONSIDÉRABLEMENT ACCÉLÉRÉE, à tel point que l'on peut désormais trouver des LCD 24 pouces à 250 € TTC, contre 350 € TTC il y a un an. Toutefois, si les livraisons des LCD de grande taille progressent, nombre de fabricants estiment que la situation actuelle ne leur permet de dégager que de faibles marges. Certains analystes pensent que cette situation risque de freiner les dépenses en recherche et développement mais aussi de fragiliser cette industrie. À ce sujet, la pérennité sur le marché français de certains fabricants est remise en question. Viewsonic, par exemple, a dû réduire la voilure en se séparant de la plupart de ses collaborateurs.

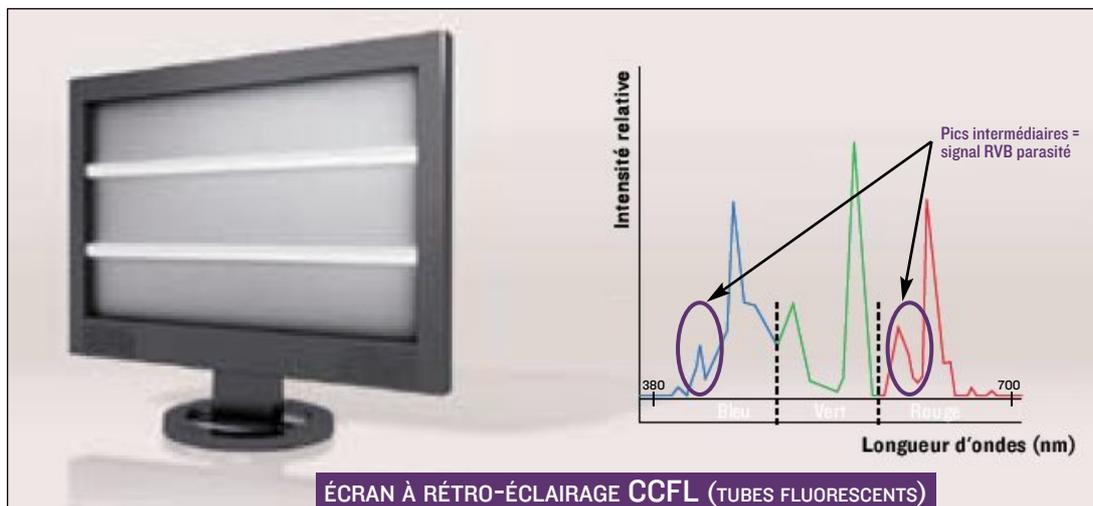
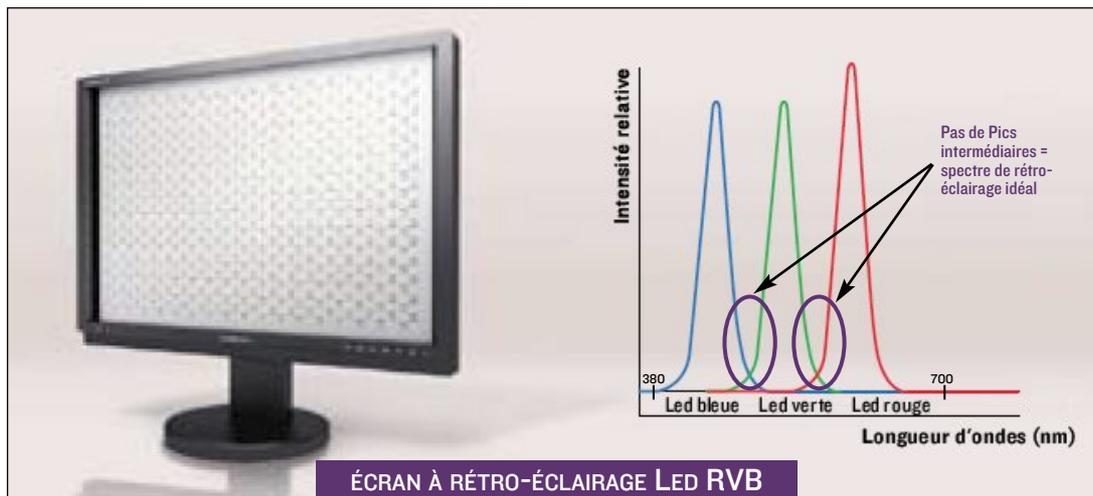
FORMAT 16/10 OU 16/9 ?

Les LCD 24 pouces proposent une diagonale élevée qui procure un confort d'affichage indéniable. Ils permettent ainsi d'afficher des tableaux de grande taille ou des applications spécifiques avec tous leurs outils. De plus, ils offrent une définition native élevée de 1920 x 1200 pixels pour les LCD 24 pouces au format 16/10, ou de 1920 x 1080 pixels pour les 24 pouces au format 16/9. Afficher au minimum 1080 lignes en vertical est un critère d'achat important si l'on veut profiter de façon optimale des films, vidéos et jeux en Full HD 1080p. Le choix du format d'affichage dépend, lui, des besoins de l'utilisateur. Les écrans LCD 24 pouces 16/10 offrent une définition verticale supérieure

d'environ 11% à celle des LCD 24 pouces 16/9 (1 200 contre 1 080 pixels), et donc des images plus détaillées. En contrepartie, les contenus multimédias affichés sont légèrement déformés du fait de la différence de format entre le contenu (souvent en 16/9) et l'écran (16/10). À l'inverse, les 24 pouces au format 16/9 permettent d'afficher fidèlement des photos et vidéos mais aussi des images plus grandes grâce à la disparition des bandes noires.

Le marché des moniteurs étant très concurrentiel, nombre de fabricants estiment que la situation actuelle donne l'impression erronée aux consommateurs qu'un moniteur à bas prix est un bon moniteur. En réalité, tous les écrans

L'association de diodes Led pour chacune des couleurs primaires (vert, rouge et bleu) permet aux écrans utilisant un rétro-éclairage Led RVB d'offrir une pureté de restitution des couleurs. Sans rentrer dans les détails, les écrans basés sur un rétro-éclairage de type Led RVB proposent un spectre de rétro-éclairage relativement "idéal" (pas de pics intermédiaires) contrairement aux écrans classiques à rétro-éclairage CCFL où l'on perçoit des pics intermédiaires inutiles aidant à atteindre une luminance élevée, mais en sacrifiant la gamme de couleurs (gamut).



LCD 24 pouces ne se valent pas en termes de performances et les modèles les moins chers sont généralement les moins performants : ils reposent sur une dalle de type TN + Film (Twisted Nematic + Film) alors que les écrans plus évolués (mais plus chers) utilisent une dalle S-PVA (Super Patterned Vertical Alignment) ou IPS (In-Plane Switching). Il faut préciser à ce sujet que la technologie de la dalle a une influence décisive sur la qualité de l'image. Les écrans qui offrent les angles de vision les plus élevés sont basés sur des dalles S-PVA ou IPS.

LA GAMME CHROMATIQUE

Pendant très longtemps, le moniteur a constitué pour les professionnels le goulet d'étranglement de la chaîne graphique. « Son gamut [ndlr : gamme chromatique] étant plus petit que celui des appareils photo et des imprimantes professionnelles, il était impossible d'afficher certaines couleurs capturées. Ces couleurs devaient être soit ignorées,

soit compressées dans une plage de couleurs plus restreinte. Elles pouvaient dès lors être facilement dégradées lors de la retouche, ou pire, être perdues puisque les couleurs d'origine n'étaient pas toutes affichées. Il était également difficile d'obtenir des épreuves écran fidèles », précise le site Internet de Lacie. Depuis l'arrivée d'écrans offrant une gamme chromatique étendue (ou "wide gamut"), le terme "goulet d'étranglement" n'est plus usité. Avec un gamut étendu, même les couleurs les plus saturées sont visibles. Précisons que la saturation d'une couleur est en partie liée à sa pureté. « En théorie des couleurs, la saturation, ou pureté, est l'intensité d'une teinte spécifique. Elle est basée sur la pureté de la couleur ; une teinte très saturée a une couleur vive et intense alors qu'une teinte moins saturée paraît plus fade et grise. Sans aucune saturation, une teinte devient un niveau de gris », explique l'encyclopédie en ligne Wikipédia.

Certains écrans réservés aux arts graphiques couvrent jusqu'à 120 voire 130 % de l'espace de couleur Adobe RVB 98, contre moins de 70 % pour un écran LCD bureautique. L'espace chromatique Adobe RVB 98 a été développé en vue, notamment, de regrouper la plupart des couleurs reproductibles sur les imprimantes couleurs CMJN. L'Adobe RVB 98 permet d'obtenir un rendu de couleurs plus précis que l'espace de couleur sRVB (gamme chromatique restreinte à celle d'un écran bureautique), pour les verts et pour les couleurs à haute saturation chromatique, comme le cyan, le jaune et l'orange. « Ce que l'on attend d'un espace RVB c'est qu'il code au mieux non pas toutes les couleurs possibles, mais celles qui existent physiquement sur des objets éclairés, ou au minimum celles qu'on sait imprimer. L'espace Adobe RVB 98 était au départ l'espace RVB d'un écran virtuel destiné à coder une gamme de couleurs plus étendues que le sRVB. Comme c'est l'espace de travail par

défaut des logiciels Adobe lors de leur installation, les fabricants d'écrans à large gamme chromatique comparent celles-ci à l'espace Adobe 98», explique Wilfrid Meffre, directeur de Colorsource (www.color-source.net), société de conseil et d'audit en imagerie numérique et colorimétrique. Notons toutefois qu'une gamme chromatique restreinte sur un écran, couvrant uniquement l'espace sRGB, n'est pas pénalisante pour un usage bureautique : le sRGB est l'espace de couleurs standard pour les images sur Internet.

LE RÉTRO-ÉCLAIRAGE LED

Le type de rétro-éclairage est un autre critère à considérer. La plupart des écrans LCD actuels reposent sur un rétro-éclairage par tubes fluorescents dits CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamps) assuré par une lumière blanche placée derrière des filtres LC (Liquid Crystal). Cette technique pose divers problèmes dans la conception d'écrans bénéficiant d'une gamme chromatique élargie. « Plus les primaires rouge, verte et bleue d'un écran sont saturées et plus sa gamme chromatique s'élargit. Quel que soit le spectre lumineux du rétro-éclairage d'un écran, il est possible d'en saturer les couleurs primaires par usage de filtres RVB à bande étroite. Mais la réalisation physique de tels filtres à l'aide de colorants est problématique et l'énergie lumineuse non transmise par ces filtres à bande étroite ne contribue

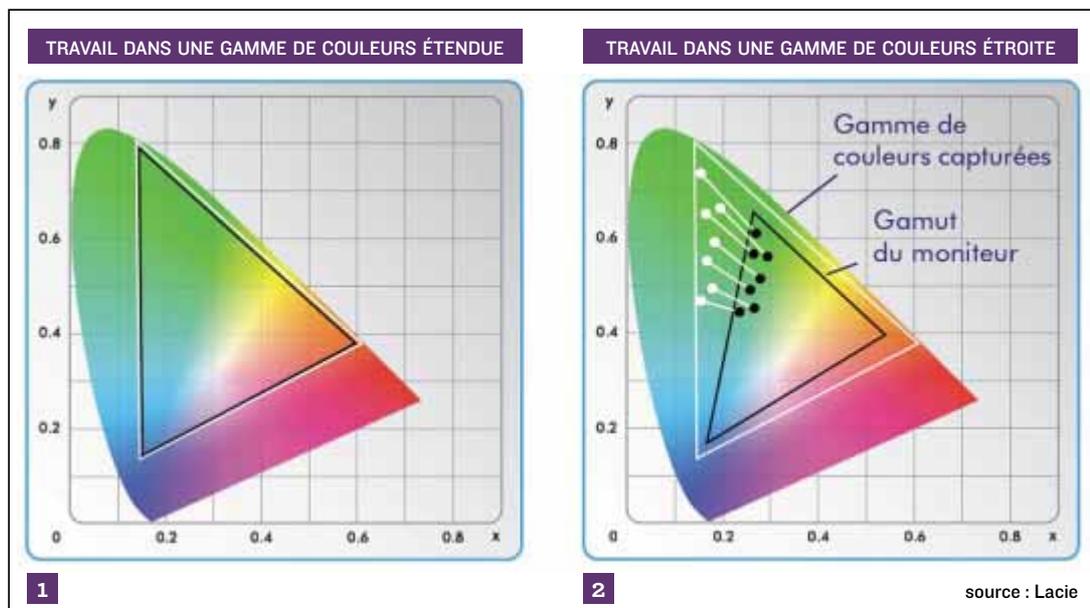
qu'à l'échauffement de la dalle et à une surconsommation, d'autant que l'obtention d'un blanc lumineux à l'aide de filtres RVB à bande étroite demande une plus grande intensité du rétro-éclairage », précise Wilfrid Meffre. Selon plusieurs analystes, le rétro-éclairage Led va supplanter le CCFL du fait de ses nombreux atouts : meilleur rendement lumineux, meilleure durée de vie, absence de mercure (recyclage plus simple et moins coûteux). En ce qui concerne les téléviseurs LCD, le cabinet DisplaySearch estime qu'en 2014 le Led dépassera le CCFL. L'intégration du Led dans les PC portables devrait quant à elle être plus rapide : 100 % des modèles utiliseront, d'après DisplaySearch, cette technique en 2012.

Le rétro-éclairage Led se décline en plusieurs types : le White Led, l'Edge Led (un dérivé du White Led) et le Led RVB. En termes de qualité d'image et de rendu des couleurs, le Led RVB offre de meilleurs résultats que le White Led (ou Edge Led). Mais le rétro-éclairage Led RVB étant difficile à implémenter, il est peu usité, contrairement au White Led qui est surtout utilisé par les fabricants de TV LCD pour concevoir des modèles plus plats (lire p. 106).

Un écran devrait, idéalement, pouvoir se régler en hauteur, pivoter ou s'incliner. Le réglage en hauteur est même indiqué dans certains appels d'offre et recommandé par la médecine du travail.



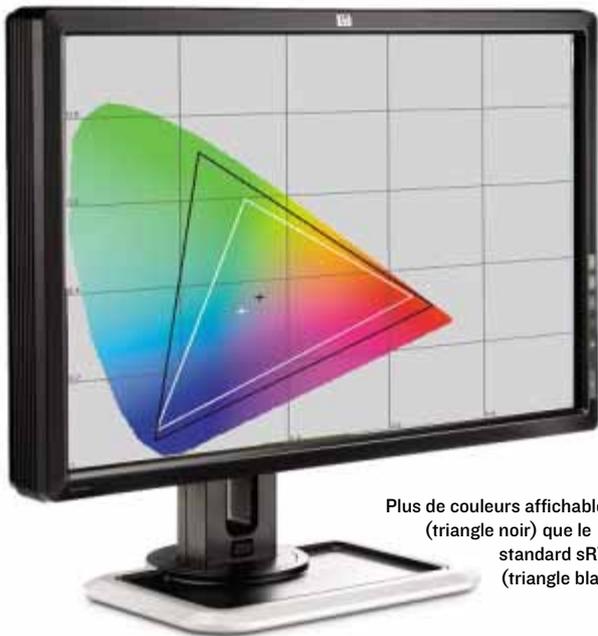
L'avenir ne réside toutefois pas dans les écrans utilisant un rétro-éclairage Led mais probablement dans les écrans basés sur la technologie Oled (pour Organic Light Emitting Diode). Les écrans Oled reposent en fait sur des molécules organiques, composées de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote basique. Les matières organiques sont intercalées entre du verre conducteur et une électrode métallique qui fournit le courant électrique. Pour résumer, les écrans à technologie Oled sont essentiellement des photorécepteurs inversés qui utilisent des charges électriques pour produire de la lumière, ce qui leur permet de se passer de rétro-éclairage et ainsi de gagner en finesse, à l'image du téléviseur Sony XEL-1



1 Gamut étendu : la gamme de couleurs du moniteur et la gamme de couleurs capturées correspondent : il n'y a pratiquement pas besoin de conversion.

2 Gamut standard : une conversion des couleurs est nécessaire car le gamut du moniteur est plus petit que la gamme de couleurs capturées.

source : Lacie



Plus de couleurs affichables (triangle noir) que le standard sRGB (triangle blanc).

HP Dreamcolor LP2480zx [1920 x 1200 pixels] 2 650 €

LA GAMME CHROMATIQUE LA PLUS ÉTENDUE DE CE DOSSIER



LES PLUS

Gamme chromatique très étendue, absence de mercure, ergonomie.

LES MOINS

Prix, consommation électrique élevée en fonctionnement.

Ergonomie : 5 / 5

Équipement : 5 / 5

Performances : 5 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]

1043:1

moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]

209

moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]

61,5

moyenne : 52,2

CIBLANT LES UTILISATEURS PROFESSIONNELS, LE HP DREAMCOLOR LP2480ZX est de loin le modèle le plus cher de ce comparatif mais, en contrepartie, il offre des performances d'excellent niveau, notamment grâce à sa technique de rétro-éclairage de type RVB Led (*lire p. 99*). Sa gamme chromatique (gamut) très étendue montre que ce modèle est parfaitement adapté à la vidéo et aux arts graphiques. À l'issue de nos tests, il est ainsi le seul moniteur de ce dossier à proposer un gamut couvrant au moins 100 % de l'espace de couleurs Adobe RVB 1998. Les autres points forts du HP Dreamcolor LP2480zx sont des angles de vision larges – grâce à la technologie IPS de sa dalle –, un rendu des couleurs exemplaire (valeurs gamma R, V et B de 2,2), une connectique étendue (2 DVI-I, DisplayPort, HDMI, composantes (YPbPr), S-Vidéo, composite) ainsi qu'une ergonomie bien pensée (pied réglable en hauteur, fonction pivot, etc.). En outre, il dispose de la certification environnementale Epeat Silver (*lire p. 96*). On regrette juste que sa consommation électrique en fonctionnement soit assez élevée (61,5 Wh, moyenne à 52,2 Wh), et qu'il soit dépourvu de capteur de luminance ambiante. ✘

Philips Brilliance 240PW9ES/00 [1920 x 1200 pixels] 475 €

UN EXCELLENT RAPPORT PERFORMANCES/PRIX

CET ÉCRAN SIGNÉ PHILIPS N'EST PAS AUSSI PERFORMANT QUE LE HP DREAMCOLOR LP2480ZX mais il offre un très bon rapport performances/prix. Nous avons particulièrement apprécié ses larges angles de vision (grâce à la technologie IPS de sa dalle), sa gamme chromatique très supérieure à celle du standard sRGB ainsi que son rendu des couleurs quasi exemplaire (valeurs gamma R de 2,2 et V, B de 2,3). D'autre part, avec une luminance sur fond blanc mesurée à 316 cd/m², c'est l'un des écrans les plus lumineux de ce comparatif, un critère important si l'on doit travailler dans une pièce très éclairée. En contrepartie, le Philips Brilliance 240PW9ES/00 affiche la consommation électrique la plus élevée de ce dossier en fonctionnement, soit 82,1 Wh. Notons, enfin, que malgré ce chiffre et l'utilisation de mercure (du fait de son rétro-éclairage de type CCFL), il a obtenu la certification Silver de l'organisme Epeat qui tend à prouver qu'il est assez respectueux de l'environnement. ✘



LES PLUS

Ergonomie, gamme chromatique étendue, certification Epeat.

LES MOINS

Consommation électrique très élevée en fonctionnement.

Ergonomie : 5 / 5

Équipement : 3 / 5

Performances : 4 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]

938:1

moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]

316

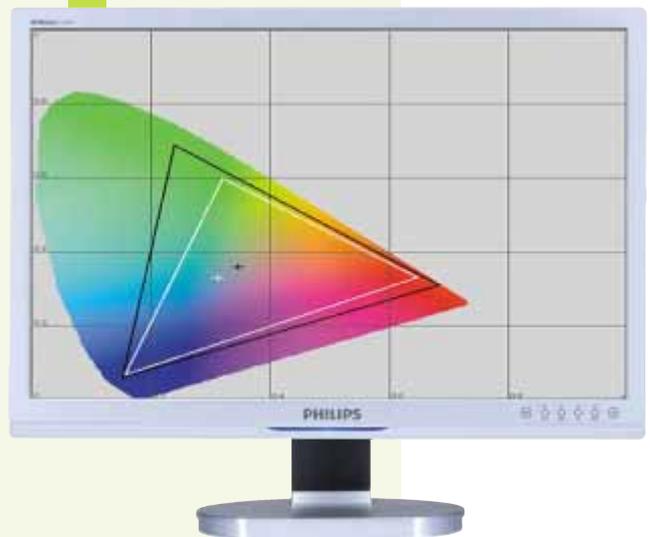
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]

82,1

moyenne : 52,2

Sa capacité d'affichage des couleurs est supérieure à celle du standard sRGB mais pas aussi élevée que celle du HP Dreamcolor LP2480zx.



Asus VK2446H [1 920 x 1 080 pixels] 300 €

DES PERFORMANCES MITIGÉES

BIEN QUE PEU ERGONOMIQUE, CET ÉCRAN SE DISTINGUE en intégrant une webcam rotative (1,3 mégapixel), un microphone et deux haut-parleurs. En termes de performances, il offre un contraste et des valeurs de luminances sur fond blanc correctes. De plus, son rendu des couleurs est quasi exemplaire (valeurs gamma R, V de 2,2 et B de 2,1) : l'utilisateur n'aura donc pas besoin de le calibrer pour bénéficier d'un affichage correct. En revanche, il propose une gamme chromatique restreinte et des angles de vision limités. Ajoutons que sa consommation électrique est de bon niveau. Enfin, il est livré avec le logiciel Life Frame 2 qui permet de capturer, stocker, retoucher et classer des photos, des vidéos et des fichiers audio. ❖



Ergonomie : 1 / 5
Équipement : 2 / 5
Performances : 2 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
1010:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
227
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
43
moyenne : 52,2

PROTOCOLE DE TESTS

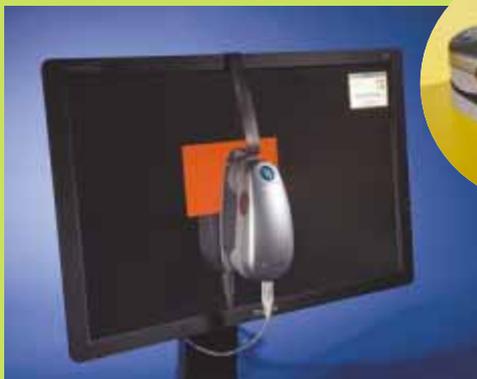
Des tests basés sur le spectrophotomètre Eye-One Pro, complétés par une appréciation de l'ergonomie et du niveau d'équipement des écrans.

Le spectrophotomètre Eye-One Pro, de X-Rite, nous a permis de mener à bien différents tests. En théorie, cet appareil est plutôt utilisé par les studios de PAO (publication assistée par ordinateur) pour calibrer les périphériques (écrans, scanners, imprimantes, vidéoprojecteurs...) dans le but d'optimiser la reproduction des couleurs. Nous tenons à remercier Wilfrid Meffre, le directeur de Colorsource (www.color-source.net), une société de conseil, audit et formation en imagerie numérique et en colorimétrie, dont les connaissances nous ont été précieuses lors de l'utilisation de cet appareil et l'interprétation des résultats. L'Eye-One Pro est fourni avec l'accessoire et le logiciel nécessaires pour étalonner et caractériser un écran. Il est livré avec sa céramique individuelle d'étalonnage permettant de réaliser de manière rapide, sûre

et précise des mesures spectrales sur écran. Les mesures de luminance sur fonds blanc et noir nous ont servi à calculer le rapport de contraste de chaque appareil. Nous avons ensuite calculé leur gamme chromatique. Pour cela, l'Eye-One Pro nous a permis de calculer le profil ICC (International Color Consortium). Ce profil est un fichier normalisé qui décrit les propriétés de reproduction d'un périphérique (scanner, écran ou imprimante) pour des systèmes

colorimétriques de référence : les espaces CIE XYZ et CIE Lab. Il indique à l'ordinateur la manière d'obtenir une reproduction optimale des couleurs à partir d'un périphérique. Dans le cadre de notre dossier, le calcul du profil ICC permet de connaître l'étendue de la gamme chromatique, les couleurs affichables sur un écran. Il sert aussi à connaître le gamma de chaque couleur de base (rouge, vert et bleu) d'un écran. Le logiciel Eye-One

Match mesure les trois courbes de gammas R, V et B et les utilise au besoin pour corriger les anomalies de gamma constatées. Le gamma est une courbe décrivant la non-linéarité de l'intensité lumineuse en fonction de la tension en entrée. Un écran qui n'offre pas le même gamma pour le rouge, le vert et le bleu peut poser de sérieux problèmes de rendu, notamment lors de l'affichage de dégradés. Enfin, chaque gamma doit être de 2,2 sous Windows, Mac OS X et sur un téléviseur pour bénéficier d'un rendu optimal. Nous avons également estimé les angles de vision en prenant des photos sous différents points de vue. La consommation électrique de chaque écran a été aussi prise



Avec l'Eye-One Pro nous avons mesuré la gamme de couleurs qu'un écran peut reproduire, les gammas (R, V et B) et la luminance sur 8 points représentatifs en utilisant une image sur fond blanc puis sur fond noir.

BenQ M2400HD [1920 x 1080 pixels] 290 €

UNE WEBCAM OFFRANT UNE RÉOLUTION DE 2 MPIXELS

LES POINTS FORTS DE CET ÉCRAN SONT UN DESIGN ÉLÉGANT ET LA PRÉSENCE D'UNE WEBCAM. Cette dernière, d'une résolution relativement élevée (2 Mpixels) comparé notamment à celle du modèle d'Asus (1,3 Mpixel), offre une bonne qualité d'image. Et pour l'exploiter au mieux, BenQ fournit deux logiciels (Magic-i Visual Effects et Webcam Companion 2) qui offrent plusieurs fonctions intéressantes comme la possibilité de détecter tout mouvement visible et l'enregistrer automatiquement. Concernant les performances, sa luminance sur fond blanc et son contraste sont un peu faibles. De plus, le rendu des couleurs (valeurs gamma R = 2,1, V et B = 2) n'est pas optimal. On apprécie en revanche sa très faible consommation électrique en veille (0,4 Wh). ✖



Ergonomie : 1 / 5
Équipement : 2 / 5
Performances : 1 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]

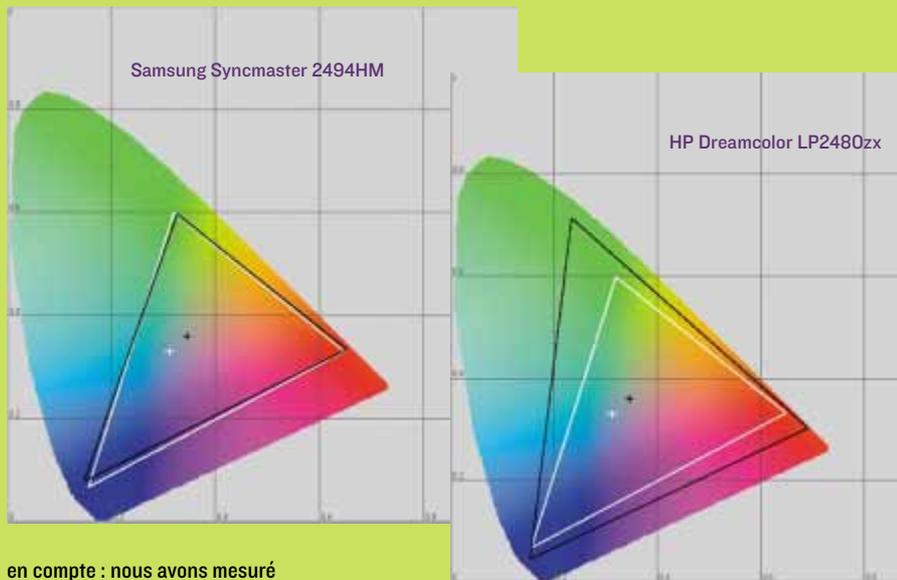
791:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]

158
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]

45
moyenne : 52,2



en compte : nous avons mesuré à l'aide d'un wattmètre la véritable consommation (en Wh) de chaque écran en veille et en fonctionnement. En revanche, nous n'avons pas établi de mesures du temps de réponse de chaque écran. En effet, contrairement à une idée reçue, le temps de réponse n'est pas la principale explication du flou (les scènes de mouvements peuvent provoquer une perte de netteté des images) des écrans LCD. En fait, la perception de

flou des écrans LCD par notre œil (lire PC Expert n° 180, p. 80), qui est très difficile si ce n'est impossible à interpréter de manière objective, est liée au fait que les images sont statiques à l'écran pendant 1/f (f étant la fréquence de rafraîchissement de l'écran, généralement 60 Hz). Pour simplifier, c'est la technique de rétro-éclairage basé sur une source de lumière émettant en

continu qui est en cause dans le phénomène de rémanence des écrans LCD classiques. Il faut également préciser qu'aujourd'hui la majorité des temps de réponse des écrans sont suffisamment courts pour n'avoir qu'une incidence minimale sur le flou perçu lors de séquences animées. Diminuer encore le temps de réponse ne sert donc aux fabricants qu'à appâter le

Le diagramme CIE xyY est une représentation bi-dimensionnelle des couleurs visibles. Plus l'aire du triangle calculé (en noir) est grande (par rapport au triangle en blanc correspondant à l'espace sRGB), plus le nombre de couleurs affichables est élevé.

chaland... Enfin, nous avons établi pour chaque écran une note (sur 5) reflétant son ergonomie. Pour cela, nous avons examiné s'il était possible de régler l'écran en hauteur, de le faire pivoter du format paysage au format portrait, de l'incliner vers l'avant et l'arrière, de l'orienter vers la droite et la gauche, etc. Nous avons aussi attribué une note équipement (sur 5) d'après les fonctions proposées par chaque écran en nous basant sur divers critères : définition native (en pixels), connecteurs numériques, technologie de la dalle, type de rétro-éclairage (Led ou CCFL), réglage du gamma et de la température des couleurs, certification environnementale EPEAT, présence d'une webcam, d'un capteur de luminance ambiante, de haut-parleurs...



Dell G2410t [1920 x 1080 pixels]
360 € (livraison incluse)

UN ÉCRAN RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

ÉCOLOGIQUEMENT PARLANT, LE G2410T EST L'UN DES MODÈLES LES PLUS ABOUTIS DE CE DOSSIER avec le Lenovo Thinkvision L2440xwC (lire p. 94) : sa consommation électrique en fonctionnement atteint seulement 23,6 Wh et il bénéficie de la certification Gold de l'organisme Epeat du fait, notamment, de l'absence de mercure (rétro-éclairage White Led). Contrairement au modèle de Lenovo, sa luminance sur fond blanc, bien qu'inférieure à la moyenne, est tout à fait correcte pour une utilisation bureautique. Parmi les regrets, les courbes de correction gamma R, V et B de cet écran, mesurées avec l'appareil Eye One Pro ne sont pas "idéales", ce qui implique que cet écran a besoin d'être calibré pour bénéficier d'un affichage optimal. Ajoutons que ses angles de vision sont assez restreints du fait de sa dalle TN+Film, que sa gamme chromatique est limitée et, enfin, que son ergonomie est perfectible. ✖

Ergonomie : 1 / 5
Équipement : 2 / 5
Performances : 1 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
992:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
186
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
23,6
moyenne : 52,2

Dell Ultrasharp U2410 [1920 x 1200 pixels] 660 € (livraison incluse)

UNE GARANTIE ZÉRO PIXEL DÉFECTUEUX

CET AUTRE ÉCRAN DE DELL EST PLUS CHER DE 300 € TTC QUE LE MODÈLE PRÉCÉDENT. En contrepartie, il bénéficie d'une garantie assurant le remplacement de l'écran en cas de pixel(s) défectueux. De plus, il propose des angles de vision très supérieurs grâce à la technologie IPS de sa dalle, une gamme chromatique plus large (l'une des plus étendues après celle du modèle de HP), une meilleure ergonomie, une connectique plus riche, un lecteur de cartes mémoires (SD/MMC, xD...), une fonction d'incrustation vidéo (PIP), etc. En outre, il est très bien pourvu en connecteurs : 2 DVI-D, 1 DisplayPort, 1 VGA D-Sub, 1 vidéo composante, 1 vidéo composite, 1 HDMI. Il est réglable en hauteur, pivote en mode paysage/portrait. Ses principaux points faibles sont un contraste assez faible (dû notamment à la luminance élevée de son noir), un rendu des couleurs imparfait en mode de réglages par défaut (valeurs gamma R, V et B de 1,8) ainsi qu'une consommation électrique élevée en fonctionnement. ✖

Ergonomie : 5 / 5
Équipement : 3 / 5
Performances : 3 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
650:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
203
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
63,3
moyenne : 52,2



Eizo Flexscan S2432W-H [1920 x 1200 pixels] 1 050 €

PERFORMANCES ET ERGONOMIE DE BON NIVEAU

SI CET ÉCRAN EST UN PEU CHER, IL AFFICHE EN CONTREPARTIE UNE GAMME CHROMATIQUE ÉTENDUE qui le rend adapté aux arts graphiques et à la vidéo. Notons toutefois que son gamut est nettement moins important que celui du HP Dreamcolor LP2480zx (lire p. 88), lequel est en revanche nettement plus cher. Très lumineux sur fond blanc, l'Eizo Flexscan S2432W-H est parfaitement adapté pour les pièces très éclairées. Par ailleurs, ses valeurs gamma rouge, vert et bleu de 2,3 permettent un rendu des couleurs quasi exemplaire et, grâce à la technologie SPVA de sa dalle, il propose des angles de vision larges. Si sa certification Epeat Silver (lire p. 96) montre qu'il est plus respectueux de l'environnement que d'autres écrans testés, on regrette qu'il repose sur un rétro-éclairage de type CCFL (utilisant du mercure) et non pas à base de diodes Led. Enfin, ce modèle sera prochainement remplacé par le Flexscan S2433W qui disposera en plus d'un connecteur DisplayPort. ✖

Ergonomie : 5 / 5
Équipement : 4 / 5
Performances : 4 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
1 110:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
278
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
67,5
moyenne : 52,2

Fujitsu-Siemens Scenicview P24W-5 ECO
[1920 x 1200 pixels] 670 €

UN ÉCRAN TRÈS LUMINEUX

CET ÉCRAN ASSEZ CHER PRÉSENTE UNE LUMINANCE TRÈS ÉLEVÉE SUR FOND BLANC, un critère important si l'on travaille dans une pièce très éclairée. De plus, il dispose d'un capteur qui ajuste la luminosité de l'écran en fonction de l'environnement de travail. Si la pièce est claire, la luminosité du moniteur augmente en conséquence. Si la pièce est sombre, la luminosité du moniteur diminue. Tout comme le modèle de Philips qui présente également une luminosité élevée (lire p. 88), il bénéficie d'angles de vision importants et d'une gamme chromatique étendue. Comparé à l'écran de Philips, il est nettement plus cher (d'environ 41%) mais sa consommation électrique en fonctionnement est plus réduite (51,3 contre 82,1 Wh). Enfin, son pied est réglable en hauteur. ✘

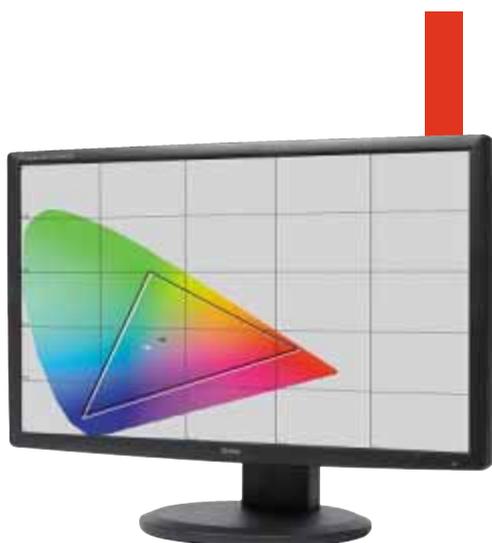


Ergonomie : 3 / 5
Équipement : 3 / 5
Performances : 4 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
1012:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
341
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
51,3
moyenne : 52,2



Ergonomie : 5 / 5
Équipement : 1 / 5
Performances : 1 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
953:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
214
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
43,7
moyenne : 52,2

Iiyama ProLite PLB2409HDS-B1 [1920 x 1080 pixels] 240 €

DES LACUNES DANS LE RENDU DES COULEURS

LES ATOUTS DE CET ÉCRAN SONT UN PRIX ATTRACTIF ET UNE ERGONOMIE DE BON NIVEAU : il est ajustable en hauteur, bascule, bénéficie d'une fonction pivot... En revanche, son équipement est peu étoffé. On regrette ainsi l'absence de connecteurs USB et de capteur de luminosité. De plus, les réglages d'image sont un peu sommaires. Côté performances, ses valeurs de luminosité sur fond blanc et son contraste sont corrects. Mais, ses valeurs de gamma rouge (2,3), vert (2,2) et bleu (1,6) sont éloignées, ce qui pose de sérieux problèmes de rendu. Pour bénéficier d'une qualité optimale, il faudra acquérir un appareil de calibrage. Enfin, si l'on déplore l'absence de certification Epeat, on apprécie sa faible consommation électrique en veille (0,5 Wh). ✘

Lacie 324 [1920 x 1200 pixels] 915 €

DES VALEURS DE LUMINANCE HOMOGÈNES

CET ÉCRAN EST CHER MAIS, EN CONTREPARTIE, IL OFFRE UNE UNIFORMITÉ DE LUMINANCE SUR FOND BLANC DE 93,2%. De plus, grâce à la technologie S-PVA de sa dalle, ses angles de vision sont élevés et sa gamme chromatique est étendue. Par ailleurs, sa connectique est riche : 2 HDMI, 1 DVI-D et 1 VGA D-Sub. Il profite en outre de la fonction d'incrustation vidéo PIP et d'une technologie d'optimisation vidéo performante signée Faroudja. Côté performances, nos tests montrent des lacunes dans le rendu des couleurs (valeurs gamma R, V et B de 2,5), ce qui oblige à utiliser un appareil de calibrage. Enfin, il consomme beaucoup en fonctionnement (80,4 Wh). ✘



Ergonomie : 3 / 5
Équipement : 3 / 5
Performances : 3 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
1050:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
210
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
80,4
moyenne : 52,2



Lenovo Thinkvision L2440xwC
[1920 x 1200 pixels] 510 €

ÉCOLOGIQUE MAIS PEU PERFORMANT

À L'INSTAR DU DELL G2410T, CET ÉCRAN REPOSE SUR UN RÉTRO-ÉCLAIRAGE WHITE LED. Par rapport aux autres écrans, basés pour la plupart sur un rétro-éclairage de type CCFL, cela ne constitue pas un avantage décisif en ce qui concerne la qualité d'image. En fait, l'un des intérêts de ce type de rétro-éclairage est qu'il ne contient pas de mercure - il est de ce fait plus facile à recycler. Il faut d'ailleurs préciser que la consommation électrique en fonctionnement du Lenovo Thinkvision L2440xwC est de seulement 27,5 Wh et qu'il bénéficie de la certification environnementale Gold de l'organisme Epeat. On regrettera juste que sa valeur de luminance sur fond blanc soit faible (valeur mesurée à 86 cd/m²), ce qui imposera à l'utilisateur de disposer d'un éclairage ambiant peu élevé pour profiter d'un affichage optimal. Par ailleurs, ses angles de vision sont restreints du fait de sa technologie TN + Film et, sa gamme chromatique, limitée au standard sRGB. ✖

Ergonomie : 5 / 5
Équipement : 3 / 5
Performances : 1 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
855:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
86
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
27,5
moyenne : 52,2

LG Flatron W2442PA-BF [1920 x 1080 pixels] 255 €

UNE BONNE ERGONOMIE ET UN PRIX RAISONNABLE

SON PRIX TRÈS ABORDABLE N'EMPÊCHE PAS CET ÉCRAN LCD, À L'IMAGE DU MODÈLE D'IYAMA, DE BÉNÉFICIER D'UNE ERGONOMIE DE HAUT NIVEAU. En effet, le LG Flatron W2442PA-BF peut pivoter de gauche à droite de 356 degrés, passer du mode portrait au mode paysage et son pied peut être réglé en hauteur. Comparé au modèle d'Iyama toujours, il propose un meilleur contraste. En revanche, tout comme lui, son rendu des couleurs est imparfait, comme en témoignent ses valeurs de gamma hétérogènes (R et V = 2,1, B = 1,8). D'autre part, ses angles de vision sont restreints. Notons que ce moniteur dispose d'une fonction atypique baptisée ez-Zooming qui, sur simple pression d'un bouton, permet de zoomer sur des détails affichés à l'écran. L'autre spécificité de ce modèle est sa fonction Photo Effect, accessible par le biais d'un bouton situé en façade : elle permet d'appliquer des effets photos à votre affichage, par exemple "couleurs sépia", "flou", etc. ✖

Ergonomie : 5 / 5
Équipement : 1 / 5
Performances : 2 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
1163:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
247
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
45,5
moyenne : 52,2



Nec Multisync 2490wuxi-BK
[1920 x 1200 pixels] 880 €

UN CONTRASTE DÉCEVANT

LE NEC MULTISYNC 2490WUXI-BK SOUFFRE D'UN CONTRASTE TRÈS FAIBLE (VALEUR MOYENNE DE 438:1). Un résultat qui s'explique notamment par sa luminance importante sur fond noir (0,54 cd/m²). Par ailleurs, son espace de couleur est peu étendu pour un écran de cette gamme de prix. Il offre en revanche des angles de vision élevés du fait de la technologie IPS de sa dalle et ses valeurs de luminance sur fond blanc sont assez homogènes (uniformité sur fond blanc mesurée à 89,2 %). On apprécie également son rendu des couleurs ainsi que ses nombreux réglages de l'image (notamment la possibilité de modifier le gamma de 0,5 à 4,0 par palier de 0,1 ou encore la température de couleurs par palier de 100 K). Il faut également préciser que l'ergonomie de cet écran est bonne et qu'il dispose de la certification environnementale Epeat Silver, malgré une consommation d'énergie particulièrement élevée en fonctionnement (76,3 Wh) et l'utilisation de mercure du fait de son rétro-éclairage de type CCFL. ✖

Ergonomie : 4 / 5
Équipement : 3 / 5
Performances : 2 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]
438:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]
235
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]
76,3
moyenne : 52,2

Packard Bell Maestro 242Ws [1920 x 1080 pixels]
250 €

UNE DALLE SENSIBLE AUX REFLETS

ORIENTÉ MULTIMÉDIA, CET ÉCRAN EST L'UN DES MOINS CHERS DE CE DOSSIER. Son originalité réside dans sa dalle de verre poli, de type brillante, sans contours apparents. Celle-ci délivre une saturation des couleurs accrue qui donne un rendu très agréable quand on regarde un film par exemple. Toutefois, elle est plus sensible aux reflets que les dalles de type mat qui équipent les autres écrans testés. On déplore aussi la luminance de seulement 173 cd/m² sur fond blanc. En contrepartie, la consommation d'énergie en fonctionnement est assez faible pour un écran basé sur un rétro-éclairage CCFL. Enfin, sa garantie est limitée à 1 an. ❖



Ergonomie : 1 / 5
Équipement : 1 / 5
Performances : 1 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]

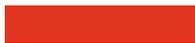
920:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]

173
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]

38,7
moyenne : 52,2



Ergonomie : 5 / 5
Équipement : 2 / 5
Performances : 2 / 5

Taux de contraste
Mesure avec l'Eye-One Pro [ratio]

1234:1
moyenne : 944:1

Luminance sur fond blanc
Mesure avec l'Eye-One Pro [cd/m²]

216
moyenne : 219

Consommation électrique
Mesure en fonctionnement avec un wattmètre [Wh]

47,1
moyenne : 52,2

Samsung Syncmaster 2494HM [1920 x 1080 pixels]
260 €

ERGONOMIE ÉLABORÉE ET CONTRASTE IMPORTANT

LES ATOUTS DE CET ÉCRAN SONT UN PRIX ATTRACTIF, UNE ERGONOMIE ÉLABORÉE et un contraste élevé, ce qui s'explique notamment par la profondeur de son noir (0,18 cd/m²). En revanche, il repose sur une dalle TN + Film, ses angles de vision sont donc restreints. De plus, sa gamme chromatique est limitée au standard sRGB et, si l'on veut conserver les réglages par défaut de l'écran, le rendu des couleurs est loin d'être parfait, en témoignent les valeurs gamma R (2), V (2), B (1,8). Notons qu'il dispose de nombreuses options permettant de régler l'image à l'usage des utilisateurs grand public. Enfin, il bénéficie de la certification Silver de l'organisme Epeat. ❖

OPTIMISER LA QUALITÉ D'AFFICHAGE D'UN ÉCRAN LCD

Pour bénéficier d'un rendu des couleurs visuellement correct, les gammas R, V et B d'un écran doivent être de 2,2 (lire p. 96). Des gammas différents peuvent poser de sérieux problèmes de rendu. Par ailleurs, il faut que les courbes gammas R, V et B de chaque écran soient "idéales", qu'elles correspondent en tout point (valeurs R, V, B de 0 à 255) à $I = E \cdot 2,2$. Dans la pratique, c'est rarement le cas. La plupart des écrans doivent donc être calibrés à l'aide d'un

appareil comme l'Eye-One Display 2 de X-Rite (environ 200 € TTC). Si vous n'êtes pas prêt à déboursier une telle somme, sachez qu'il existe des moyens visuels ou logiciels permettant de connaître et de corriger les gammas R, V et B d'un écran sur un même "gamma cible" de 2,2. Le logiciel gratuit Quick Gamma (www.quickgamma.de/indexfr.html), par exemple, permet d'améliorer la qualité d'affichage d'un écran, même s'il est moins précis qu'un logiciel

employé par un appareil de calibrage. « Les LCD simulent le gamma naturel des écrans à tube cathodique et si mal parfois qu'un instrument de mesure est indispensable », explique Wilfrid Meffre, directeur de Colorsorce. « La couleur du blanc (température de couleur) peut être ajustée par comparaison visuelle avec une source lumineuse de couleur connue. Mais la détermination des couleurs primaires R, V et B de l'écran demande un instrument de mesures. »

L'ANALYSE du laboratoire

Pour comparer les 15 écrans LCD 24 pouces, nous avons mis en place une batterie de tests : luminance, contraste, valeurs de gammas, consommation électrique...

Après réinitialisation des paramètres d'affichage par défaut de chaque moniteur, nous avons mesuré sur fond blanc puis sur fond noir, en utilisant le spectrophotomètre Eye-One Pro, de X-Rite, les valeurs de luminance (en cd/m^2) de chaque écran. Précisons que la luminance caractérise le niveau d'éclairage d'un écran. Si elle est trop faible, la fatigue visuelle se fera sentir plus rapidement, surtout si l'éclairage ambiant est très élevé. Avec une luminance mesurée à

341 cd/m^2 , le Fujitsu-Siemens Scenicview P24W-5 ECO est le modèle le plus lumineux.

L'UNIFORMITÉ DE LUMINANCE

Pour pouvoir évaluer l'uniformité de luminance, nous avons divisé les valeurs de luminance minimales par les valeurs maximales sur fond blanc; les mesures ont été réalisées sur 8 points de l'écran. Le Lacie 324 se classe ici en tête avec 93,2% d'uniformité.

LE CONTRASTE

Le contraste indique le rapport entre chacune des valeurs de tons d'une image, en fonction de la qualité de l'écran et des conditions ambiantes; la différence de perception entre les zones d'image très sombres et très claires peut varier sensiblement. Le contraste est en fait obtenu en divisant les valeurs de luminance sur fond blanc par celles mesurées sur fond noir pour chaque pixel de l'écran. Le Syncmaster 2494HM, signé

LES TESTS DES 15 ÉCRANS LCD

	LUMINANCE valeur moyenne sur fond blanc / noir [cd/m^2] (1)	UNIFORMITÉ DE LUMINANCE sur fond blanc [%] (2)	CONTRASTE valeur moyenne [ratio] (1)	GAMMA ROUGE, VERT, BLEU [indice] (3)	ANGLES DE VISION VERTICAUX / HORIZONTAUX (4)	GAMME CHROMATIQUE	CONSOMMATION ÉLECTRIQUE en fonctionnement / en veille [Wh]
Asus VK2446H	227 / 0,23	80	1 010:1	2,2 / 2,2 / 2,1	Faibles	Peu étendue (5)	43 / 0,6
BenQ M2400HD	158 / 0,20	80,7	791:1	2,1 / 2 / 2	Faibles	Peu étendue (5)	45 / 0,4
Dell G2410t	186 / 0,19	81,8	992:1	2 / 2 / 2	Faibles	Peu étendue (5)	23,6 / 0,1
Dell Ultrasharp U2410	203 / 0,31	84,4	650:1	1,8 / 1,8 / 1,8	Élevés	Étendue (6)	63,3 / 0,6
Eizo Flexscan S2432W-H	278 / 0,25	80	1 110:1	2,3 / 2,3 / 2,3	Élevés	Étendue (6)	67,5 / 1,8
Fujitsu-Siemens Scenicview P24W-5 ECO	341 / 0,34	83,3	1 012:1	2,4 / 2,4 / 2,3	Élevés	Étendue (6)	51,3 / 0,8
HP Dreamcolor LP2480zx	209 / 0,20	84,7	1 043:1	2,2 / 2,2 / 2,2	Élevés	Très étendue (7)	61,5 / 1,4
Iiyama ProLite PLB2409HDS-BI	214 / 0,23	85,2	953:1	2,3 / 2,2 / 1,6	Faibles	Peu étendue (5)	43,7 / 0,5
Lacie 324	210 / 0,2	93,2	1 050:1	2,5 / 2,5 / 2,5	Élevés	Étendue (6)	80,4 / 1
Lenovo Thinkvision L2440xwC	86 / 0,1	85,2	855:1	2,2 / 2,1 / 2,2	Faibles	Peu étendue (5)	27,5 / 0,6
LG Flatron W2442PA-BF	247 / 0,21	82,5	1 163:1	2,1 / 2,1 / 1,8	Faibles	Peu étendue (5)	45,5 / 0,6
Nec Multisync 2490wuxi-BK	235 / 0,54	89,2	438:1	2,3 / 2,3 / 2,3	Élevés	Peu étendue (5)	76,3 / 1
Packard Bell Maestro 242Ws	173 / 0,19	84,7	920:1	2,1 / 2 / 1,7	Faibles	Peu étendue (5)	38,7 / 0,8
Philips Brilliance 240PW9ES/00	316 / 0,34	79,1	938:1	2,2 / 2,3 / 2,3	Élevés	Étendue (6)	82,1 / 0,6
Samsung Syncmaster 2494HM	216 / 0,18	81,6	1 234:1	2 / 2 / 1,8	Faibles	Peu étendue (5)	47,1 / 0,6
MOYENNE	219 / 0,25	84	944:1	2,2 / 2,1 / 2	Faibles	Peu étendue	52,2 / 0,8

● Meilleur résultat

- (1) Mesures réalisées sur 8 points de l'écran avec le spectrophotomètre Eye-One Pro, de X-Rite, en conservant le blanc natif de chaque écran.
 (2) Rapport entre les valeurs de luminance minimale et maximale de l'écran; les mesures ont été réalisées avec l'Eye-One Pro sur 8 points de l'écran.
 (3) Estimations des gammas rouge, vert et bleu à partir des valeurs de correction de gamma calculées avec l'Eye-One Pro au centre de l'écran.

- (4) Pour estimer les angles de vision, les écrans ont été photographiés avec la même photo de référence en fond d'écran de face et selon différents points de vue.
 (5) L'espace de couleur mesuré est plus ou moins comparable à l'espace sRGB.
 (6) L'espace de couleur mesuré est plus étendu que l'espace sRGB.
 (7) L'espace de couleur mesuré couvre au moins 100% de l'espace Adobe RGB 98.

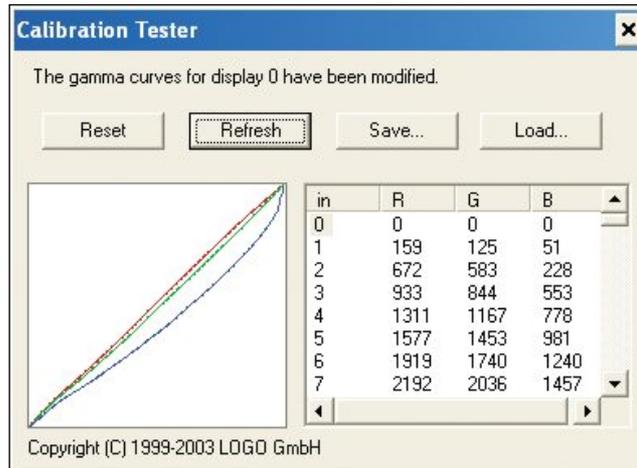
Samsung, se classe ici en tête avec un contraste de 1234:1 (rapport de contraste moyen).

LA PLAGE DE COULEURS

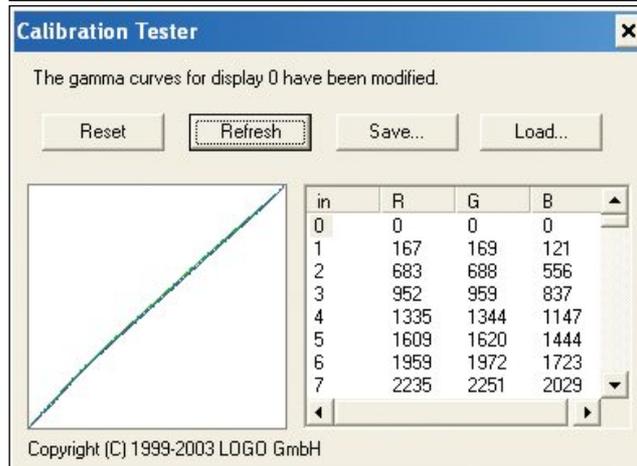
Nous avons aussi mesuré la plage de couleurs, ou gamme chromatique, que l'écran peut afficher. L'appareil Eye-One Pro permet d'obtenir un triangle à l'intérieur du diagramme de représentation des couleurs établi par la Commission internationale de l'éclairage (CIE). Plus l'aire de ce triangle est grande, plus le nombre de couleurs affichables est élevé (*lire p. 90 et voir image incrustée dans chaque écran*). Cette caractéristique est importante si l'écran est utilisé pour des applications vidéo, graphiques ou de retouche d'image. Le HP Dreamcolor LP2480zx se classe très nettement en tête : c'est le seul modèle qui couvre au moins 100 % de l'espace de couleur Adobe RVB 1998 utilisé notamment par les photographes (*lire p. 96*). Juste derrière le HP Dreamcolor LP2480zx, on trouve le Philips Brilliance 240PW9ES/00, le Dell Ultrasharp U2410, l'Eizo Flexscan S2432W-H et, enfin, le Lacie 324. Les autres modèles testés offrent un espace de couleur plus réduit, plus ou moins comparable à l'espace sRGB utilisé en bureautique (*lire PC Expert n° 199, p. 84*).

LE GAMMA

Le facteur gamma définit la progressivité de la luminosité entre les tons sombres et les tons clairs de l'image ; il détermine en grande partie la qualité de restitution des couleurs. Le gamma est une courbe caractérisant la non-linéarité de l'intensité lumineuse en fonction de la tension vidéo en entrée. Sur un écran, pour chaque primaire, l'intensité de la lumière émise (Y), le gamma (G) et le signal d'entrée issu de la carte graphique (E%) sont liés par la relation suivante : $Y = E\%^G$. En pratique, le facteur gamma moyen (gammas rouge, vert et bleu) doit être



Ici, les trois courbes de correction gamma du liyama Prolite PLB2409HDS-BI pour aboutir à une valeur de 2,2 sur chaque canal (R, V et B). Des droites superposées à 45 degrés montreraient un écran déjà calibré à 2,2.



La quasi-superposition des trois courbes de correction gamma du HP Dreamcolor LP2480zx promet un excellent rendu des couleurs. En outre, elles flirtent avec une droite de 45 degrés.



Parmi les 15 LCD testés, seuls deux modèles disposent de la plus haute certification environnementale (Gold) de l'organisme Epeat (Electronic Product Environmental Assessment Tool) : le Dell G2410 et le Lenovo Thinkvision L2440xwC. À l'issue de nos tests, ces deux modèles affichent la consommation électrique en fonctionnement la plus faible de ce comparatif.

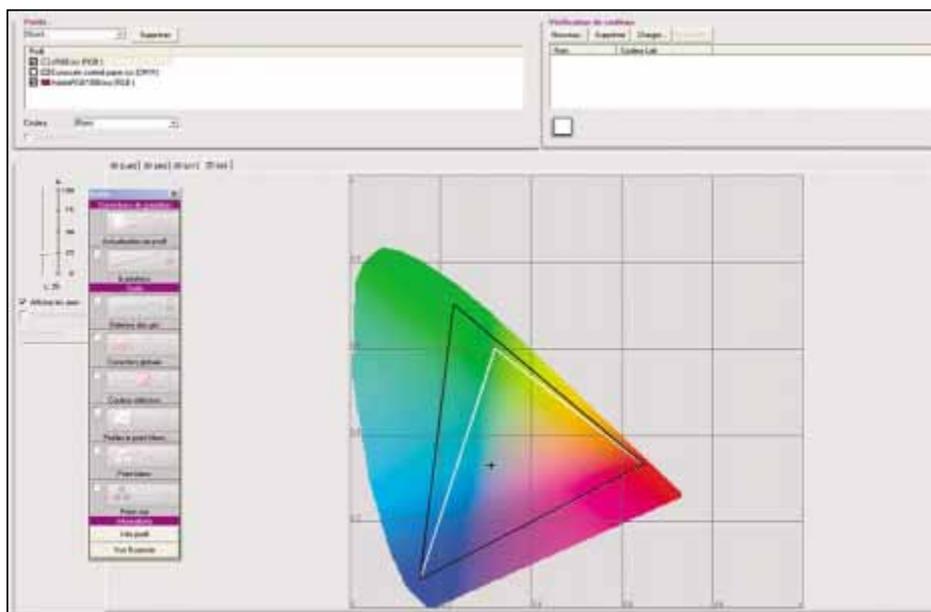
de 2,2 pour obtenir une vision correcte. La différence entre un gamma élevé et un gamma faible se voit sur les valeurs intermédiaires comprises entre le blanc et le noir : elles sont reproduites plus sombres sur les écrans à fort gamma.

Nous avons estimé les valeurs gamma rouge, vert et bleu de chaque écran à partir des valeurs de correction de gamma nécessaires pour obtenir une gamme de 2,2 calculées avec l'appareil Eye-One Pro. Ici, seuls 6 écrans offrent par défaut un gamma de 2,2 (ou très proche : 2,3 ou 2,1) pour le rouge, vert et bleu : l'Asus VK2446H, l'Eizo Flexscan S2432W-H, le HP Dreamcolor LP2480zx, le Lenovo Thinkvision L2440xwC, le Nec Multisync 2490wuxi-BK et le Philips Brilliance 240PW9ES/00. La palme revient au HP Dreamcolor LP2480zx qui offre un gamma de 2,2 pour le rouge, le vert et le bleu. Des gammas différents peuvent poser de sérieux problèmes de rendu. Pour bénéficier d'un rendu des couleurs correct (notamment des dégradés de

différents points de vue (haut, bas, gauche et droite). Ainsi, si les couleurs des fleurs d'une photo prise en haut de l'écran ne sont pas similaires à celles d'une photo de l'écran prise de face, on peut en déduire que les angles de vision verticaux ne sont pas très bons. À l'issue de nos tests, les écrans qui obtiennent les angles de vision les plus importants sont le Dell Ultrasharp U2410, l'Eizo Flexscan S2432W-H, le Fujitsu-Siemens Scenicview P24W-5 ECO, le HP Dreamcolor LP2480zx, le Lacie 324, le Nec Multisync 2490wuxi-BK et le Philips Brilliance 240PW9ES/00. Cela n'est pas surprenant a priori... En effet, les dalles de ces modèles reposent sur la technologie PVA ou IPS (ou l'une de ses dérivées) alors que les autres

219 cd/m²). En queue de peloton, les écrans Dell Ultrasharp U2410, Eizo Flexscan S2432W-H, HP Dreamcolor LP2480zx, Lacie 324, Nec Multisync 2490wuxi-BK et Philips Brilliance 240PW9ES/00 ont une consommation allant de 61,5 à 82,1 Wh, un résultat élevé sans doute imputable à leur technologie de dalle (S-PVA ou IPS).

En matière de respect de l'environnement, certains écrans disponibles actuellement dans le commerce sont certifiés Epeat (Electronic Product Environmental Assessment Tool), l'un des standards environnementaux les plus pertinents car prenant en compte la totalité du cycle de vie du produit, de sa fabrication à son recyclage, ainsi que



Le diagramme CIE xyY est une représentation bi-dimensionnelle des couleurs visibles. L'aire du triangle en noir, correspondant à l'espace Adobe RVB 98, est nettement plus grande que le triangle en blanc (espace sRVB) : le nombre de couleurs affichables est donc plus élevé avec l'espace Adobe RVB 98. Dans ce dossier, le HP Dreamcolor LP2480zx est le seul écran qui couvre au moins 100% de l'espace de couleur Adobe RVB 98.

couleurs réguliers), il faut que les courbes de correction de gamma R, V et B de chaque écran soient superposées et le plus proche possible d'une droite à 45 degrés. Dans la pratique, rares sont les écrans offrant des courbes gammas "idéales", et ils ont donc besoin d'être calibrés. Pour cela, un appareil de calibrage, comme l'Eye-One Pro est recommandé.

LES ANGLES DE VISION

Pour estimer les angles de vision, les 15 écrans de notre sélection ont été photographiés avec la même photo de référence en fond d'écran et selon

modèles font appel à une technologie de dalle TN + Film. Or, avec cette dernière, l'orientation imparfaite des cristaux liquides réduit généralement l'angle de vision.

LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

La consommation électrique (en Wh) a été mesurée à l'aide d'un wattmètre. La plupart des écrans consomment moins de 52 Wh en fonctionnement, la palme revenant au Dell G2410t (23,6 Wh)... au détriment de sa luminosité sur fond blanc qui est de seulement 186 cd/m² (moyenne à

l'implication du constructeur. Il existe trois niveaux de labels Epeat : Bronze, Silver et Gold. Parmi les 15 moniteurs LCD 24 pouces testés, seuls deux modèles disposent de la plus haute certification (Gold) : le Dell G2410t et le Lenovo Thinkvision L2440xwC. Ces deux modèles sont ceux qui affichent la consommation électrique en fonctionnement la plus faible de ce dossier.

15 questions à



LAURENT MASSOL

Laurent Massol dirige la société Led Engineering Development, basée à Toulouse, qui propose des études technico-économiques aboutissant au choix de solutions dans les domaines de l'éclairage à semi-conducteur (Leds, gestion électronique, intégration thermique). Il apporte ici son analyse sur la technique de rétro-éclairage Led qui équipe de plus en plus d'écrans.



Quels sont vos produits et services ?

Nous avons deux activités principales qui sont la métrologie optique et thermique, et le développement de solutions d'éclairage à Leds à haute valeur ajoutée. Dans ces deux domaines, nous intervenons auprès de grands groupes ou de PME. Nous faisons également partie de programmes nationaux et internationaux autour de la technologie Led (programme Energie du CNRS ; programme Citadel).

Pouvez-vous nous dire quelles sont vos principales références ?

80 % de nos études sont soumises à un contrat de confidentialité, de part la criticité des

choix techniques. Nos clients attendent de notre part une expertise dans le choix des composants utilisés (Leds), mais aussi des conseils techniques pour l'implantation et la gestion électronique des Leds dans leur environnement. Nous ne divulguons pas les coordonnées de nos clients, car c'est pour cette confidentialité et la pertinence de nos choix techniques que nous sommes souvent retenus. Nous ne voulons pas tomber dans l'excès marketing dans lequel trop souvent de jeunes sociétés tombent, pensant qu'en donnant des références de "gros calibre" cela va conforter de potentiels clients. En revanche, nous intervenons souvent lors de conférences (EPFL de Lausanne, programme Captronic, salons) et les fabricants de Leds, pour lesquels nous ne sommes ni sous contrat ni "certifié", nous utilisons comme bureau d'études technique pour développer les solutions de leurs clients. Avec le bouche à oreille, ce sont uniquement de ces manières que nous sommes mis en relations avec nos clients.

Les téléviseurs à rétro-éclairage Led devraient supplanter ceux à rétro-éclairage CCFL du fait de leurs nombreux avantages.

Qu'apporte un rétro-éclairage de type Led par rapport à un rétro-éclairage de type CCFL ?

La technologie des Leds blanches (phosphore + semi-conducteur émettant dans le bleu) est récente (1993-1995) et a d'abord été utilisée pour ses propriétés de robustesse, notamment dans l'aéronautique. En effet, leur faible inertie mécanique est un atout majeur, couplé à la fiabilité des semi-conducteurs. Le mode d'alimentation est aussi un avantage – surtout pour les technologies embarquées –, car il est en adéquation avec la technologie d'accumulation d'énergie, permettant de simplifier les systèmes électroniques, de les rendre plus fiables et plus efficaces. La possibilité de faire de la gradation de lumière de façon aisée complète les points positifs des propriétés d'alimentation des Leds. D'un point de vue des performances optiques (flux, spectre, rendement), ces trois dernières années ont vu les Leds se mettre à la hauteur (technico-économique) de bon nombre d'autres sources lumineuses plus anciennes, y compris les CCFL ; raison pour laquelle nous voyons apparaître cette technologie (Leds) dans des domaines autrefois la chasse gardée de ces anciennes sources. Enfin, la directivité des Leds, qui peut être un désavantage pour des appli-





Le rétro-éclairage Led permet de concevoir des téléviseurs plus fins.

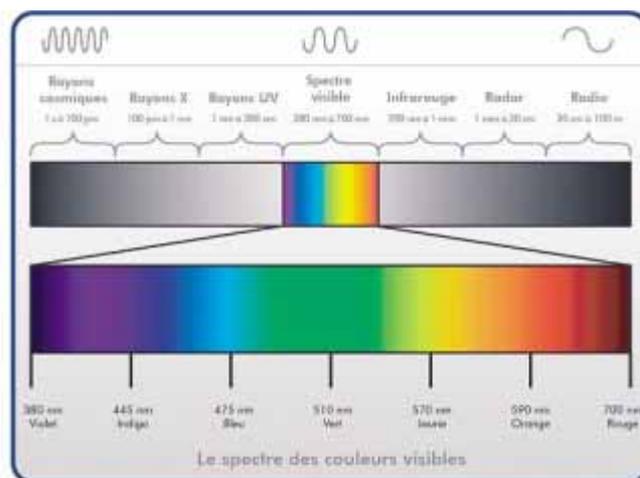
cations d'éclairage général, convient bien pour les rétro-éclairages nécessitant une insertion de lumière dans un guide d'onde.

Comment fonctionne une Led ?

90 % des Leds blanches fonctionnent suivant un principe de fluorescence d'un phosphore. Une puce semi-conductrice émissive (bleue), dans laquelle nous faisons passer un courant (de 10 à 30 mA en général, pour les Leds utilisées dans les rétro-éclairages) émet donc une lumière bleue qui va traverser un phosphore jaune (en général du YAG). Cette lumière va en partie être absorbée par le phosphore, générant une énergie libérée quasi instantanément sous forme d'une lumière jaune. L'autre partie de la lumière bleue non absorbée va traverser le phosphore et nous aurons donc à la sortie du phosphore, la superposition d'une lumière bleue et jaune qui va créer un blanc caractéristique de ce type de technologie.

Les écrans testés utilisent différents types de rétro-éclairage Led : White Led, RVB Led, Edge Led... Quelles sont les différences en termes de technologie et d'implémentation ?

Une chose importante, le vocabulaire. Il faut différencier la technologie d'émission lumineuse (technologie à phosphore, technologie RGB) de la technologie d'encapsulation des puces semi-conductrices (top Led, side view Led). Il faut aussi comprendre la signification de la mise en œuvre des Leds : on peut développer un rétro-éclairage utilisant des Leds type "top Leds" (émission lumineuse perpendiculaire au circuit imprimé sur lequel elles sont sou-



La lumière est un phénomène d'ondes. Une source lumineuse émet des ondes qui vibrent à une certaine longueur d'onde. Parmi ces ondes, celles dont la longueur se situe entre 380 et 700 nanomètres forment le spectre visible. Les ondes de longueur supérieure ou inférieure sont invisibles pour l'homme. Une source lumineuse peut être caractérisée par sa composition spectrale (lire page suivante). Celle-ci décrit la partie de l'énergie qu'elle émet en différents points du spectre.

dées) en les positionnant sur la tranche du guide d'onde ; on peut aussi mettre ce genre de Leds sous forme matricielle en utilisant un diffuseur. Dans le cas des Leds émettant par la tranche ("side emitting Leds"), leur intégration se fait essentiellement en périphérie des guides d'onde. Chaque technologie a ses avantages et inconvénients, imposant des méthodes d'intégration différentes. Une utilisation matricielle nécessite un diffuseur performant, alors que la mise en œuvre de Leds type "side emitting" impose l'utilisation d'un guide d'onde à réflexion dissymétrique pour maintenir une bonne uniformité.

En examinant la composition spectrale du blanc de chaque écran, nous avons constaté que le rétro-éclairage Led, et plus particulièrement Led RVB, permet d'obtenir des couleurs plus saturées que le CCFL. Quel est l'intérêt pour un écran d'afficher des couleurs saturées ?

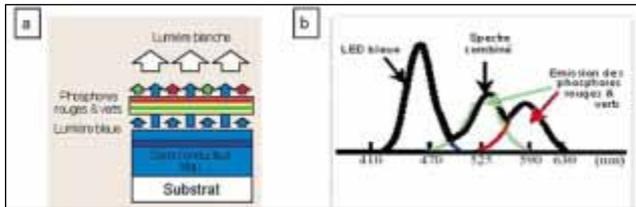
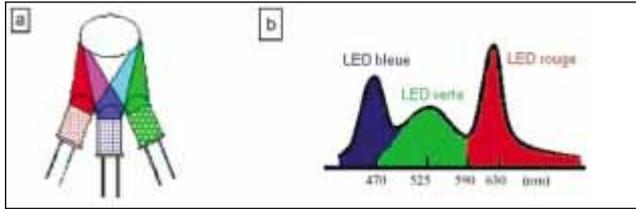
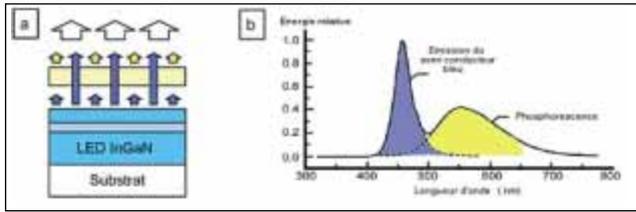
L'avantage d'une couleur saturée pour un rétro-éclairage réside dans le fait qu'elle

révèle la couleur de l'écran de façon vive. Mais la contrepartie c'est qu'une couleur saturée ayant comme caractéristique une largeur spectrale étroite, certaines couleurs pourraient ne pas être révélées de façon correcte.

Pouvez-vous expliquer pourquoi la composition spectrale du blanc des écrans White Led testés est si différente de celle, par exemple, de l'écran HP Dreamcolor LP2480zx basé sur un rétro-éclairage de type RVB Led ?

Les écrans White Led possédant une technologie Led bleue + phosphore YAG émettent du bleu et du jaune qui se superposent. De plus, la réponse du phosphore à l'excitation bleue (technologie White Led) est assez large, du coup, la technologie RGB utilisant 3 couleurs relativement saturées donne un rendu différent.

L'utilisation de Led bleue + phosphore jaune est la méthode la plus utilisée pour la fabrication de Led blanche. Le spectre caractéristique de ce type de Leds blanches provient du fait que le phosphore jaune excité par la radiation bleue émet une couleur jaune. Il y a alors mélange entre le bleu initial du semi-conducteur et le jaune issu de la phosphorescence.



La méthode Led RVB consiste, pour produire du blanc, à mélanger les trois couleurs primaires. Néanmoins, son apparition correspond à celle de la technologie à phosphore dans la mesure où ces deux technologies nécessitent l'utilisation de Leds bleues suffisamment performantes. Le pilotage des différentes sources (en général trois) peut s'avérer délicat, car on doit mixer des radiations rouges, vertes et bleues avec des proportions bien précises pour obtenir le "meilleur" blanc possible.

Suite à l'amélioration des semi-conducteurs bleus, on a vu se développer des méthodes plus complexes à l'aide de phosphores différents. La connaissance a donc dû également évoluer du côté des phosphores, pour les améliorer et les diversifier. Cette manière plus complexe de fabrication de lumière blanche est réservée à certains types d'applications qui requièrent des spectres bien spécifiques (de couleur de température plus chaude par exemple). Ainsi, une Led bleue utilisée avec deux phosphores rouge et vert permet d'atteindre un spectre bien spécifique, qui se rapproche de celui des Leds RGB.

Et pourquoi cette composition spectrale est plus éloignée de celle du blanc "idéal" qu'avec des écrans reposant sur un rétro-éclairage de type CCFL ou RVB Led ?

Car elle superpose du bleu et du jaune et il manque pas mal de vert et de rouge dans le spectre (voir première capture ci-dessus). De plus, le type de Leds (White Led puce bleue + phosphore) utilisées dans ce genre d'application est souvent de couleur très froide. Néanmoins, de récentes améliorations sur les phosphores (mélange de différents composants) per-

mettent de s'approcher un peu plus de la courbe idéale, tout en utilisant une technologie "puce bleue + phosphore".

Peut-on en déduire que l'indice de rendu des couleurs (Color Rendering Index, CRI) des écrans White Led est moins bon que celui des écrans RVB Led ? Que signifie cet indice ? Quid de l'indice des écrans CCFL ?

Il est effectivement moins bon. Cela dit, de nouveaux phosphores améliorent beaucoup le spectre d'émission résultant. Le CRI mesure la qualité de la lumière émise par une source. Sa valeur n'a pas d'unité et va de 0 (source lumineuse de très mauvais rendu colorimétrique) à 100 (rendu idéal). En ce qui concerne les CCFLs, le CRI est souvent autour de 75-85.

Pourquoi le rétro-éclairage RVB Led est-il si difficile à implémenter ?

La technologie impose une gestion électronique de 3 puces de couleurs différentes, avec une dégradation dans le temps différente, et des performances différentes. Du coup, à $t = 0$, un mélange donnant une certaine couleur blanche peut évoluer dans le temps et produire une couleur blanche différente.

De l'avis de certains fabricants, la technologie Led poserait des problèmes d'uniformité de luminance. Qu'en pensez-vous ?

Rétro-éclairer à partir de plusieurs dizaines de sources ponctuelles n'est pas chose aisée alors qu'une utilisation de CCFL

(source linéaire) est plus simple. De plus, outre l'aspect ponctuel, il peut y avoir des différences colorimétriques entre Leds d'un même rétro-éclairage.

Qu'en est-il du vieillissement de la Led par rapport au CCFL ?

Les fabricants de Leds utilisées dans les rétro-éclairages proposent des composants qui atteignent 15 000 à 20 000 heures, même dans des contraintes thermiques défavorables (température ambiante supérieure à 50 °C).

Quel est le futur pour les Leds ?

Question délicate ! Si nous prenons la question d'un point de vue technologique, on peut penser que dans 5 à 10 ans les Leds atteindront des performances très intéressantes : efficacité réelle de 110 à 120 lm/W, flux par composant entre 6 et 10 lm à 20 mA, qualité colorimétrique intéressante avec de nouveaux phosphores, et nous serons peut-être à des niveaux de CRI de 85 à 90 voire 95. Néanmoins, il y a des freins à cette technologie : rareté de certains matériaux composants les Leds ; normes imposant aux opticiens un travail de plus en plus précis pour améliorer les uniformités et diminuer les luminances intenses des composants. Mais, des solutions existent et nous y contribuons.

Que pensez-vous de la technologie Oled (Organic Light Emitting Diode) ?

Une de nos activités de bureau d'études est orientée Oled. C'est une technologie prometteuse qui peut proposer, et qui proposera de plus en plus, des solutions optiques complémentaires à celles apportées par les Leds inorganiques dont nous parlons depuis le début.

L'avenir des écrans réside-t-il dans la technologie Oled ?

Pourquoi pas... Encore une fois, c'est le marché qui tirera la technique vers le haut. Actuellement, on ne peut pas réaliser des dalles lumineuses Oled pour un prix raisonnable. Celles qui sont réalisées coûtent entre 1 000 et 2 000 euros, pour des diagonales allant de 30 à 50 cm. De plus, la luminance dépasse rarement 300 à 400 cd/m².



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES 15 ÉCRANS TESTÉS



	Asus VK2446H	BenQ M2400HD	Dell G2410t
Prix constaté (en € TTC)	300	290	360 (livraison incluse)
Garantie	3 ans avec échange sur site	3 ans sur site	3 ans (remplacement)
Dimensions maximales avec base (cm)	47,3 x 39,2 x 21	58,3 x 45,1 x 19,7	57,1 x 40,9 x 15,7
Poids avec base (kg)	5,5	7	4
↓ CARACTÉRISTIQUES DE LA DALLE			
Format d'affichage (définition native en pixels)	16/9 (1 920 x 1 080)	16/9 (1 920 x 1 080)	16/9 (1 920 x 1 080)
Technologie de la dalle	TN + Film	TN + Film	TN + Film
Rétro-éclairage Led	Non (CCFL)	Non (CCFL)	Oui (White Led)
↓ CONNECTEURS			
Connecteurs vidéo numérique / analogique	DVI-D, HDMI / VGA D-Sub	DVI-D, HDMI / VGA D-Sub	DVI-D / VGA D-Sub
Connecteurs USB descendants	0 (1 USB montant pour webcam)	3	0
↓ ÉQUIPEMENT			
Webcam intégrée	Oui (1,3 mégapixel)	Oui (2 mégapixels)	Non
Haut-parleurs intégrés	Oui	Oui	Option
Écran pivotant mode portrait / paysage	Non	Non	Non
Fonction Picture in Picture (PIP) (incrustation d'image)	Non	Non	Non
Inclinaison arrière et avant / gauche et droite (degrés)	20 (arrière) - 3 (avant) / 0	20 (arrière) - 5 (avant) / 0	25 (arrière) - 5 (avant) / 0
Pied réglable en hauteur	Non	Non	Non
Bouton luminosité / contraste (hors menu OSD)	Oui / Non	Non / Non	Touches personnalisables via le menu OSD
Capteur de luminance ambiante (2)	Non	Non	Oui
Certification environnementale Epeat	Non	Non	Oui (Gold)
↓ RÉGLAGES COLORIMÉTRIQUES			
Réglage fin du gamma de l'image (menu OSD)	Non	Non	Non
Réglage de la température des couleurs (menu OSD) en kelvin / autres modes	- / froid, normal, chaud, sRGB, personnel (R, V, B)	- / rougeâtre, bleuâtre, normal, personnel (R, V, B)	- / chaud, froid, personnel (R, V, B)
↓ NOTES (SUR 5)			
Ergonomie / Équipement / Performances	1 / 2 / 2	1 / 2 / 1	1 / 2 / 1
↓ VERDICT DU LABORATOIRE			
LES PLUS	Webcam, rendu des couleurs de bon niveau.	Webcam 2 mégapixels, design élégant.	Certification Epeat (Gold), absence de mercure (rétro-éclairage White Led), consommation électrique faible, capteur de luminance.
LES MOINS	Pied non réglable en hauteur, angles de vision restreints, gamme chromatique limitée.	Ergonomie, luminance sur fond blanc et contraste un peu faibles, angles de vision restreints, gamme chromatique limitée.	Ergonomie, angles de vision restreints, gamme chromatique limitée.

(1) Le temps d'utilisation est limité à 30 000 heures au mieux, la dalle ainsi que le rétro-éclairage sont garantis 3 ans après la date d'achat. (2) Si la pièce est claire, la luminosité du moniteur augmente en conséquence.



Dell Ultrasharp U2410	Eizo Flexscan S2432W-H	Fujitsu-Siemens Scenicview P24W-5 ECO	HP Dreamcolor LP2480zx	Iiyama ProLite PLB2409HDS-BI
660 (livraison incluse)	1 050	670	2 650	240
3 ans (remplacement et garantie zéro pixel défectueux)	5 ans (3 ans sur site + 2 ans retour atelier) (1)	3 ans échange sur site	3 ans (pièces, main d'œuvre et intervention sur site, rétro-éclairage inclus)	3 ans sur site
49,3 x 55,9 x 20,2	56,6 x 53,8 x 20,9	56,5 x 43,1 x 21,7	56,5 x 52,5 x 25,4	56,1 x 52,4 x 24,9
6,5	10,2	9,8	12,5	7,7
16/10 (1 920 x 1 200)	16/10 (1 920 x 1 200)	16/10 (1 920 x 1 200)	16/10 (1 920 x 1 200)	16/9 (1 920 x 1 080)
IPS	S-PVA	p-IPS	IPS	TN + Film
Non (CCFL)	Non (CCFL)	Non (CCFL)	Oui (RVB Led)	Non (CCFL)
2 DVI-D, DisplayPort, HDMI / VGA D-Sub, vidéo composite, vidéo composite	DVI-D / VGA D-Sub	DVI-D, HDMI / VGA D-Sub	2 DVI-I, DisplayPort, HDMI / composantes (YPbPr), S-Vidéo, composite	DVI-D, HDMI / VGA D-Sub
4	2	4	4	0
Non	Non	Non	Non	Non
Option	Non	Oui	Option	Oui
Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Oui	Non	Non	Oui	Non
21 (arrière) - 3 (avant) / 45 (gauche) - 45 (droite)	40 (arrière) - 0 (avant) / 35 (gauche) - 35 (droite)	25 (arrière) - 5 (avant) / 0	35 (arrière) - 5 (avant) / 45 (gauche) - 45 (droite)	20 (arrière) - 0 (avant) / 170 (gauche) - 170 (droite)
Oui (10 cm)	Oui (8,2 cm)	Oui (12 cm)	Oui (10 cm)	Oui (11 cm)
Oui / Oui	Oui / Non	Non / Non	Non / Non	Non / Non
Non	Oui	Oui	Non	Non
Non	Oui (Silver)	Non	Oui (Silver)	Non
Non (2 modes : PC, Mac)	De 1,8 à 2,2 par palier de 0,2	Non	De 1 à 3 par palier de 0,1	Non (3 modes)
- / chaud, froid, RVB Adobe, sRVB, personnel (R, V, B)	4 000 à 10 000 K (dont 9 300 K) par palier de 500 K / personnel (R, V, B)	6 500 K, 7 500 K, 9 300 K / sRVB, natif, personnel (R, V, B)	De 4 000 K à 12 000 K par palier de 100 K / espaces de couleur (Adobe RVB, Rec. 601, sRVB, DCI-P3 Emulation, User-7), personnel (R, V, B)	- / chaud, normal, froid, sRVB, personnel (R, V, B)
5 / 3 / 3	5 / 4 / 4	3 / 3 / 4	5 / 5 / 5	5 / 1 / 1
Ergonomie, garantie zéro pixel défectueux, lecteur de cartes mémoire, angles de vision élevés, fonction PIP, gamme chromatique étendue, connectique.	Ergonomie, certification Epeat (Silver), 5 ans de garantie, capteur de luminance, angles de vision élevés, gamme chromatique étendue.	Capteur de luminance, luminance élevée sur fond blanc, angles de vision élevés, gamme chromatique étendue, pied réglable en hauteur.	Ergonomie, gamme chromatique très étendue, absence de mercure (rétro-éclairage Led), angles de vision élevés, richesse de la connectique, nombreux réglages évolués.	Prix attractif, ergonomie, faible consommation électrique en mode veille.
Contraste faible, pas de capteur de luminance, consommation électrique élevée, prix, rétro-éclairage CCFL (avec mercure).	Prix, consommation électrique élevée en fonctionnement, rétro-éclairage CCFL contenant du mercure.	Prix, utilisation de mercure (rétro-éclairage CCFL).	Prix, consommation électrique élevée en fonctionnement, pas de capteur de luminance.	Problèmes de rendu des couleurs, angles de vision restreints, gamme chromatique limitée.

Si la pièce est sombre, la luminosité du moniteur diminue. Le but de cette fonction est de fournir une vision plus confortable dans différentes conditions d'éclairage.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES 15 ÉCRANS TESTÉS



	Lacie 324	Lenovo Thinkvision L2440xwC	LG Flatron W2442PA-BF
Prix constaté (en € TTC)	915	510	255
Garantie	3 ans par échange standard	3 ans par échange standard	3 ans sur site
Dimensions maximales avec base (cm)	56,6 x 48,8 x 22,8	50,5 x 55,9 x 25,7	58,2 x 43,7 x 27
Poids avec base (kg)	10,8	7,8	6,2
↓ CARACTÉRISTIQUES DE LA DALLE			
Format d'affichage (définition native en pixels)	16/10 (1 920 x 1 200)	16/10 (1 920 x 1 200)	16/9 (1 920 x 1 080)
Technologie de la dalle	S-PVA	TN + Film	TN + Film
Rétro-éclairage Led	Non (CCFL)	Oui (White Led)	Non (CCFL)
↓ CONNECTEURS			
Connecteurs vidéo numérique / analogique	2 HDMI, DVI-D / VGA D-Sub	DVI-D, DisplayPort / VGA D-Sub	DVI-D, HDMI / VGA D-Sub
Connecteurs USB descendants	3	4	0
↓ ÉQUIPEMENT			
Webcam intégrée	Non	Non	Non
Haut-parleurs intégrés	Non	Option	Oui
Écran pivotant mode portrait / paysage	Non	Oui	Oui
Fonction Picture in Picture (PIP) (incrustation d'image)	Oui	Non	Non
Inclinaison arrière et avant / gauche et droite (degrés)	29 (arrière) - 5 (avant) / 175 (gauche) - 175 (droite)	30 (arrière) - 0 (avant) / 45 (gauche) - 45 (droite)	20 (arrière) - 7 (avant) / 178 (gauche) - 178 (droite)
Pied réglable en hauteur	Oui (7 cm)	Oui (11 cm)	Oui (11 cm)
Bouton luminosité / contraste (hors menu OSD)	Non / Non	Oui / Non	Non / Non
Capteur de luminance ambiante *	Non	Non communiqué	Non
Certification environnementale Epeat	Non	Oui (Gold)	Non
↓ RÉGLAGES COLORIMÉTRIQUES			
Réglage fin du gamma de l'image (menu OSD)	De 1,6 à 2,4 par palier de 0,2	Non	Non (3 modes)
Réglage de la température des couleurs (menu OSD) en kelvin / autres modes	5 000 K, 6 500 K, 7 200 K, 9 300 K / personnel (R, V, B)	- / Plus rouge, sRVB, Neutre, plus bleu, personnel (R, V, B)	6 500 K, 9 300 K / sRVB, personnel (R, V, B)
↓ NOTES (SUR 5)			
Ergonomie / Équipement / Performances	3 / 3 / 3	5 / 3 / 1	5 / 1 / 2
↓ VERDICT DU LABORATOIRE			
LES PLUS	Espace de couleur étendu, technologie d'optimisation vidéo DCDi, excellente uniformité de luminance d'excellent sur fond blanc, angles de vision élevés, connectique.	Ergonomie, certification Epeat (Gold), absence de mercure (rétro-éclairage White Led).	Prix attractif, ergonomie de bon niveau.
LES MOINS	Prix, consommation électrique très élevée en fonctionnement, rétro-éclairage CCFL contenant du mercure.	Faible luminosité sur fond blanc, prix, gamme chromatique limitée.	Angles de vision restreints, gamme chromatique peu étendue.

* Si la pièce est claire, la luminosité du moniteur augmente en conséquence. Si la pièce est sombre, la luminosité du moniteur diminue. Le but de cette fonction est de fournir une vision plus confortable dans



	Nec Multisync 2490wuxi-BK	Packard Bell Maestro 242Ws	Philips Brilliance 240PW9ES/00	Samsung Syncmaster 2494HM
	880	250	475	260
	3 ans site par échange standard, retro-éclairage inclus	1 an retour atelier et assistance téléphonique	3 ans échange sur site	3 ans sur site
	55,4 x 58,2 x 30,6	64,8 x 49,8 x 22	55,9 x 43,5 x 22	57,3 x 42 x 24,9
	11,8	7,7	8,1	8,4
	16/10 (1 920 x 1 200)	16/9 (1 920 x 1 080)	16/10 (1 920 x 1 200)	16/9 (1 920 x 1 080)
	IPS	TN + Film	IPS	TN + Film
	Non (CCFL)	Non (CCFL)	Non (CCFL)	Non (CCFL)
	DVI-D, DVI-I (numérique/analogique) / VGA D-Sub	HDMI, DVI-D / VGA D-Sub	DVI-D / VGA D-Sub	DVI-D, HDMI / VGA D-Sub
	0	4	1	2
	Non	Non	Non	Non
	Option	Oui	Non	Oui
	Oui	Non	Oui	Oui
	Non	Non	Non	Non
	30 (arrière) - 5 (avant) / 0	25 (arrière) - 5 (avant) / 0	20 (arrière) - 5 (avant) / 45 (gauche) - 45 (droite)	25 (arrière) - 5 (avant) / 175 (gauche) - 175 (droite)
	Oui (15 cm)	Non	Oui (13 cm)	Oui
	Oui / Non communiqué	Non / Non	Oui / Non	Non / Non
	Oui	Non	Non	Non
	Oui (Silver)	Non	Oui (Silver)	Oui (Silver)
	De 0,5 à 4,0 par palier de 0,1	Non (de 0 à 100 par palier de 1)	De 1,8 à 2,6 par palier de 0,2	Non (3 modes : 1, 2 et 3)
	De 3 000 K à 9 600 K par palier de 100 K / native, personnel (R, V, B)	- / chaud, froid, personnel (R, V, B)	5 000 K, 6 500 K, 7 500 K, 8 200 K, 9 300 K, 11 500 K / sRGB, personnel (R, V, B)	- / chaud, normal, froid, personnel (R, V, B)
	4 / 3 / 2	1 / 1 / 1	5 / 3 / 4	5 / 2 / 2
	Angles de vision élevés, bonne ergonomie, capteur de luminance, rendu des couleurs.	Prix attractif, design, consommation électrique relativement faible en fonctionnement.	Ergonomie, certification Epeat (Silver), gamme chromatique étendue, angles de vision élevés, prix abordable vu ses performances.	Contraste élevé, certification Epeat (Silver), prix abordable, ergonomie bien pensée.
	Prix, contraste, consommation électrique élevée en fonctionnement, rétro-éclairage CCFL contenant du mercure, gamme chromatique limitée.	Ergonomie, rendu des couleurs, angles de vision restreints, dalle brillante sensible aux reflets, gamme chromatique limitée, garantie.	Consommation électrique très élevée en fonctionnement, utilisation de mercure (rétro-éclairage CCFL).	Angles de vision restreints, gamme chromatique peu étendue, lacunes dans le rendu des couleurs.

différentes conditions d'éclairage.

Quand la *télévision* se connecte à Internet

D'ici quelques années, la plupart des téléviseurs se connecteront à Internet et à un réseau domestique, à l'image des cinq modèles évalués par notre laboratoire de tests.



1



2

Après avoir révolutionné les ordinateurs, Internet débarque sur les téléviseurs. Depuis quelques mois, de nombreux fabricants proposent des téléviseurs LCD dotés d'une prise Ethernet permettant de se connecter à Internet et à un réseau domestique. Mais ces nouveaux téléviseurs sont un encore peu chers, même si les prix ont tendance à diminuer : on trouve des TV Ethernet à partir de 585 € TTC, à l'image du Sony Bravia KDL-32V5500 évalué par notre laboratoire de tests. D'une manière générale, le marché étant arrivé à maturité, les prix des téléviseurs LCD ont fortement chuté ces derniers mois. « La dynamique positive des ventes de téléviseurs LCD a surpris la distribution comme l'industrie : +36 % de croissance

des volumes depuis le début de l'année. Mais les tarifs continuent de chuter. Si ces derniers sont très favorables à l'acquéreur, ils sont néanmoins à l'origine du fléchissement du marché à -11 % prévu par GfK en 2009 », explique le cabinet d'études. En ce qui concerne les téléviseurs avec prise Ethernet, les ventes mondiales connaissent une progression spectaculaire : elles devraient, selon le cabinet d'études iSuppli, être multipliées par six en 2013 et devraient ainsi passer de 14,7 millions en 2009 à 87,6 millions en 2013).

1 & 2 Les téléviseurs avec prise Ethernet permettent d'accéder à des films, photos, info-loisirs et autre contenu en ligne à tout moment. Il suffit de relier le téléviseur à votre réseau domestique par le biais de connexions sans fil Wi-Fi (selon les modèles) ou Ethernet intégrées, puis de naviguer et de sélectionner le programme de son choix à l'aide de la télécommande livrée avec le téléviseur.

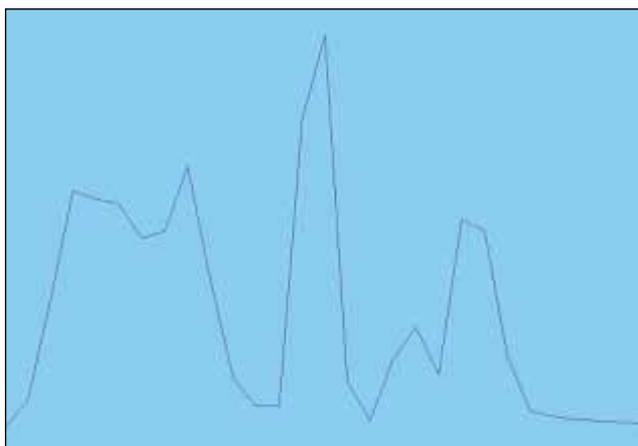
3 La technique de rétro-éclairage Led a pour avantage de permettre une réduction importante de l'épaisseur des téléviseurs (de 10 à 3 cm en général).

3

En haut : La forme de la composition spectrale (valeur du blanc mesurée) du Samsung UE40B7000, basé sur un rétro-éclairage Edge-Lit Led, laisse penser que l'écran a recours à une Led bleue associée à un ou plusieurs phosphores (lire p. 101).



En bas : En examinant la forme de la composition spectrale (valeur du blanc mesurée) du Samsung LE32B651, basé sur un rétro-éclairage CCFL, on perçoit, comme sur les écrans LCD 24 pouces à rétro-éclairage CCFL testés dans ce dossier, des pics intermédiaires inutiles aidant à atteindre une luminance élevée (lire p. 86).



en plus d'informations trafic. « Chez Philips, offrir la simplicité à nos clients est une priorité. Avec Net TV, vous pouvez vous asseoir dans le salon et grâce à votre télécommande vous accédez à vos sites Web. Le partage en ligne de vidéos ou de photos devient ainsi bien plus convivial que face à un écran d'ordinateur. Vous pouvez aussi consulter et actualiser, en quelques secondes, les dernières nouvelles, les informations sur le trafic ou la météo », explique Des Power, Senior Vice President Marketing Television chez Philips Consumer Lifestyle.

On peut toutefois regretter que les widgets proposés par la plupart des TV Ethernet ne soient pas plus nombreux ; ils sont aussi souvent plus adaptés aux pays anglo-saxons qu'au marché français. Les choses sont toutefois en train d'évoluer. Les fabricants commencent à prendre en compte le fait que plus en plus de personnes regardent des vidéos sur leur ordinateur et à tenir compte du marché français. « Cette tendance continue à s'accroître, alimentée par les chaînes de télévision qui rendent leurs émissions disponibles en ligne », explique Fujio Nishida, président de Sony Europe. Sony permettra d'aller plus loin : vous pourrez accéder aux émissions télévisées depuis votre téléviseur Bravia. » Tous les prochains téléviseurs Bravia, lecteurs Blu-ray et systèmes Home cinéma Blu-ray de Sony, qui seront disponibles début 2010, seront équipés de cette fonction. La nouvelle technologie Bravia Internet Video permettra, selon Sony, de regarder ou revoir une émission quand l'utilisateur le souhaitera. Cette fonction offrira donc des prestations jusqu'ici réservées à l'ordinateur. Pour la France, c'est avec M6 que Sony a signé un contrat pour pouvoir proposer le service M6 Replay

Pour inciter les utilisateurs à remplacer leur téléviseur, les fabricants misent sur la sortie de modèles communicants équipés de prise Ethernet. « L'une des conséquences de la baisse de prix des téléviseurs à écran plat est que les fabricants cherchent des moyens de différencier leurs gammes de TV des autres fabricants », déclare Randy Lawson, analyste pour la télévision numérique et l'électronique d'affichage chez iSuppli. « Alors que dans les années précédentes les marques ont mis l'accent sur des caractéristiques comme le taux de rafraîchissement, le rétro-éclairage Led, l'amélioration des niveaux de noir et les économies d'énergie, la connectivité Internet est en train d'émerger comme une nouvelle caractéristique clé. »

LA TECHNOLOGIE DLNA

Grâce à la technologie de réseau domestique DLNA (Digital Living Network Alliance) prise en charge par les TV Ethernet, on peut visionner des photos ou accéder à des vidéos stockées sur un ordinateur, simplement à l'aide

de la télécommande de son téléviseur relié en réseau à l'ordinateur. « La DLNA est une alliance de sociétés de production d'appareils électroniques, de périphériques mobiles et d'ordinateurs personnels. Son but est de définir un standard de service de fichiers multimédias, avec des objectifs d'interopérabilité entre marques et de convergence des appareils électroniques très variés », explique l'encyclopédie en ligne Wikipédia. Pour la majorité des TV Ethernet disponibles dans le commerce, la présence d'une prise Ethernet permet également un accès à quelques widgets et à des flux RSS (horloge, météo, bourse, actualités...). Par exemple, sur les téléviseurs de Samsung on peut accéder à des services d'informations en temps réel comme les actualités avec Yahoo! News et aux informations boursières avec Yahoo! Finance. On peut aussi effectuer des recherches sur Internet avec Yahoo! Search, partager des photos sur Flickr ou visionner des vidéos sur You Tube. Chez d'autres fabricants, comme Philips, on bénéficie

depuis l'interface de ses téléviseurs. L'utilisateur profitera ainsi de séances de rattrapage sur des séries, des reportages, des infos, etc. Notons que certains fabricants, comme Samsung, se distinguent en proposant, sur certains modèles, divers contenus interactifs ("Content Library Flash"), tels que des jeux, des recettes de cuisine, des exercices physiques, etc. Des contenus supplémentaires peuvent être téléchargés sur le site du fabricant.

LE RÉTRO-ÉCLAIRAGE LED PERMET DE GAGNER EN FINESSE

L'une des autres tendances de ces derniers mois en matière de téléviseurs LCD est l'arrivée de modèles utilisant un rétro-éclairage de type Led. Les téléviseurs LCD classiques reposent sur un rétro-éclairage de type "néon", ou CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp), pour produire une lumière

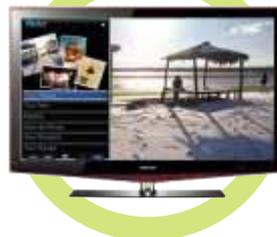
On peut regretter que les widgets proposés par la plupart des téléviseurs Ethernet ne soient pas plus nombreux.



blanche filtrée dans les panneaux LCD afin de créer une image. Dans un téléviseur Led, la source de lumière est composée de centaines de diodes électro-luminescentes blanches. Ce système de rétro-éclairage remplace donc la multitude de tubes que l'on trouve derrière les dalles LCD, qui permet de produire un téléviseur plus

fin. Samsung utilise dans ses nouveaux téléviseurs Led le rétro-éclairage Edge Led (ou Edge-Lit Led) : des diodes blanches White Led sont placées à la périphérie de l'écran, produisant une lumière intense, qui est diffusée grâce à des déflecteurs qui en assurent une répartition homogène (lire p. 99). Selon Samsung, cette technologie permet de

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES 5 TÉLÉVISEURS ETHERNET



	Philips 32PFL9604H/12	Samsung LE32B65I	Samsung UE40B7000
Prix constaté (€ TTC)	900	620	1 340
Dimensions avec socle (cm)	77,9 x 56,4 x 22	60,1 x 80,3 x 23,9	99,6 x 69,2 x 25,5
Dimensions sans socle (cm)	77,9 x 47,5 x 8,9	80,3 x 54,5 x 7,7	99,6 x 63 x 2,9
Diagonale : pouces / centimètres	32 / 81	32 / 81	40 / 102
Format d'affichage	16/9	16/9	16/9
Rétro-éclairage Led	Non (CCFL)	Non (CCFL)	Oui (Edge-Lit Led)
Définition native (pixels)	1 920 x 1 080	1 920 x 1 080	1 920 x 1 080
Fréquence de rafraîchissement supérieure ou égale à 100 Hz	Oui (100 Hz)	Oui (100 Hz)	Oui (100 Hz)
Connecteurs Péritel / HDMI / VGA / USB	2 / 5 / 1 / 1	2 / 4 / 1 / 2	1 (via câble fourni) / 4 / 1 / 2
Réception TNT-HD (Mpeg-4)	Oui	Oui	Oui
Puissance des haut-parleurs	2 x 15 W RMS	2 x 10 W RMS	2 x 10 W RMS
Système audio	Virtual Dolby Digital, BBE	SRS TruSurround HD, Dolby Digital Plus	SRS TruSurround HD, Dolby Digital Plus
Connexion filaire Ethernet	Oui	Oui	Oui
Connexion réseau sans fil Wi-Fi	Oui (802.11g)	Option (clé USB Wi-Fi)	Option (clé USB Wi-Fi)
Principaux formats de lecture multimédias	MP3, WMA v2 à v9.2, Fichiers diaporama (.alb), Photos Jpeg, Mpeg-1, Mpeg-2, Mpeg-4, AVI, H.264/Mpeg-4 AVC, Mpeg-PS PAL, WMV9/VCI	MP3, AC3, LPCM, ADPCM, WMA, Divx 3.1I, Divx 4.x, Divx 5.1, Divx 6.0, XviD, H.264 BP, H.264 MP, H.264 HP, Mpeg-4 SP, Mpeg-4 ASP, Jpeg animé, Windows Media Video v9, Mpeg-1, Mpeg-2, VCI	MP3, AC3, LPCM, ADPCM, WMA, Divx 3.1I, Divx 4.x, Divx 5.1, Divx 6.0, XviD, H.264 BP, H.264 MP, H.264 HP, Mpeg-4 SP, Mpeg-4 ASP, Mpeg-4 ASP, Jpeg animé, Windows Media Video v9, Mpeg-1, Mpeg-2, VCI
Certification DLNA	Oui	Oui	Oui
Diffusion d'une lumière depuis l'arrière de l'écran sur le mur autour du téléviseur	Oui (technologie Philips Ambilight 2)	Non	Non

LES TESTS

DES 5 TV ETHERNET

	LUMINANCE valeur moyenne sur fond blanc / noir [cd/m ²] (1)	UNIFORMITÉ DE LUMINANCE sur fond blanc [%] (2)	CONTRASTE valeur moyenne [ratio] (1)	CONSUMMATION ÉLECTRIQUE fonctionnement / veille [Wh]
Philips 32PFL9604H/I2	221 / 0,26	55,3	842:1	127 / 0,1
Samsung LE32B65I	267 / 0,11	64,9	2 374:1	91,3 / 0,3
Samsung UE40B7000	179 / 0,10	71,4	1 790:1	100 / 0,1
Sony Bravia KDL-32V5500	264 / 0,14	75,5	1 921:1	109 / 0,1
Sony Bravia KDL-40W5500	184 / 0,10	76,3	1 837:1	129 / 0,1

● Meilleur résultat

(1) Mesures réalisées sur 8 points de l'écran avec le spectrophotomètre Eye-One Pro, de X-Rite, en conservant le blanc natif de chaque écran.
(2) Rapport entre les valeurs de luminance minimale et maximale de l'écran ; les mesures ont été faites avec l'Eye-One Pro sur 8 points de l'écran.

réduire l'épaisseur du téléviseur : on passe d'une épaisseur d'environ 10 cm pour un téléviseur classique avec rétro-éclairage CCFL à environ 3 cm pour un téléviseur à rétro-éclairage Led. Par ailleurs, les téléviseurs à rétro-éclairage Led consomment moins d'énergie et sont dépourvus de mercure.

Nous avons évalué 5 TV équipés d'un connecteur Ethernet. Les différences principales entre ces modèles résident dans leur diagonale (32 ou 40 pouces), leur type de rétro-éclairage (CCFL ou Led) et leur fréquence de rafraîchissement (50 ou 100 Hz). Une fréquence de rafraîchissement de

100 Hz permet de doubler les images présentes sur l'écran à chaque seconde en les faisant passer de 50 à 100 Hz. Les images ajoutées sont recalculées en tenant compte de l'évolution des mouvements alors qu'un téléviseur classique (fréquence de rafraîchissement de 50 Hz) se contente de les copier. Grâce à la technologie 100 Hz, les scènes les plus rapides sont plus précises et plus fluides (*lire PC Expert n° 180, p. 80*). Dans ce dossier, la plupart des écrans testés proposent une fréquence de rafraîchissement de 100 Hz, à l'exception du Sony Bravia KDL-32V5500 (50 Hz). Notons que certains téléviseurs disponibles dans le commerce proposent des fréquences de rafraîchissement pouvant être supérieures (200 voire 400 Hz) : ils permettent en théorie d'obtenir de meilleurs résultats visuels lors de séquences vidéos (très) rapides que les modèles de TV 100 Hz. Mais, leur prix est généralement plus élevé.



EDGE-LIT LED FACE AU CCFL

Parmi les 5 téléviseurs Ethernet de notre sélection, seul le Samsung UE40B7000 utilise la technique des diodes Led : il est basé sur un rétro-éclairage Edge-Lit Led qui s'apparente au White Led. À l'issue des tests, nous avons constaté que la composition spectrale du blanc de ce téléviseur était très différente de celle des autres modèles basés sur un rétro-éclairage CCFL (*voir captures page 107*). La forme de la composition spectrale laisse penser que le Samsung UE40B7000 a recours à une Led bleue associée à un ou plusieurs phosphores (*lire p. 99*). Nos tests montrent que l'utilisation d'un rétro-éclairage White Led (ou Edge-Lit Led) ne constitue pas un avantage décisif en ce qui concerne la qualité d'image. En effet, le contraste et la luminance du Samsung UE40B7000 sont, par exemple, proches de ceux du Sony Bravia KDL-40W5500 qui possède la même diagonale (40 pouces) et repose sur un rétro-éclairage CCFL. Notons, en revanche, que la consommation électrique en fonctionnement du Samsung UE40B7000 est inférieure d'environ 22 % à celle du Sony Bravia KDL-40W5500. ❖

Sony Bravia KDL-32V5500	Sony Bravia KDL-40W5500
585	920
79,8 x 58,4 x 25,9	98,7 x 68,6 x 30,3
79,8 x 53,6 x 8,9	98,7 x 63,8 x 9,3
32 / 81	40 / 102
16/9	16/9
Non (CCFL)	Non (CCFL)
1 920 x 1 080	1 920 x 1 080
Non	Oui (100 Hz)
2 / 4 / 1 / 1	2 / 4 / 1 / 1
Oui	Oui
2 x 10 W	2 x 10 W
S-Force Front Surround, Dolby Digital	S-Force Front Surround, Dolby Digital
Oui	Oui
Non	Non
AVCHD, HDV, Mpeg-2 PS (qui dans certains cas peuvent ne pas être reproduit)	AVCHD, HDV, Mpeg-2 PS (qui dans certains cas peuvent ne pas être reproduit)
Oui	Oui
Non	Non