

## Petites annonces

• **Vente projecteur RBT relief.** Urgent cause départ en maison de retraite, vends projecteur de diapos en relief RBT 101, 2x 250 W, avec deux objectifs ISCO 2.4 / 90 MC (matériel Allemand d'excellente qualité) + valise alu. Acheté 2802 €. Vends avec un écran sur pied 180 x 180 cm en toile 3D Silver Argenté en PVC pour projection de diapos en relief (acheté 318 €). Ces deux éléments sont absolument neufs. Prix : 850 € pour le projecteur et 220 € pour l'écran à débattre. Adresse d'attente pour déménagement définitif : Monique Maes-Carbonnelle - 212 rue des Fontaines - 46140 Douelle. Téléphone : 05.65.20.06.39 - [andre.maes46@orange.fr](mailto:andre.maes46@orange.fr)



Masque inuit, galerie Michael Evans, Parcours des mondes 2013 - Photo : Jean-Yves Gresser

### Stéréo-Club Français

Association pour l'image en relief  
fondée en 1903 par Benjamin Lihou

[www.stereo-club.fr](http://www.stereo-club.fr)

Membre de l'ISU (Union stéréoscopique internationale)  
[www.stereoscopia.com/isu](http://www.stereoscopia.com/isu)

et de la FPF (Fédération photographique de France)  
<http://federation-photo.fr>

SIRET : 398 756 759 00021 et 00039 - APE 913 E

**Siège social : Stéréo-Club Français**  
B3D allée Jean Bartlet - Résidence la Tournelle  
**91370 Verrières-le-Buisson**

Paiement France : chèque (sur une banque française seulement) à l'ordre du Stéréo-Club Français.  
Étranger : mandat international ou par Internet. Adressez votre chèque à l'adresse ci-dessous :  
Daniel Chailloux, Trésorier du SCF, 17 rue Gabrielle d'Estrées, 91830 Le Coudray Montceaux

**Paiement par Internet : [www.stereo-club.fr](http://www.stereo-club.fr), menu Accueil > Paiement**

**Président du SCF, directeur de la publication : Pascal Morin**

Vice-président : Jacques Sandillon. Secrétaire : Pierre Hazard. Trésorier : Daniel Chailloux.  
Rédacteur en chef de la Lettre : Pierre Meindre - [galerie@stereo-club.fr](mailto:galerie@stereo-club.fr)

#### Cotisation 2014

Cotisation tarif normal : . . . . . 60 €  
Étudiant ou non imposable : . . 20 €  
Valable du 1<sup>er</sup> janvier 2014 au 31 décembre 2014.

**La cotisation, admise comme un don, donne droit à une réduction de 66% de son montant sur votre impôt sur le revenu.**

Dès que votre adhésion sera enregistrée, vous recevrez un kit d'initiation et divers lorgnons pour voir en relief.



# Lettre mensuelle

Février 2014  
n° 968

**Stéréo-Club**  
FRANÇAIS

Association pour l'image en relief  
fondée en 1903 par Benjamin Lihou



Repas de gourmet - Photo : Jean Grinda

Activités du mois .....	2
Circulation Internationale de l'ISU .....	2
Appel à candidature pour le conseil d'administration du SCF .....	3
Séances techniques particulières .....	3
De la synchronisation des obturateurs .....	4
Nouveaux produits .....	8
Vu sur la toile .....	14
Petites annonces .....	16

## Activités du mois

### Réunions à Paris 14°

- Paris 14<sup>e</sup> : **LOREM**, 4 rue des Mariniers (RdC de la tour au bout de la rue à gauche) Métro Porte de Vanves ou tramway Rue Didot.

**MERCREDI 12 FÉVRIER à 19 h 30, au LOREM**  
**Séance technique & pratique**

- Apportez vos photos et vidéos pour les voir sur le téléviseur 3D LG

**MERCREDI 19 FÉVRIER à 19 h 30, au LOREM**  
**Séance technique & pratique**

- Apportez vos photos et vidéos pour les voir sur le téléviseur 3D LG

**MERCREDI 26 FÉVRIER à 19 h 30, au LOREM**  
**Séance technique & pratique**

- Apportez vos photos et vidéos pour les voir sur le téléviseur 3D LG

### Groupe Franco-suisse de Genève

**SAMEDI 1<sup>er</sup> FÉVRIER à 14h à Satigny**  
Séance à l'aula de l'école Satigny "Village" - Route de la Gare-de-Satigny 27a  
Renseignements sur [www.stereoscopie.eu](http://www.stereoscopie.eu)

### Groupe régional Aquitaine

**SAMEDI 1<sup>er</sup> et DIMANCHE 2 FÉVRIER à Aulnay-de-Saintonge**  
**20<sup>e</sup> Phot'Aulnay**  
• Marché d'occasion • Projections publiques par le SCF

**Bibliothèque** (consultation des ouvrages et documents sur la stéréoscopie au Lorem) : Contactez Rolland Duchesne aux séances ou par mail.

## Circulation Internationale de l'ISU

Le **Club Online Digital Exchange** (CODE) permet de présenter nos meilleures images aux membres d'une vingtaine de clubs de stéréoscopie et, par la même démarche, d'apprécier nous-mêmes les réalisations de ces pays. Il en est à sa treizième rotation semestrielle et nous devons proposer dix stéréogrammes courant mars. Même si vous avez déjà fait des propositions pour CODE 12, envoyez-moi ([lemennstereo@lemenn.fr](mailto:lemennstereo@lemenn.fr)) de bonnes images de 1050, 1080 ou 1200 pixels de haut, titre et signature signalés à part. Ces indications seront insérées de manière ho-

mogène par le SCF qui s'efforcera de sélectionner dix auteurs différents. Vous n'êtes pas obligé d'être personnellement adhérent à l'ISU pour participer à CODE 13. N'hésitez pas à proposer plusieurs clichés. Cela permet de créer une présentation équilibrée et je suis rassuré quand j'ai un peu d'avance.

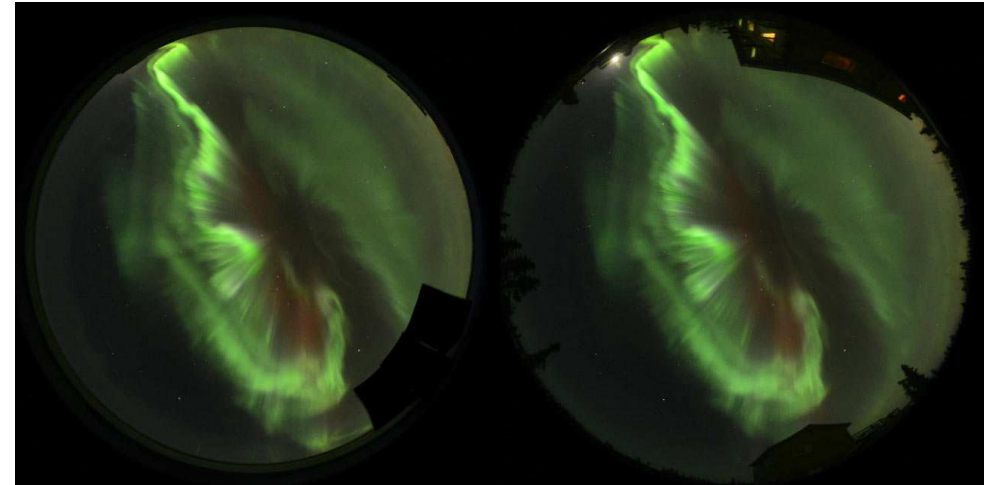
**René Le Menn**

PS : Le renouvellement de vos adhésions se fait normalement en décembre. Évitez-moi l'envoi de lettres de rappel ! Tarif des adhésions dans la Lettre n°966 de décembre 2013, page 30.

Retrouvez le calendrier des activités du Club sur Internet : [www.stereo-club.fr/SCFWiki/Calendrier](http://www.stereo-club.fr/SCFWiki/Calendrier)

- La société américaine **Juicebox Interactive** (Iowa) spécialisée dans le marketing fait la promotion de son ouverture avec un site web assez original en 3D et en anaglyphe.  
<http://juiceboxinteractive.com/iowa3d>

- Des chercheurs japonais et américains ont réalisé des photos en relief d'**auroras boréales** en Alaska. Pour obtenir du relief sur ce phénomène qui se produit dans la haute atmosphère (à environ 100 km d'altitude) ils ont utilisé deux appareils photo réflex distants de 8 km. Outre la beauté des images et des animations, le relief permet de mesurer l'altitude des différentes parties de l'aurore boréale.  
<http://www.sci-news.com/space/science-slr-cameras-aurora-borealis-01367.html>



- Tutoriel en vidéo sur l'utilisation du logiciel graphique Gimp pour la **conversion en 3D** de photos 2D. <http://www.youtube.com/watch?v=PbynVE2gNZQ>

- Une méthode pour **convertir une vidéo 3D anaglyphe** en une vidéo 3D standard.  
<http://www.vrtifacts.com/how-to-teardowns-tutorials/dump-those-silly-colored-3d-glasses>

- En octobre dernier des météorologues nous prédisaient l'hiver le plus froid depuis 100 ans. Jusqu'à maintenant, c'est plutôt l'inverse avec des températures anormalement douces mais sait-on jamais ! Si vous n'avez pas de cheminée chez vous voici une **vidéo de feu de bois** à passer sur votre TV3D pour vous tenir au chaud pendant une heure (et plus si vous la mettez en boucle !) [http://youtu.be/xWzGOgA\\_KNK](http://youtu.be/xWzGOgA_KNK)

- Concernant le visiocasque 3D **Oculus Rift**, même le magazine **Télérama** s'y met. C'est un magazine réputé sérieux voire intello mais le titre et le contenu est légèrement racoleur : *Sexe virtuel en 3D : pour les caresses, il faudra mettre des gants.*

<http://www.telerama.fr/monde/sexe-virtuel-en-3d-pour-les-caresses-il-faudra-mettre-des-gants,107451.php>  
« Le casque se nomme Oculus. [...] cette drôle de paire de binoculaires 3D truffées de caméras. »

Paire de binoculaire ? Il faut quatre yeux pour s'en servir ? Truffées de caméras ? Euh non, encore raté, il y a zéro caméra dedans juste un écran partagé entre les deux yeux et des capteurs de position.

**Pierre Meindre**



## Vu sur la toile



• Le musicien **Jeff Boller** a pour projet de réaliser une vidéo musicale avec son groupe The Simple Carnival. C'est une vidéo en 3D de 40 minutes faite par lui-même essentiellement à base de dessins. <http://www.simplecarnival.com/faq.php>  
Un travail de longue haleine, le seul segment *A Geek Like Me* lui a demandé un travail d'un an 4418 feuilles de papier et de très nombreux crayons ! Il a remporté le "Ray Zone Award for Excellence in 3-DIY" au 10<sup>e</sup> festival de films 3D de Los Angeles.

<http://www.youtube.com/watch?v=wSpTEBibXuU>

Autre vidéos :

- "Smitten" : [http://www.youtube.com/watch?v=ixUjGVCd\\_I](http://www.youtube.com/watch?v=ixUjGVCd_I)

- "Tornado" : <http://www.youtube.com/watch?v=nva44mjmjzc>

Il partage sa passion lors d'ateliers « 3D for Kids » (la 3D pour les enfants) qu'il anime dans des librairies, bibliothèques ou écoles. [www.youtube.com/watch?v=LafRV0-ft\\_k](http://www.youtube.com/watch?v=LafRV0-ft_k)  
[www.youtube.com/watch?v=sY4ZDgQ3O1c](http://www.youtube.com/watch?v=sY4ZDgQ3O1c) [www.youtube.com/watch?v=UCfPctc7ofo](http://www.youtube.com/watch?v=UCfPctc7ofo)

• Une très belle galerie de **macros d'insectes**, un bon nombre capturés en plein vol :

[http://www.flickr.com/photos/fotoopa\\_hs/sets/72157632934344308/](http://www.flickr.com/photos/fotoopa_hs/sets/72157632934344308/)

Allez voir aussi les autres pages d'images et en particulier la "Setup 2013" qui décrit son matériel de prise de vue.

[http://www.flickr.com/photos/fotoopa\\_hs/sets/72157631973998729/](http://www.flickr.com/photos/fotoopa_hs/sets/72157631973998729/)

Impressionnant, ce n'est pas un rigolo point de vue bricolage ! Il utilise en particulier un objectif 3D Panasonic (10 mm de base stéréo) modifié pour la macro et un système de détection par laser qui déclenche quand un insecte passe exactement à l'endroit où est faite la mise au point. Un détecteur linéaire de 128 pixels lui permet de détecter un changement de distance du sujet d'un quart de millimètre et un insecte de 0,5 mm peut être détecté à 50 cm de distance en 50 microsecondes !

Il a aussi des photos d'impacts de gouttes d'eau :

[http://www.flickr.com/photos/fotoopa\\_hs/sets/72157629532646679/](http://www.flickr.com/photos/fotoopa_hs/sets/72157629532646679/)

• **George Themelis** alias DrT modifie les objectifs 3D Panasonic pour la macro.

C'est en plus un bon photographe et il a ajouté quelques très belles images à sa page de vente sur eBay : <http://www.ebay.com/itm/ws-/370950927788>

Les photos sont dans la deuxième moitié de la page.

• L'australien **Peter Murphy** a perfectionné sa technique de prise de vue pour les panoramas 3D, les résultats sont très convaincants. Par exemple :

<http://www.stereopanoramas.com/georgest2013.htm>

<http://www.stereopanoramas.com/peak.htm>

<http://www.stereopanoramas.com/flugelmana.jpg>

Il utilise deux reflex Canon 5DMkII avec des objectifs fish-eye montés sur une tourelle.

<http://www.stereopanoramas.com/blog/twin-camera-configurations-options/nppstereos/>

La tourelle tourne plutôt vite : un tour en 4 secondes (donc 15 t/mn) ce qui permet de limiter les mouvements dans l'image. Il utilise le mode vidéo des appareils plutôt que le mode rafale mais avec le firmware alternatif "Magic Lantern" qui permet de filmer en RAW. Il obtient donc environ deux fois 100 images qu'il assemble ensuite dans une image circulaire stéréo. Plus d'infos sur son blog : <http://www.stereopanoramas.com/blog>

• Cet article en anglais décrit les possibilités pour utiliser un **flash externe** avec le Fuji W1 ou W3. [http://www.hjreggel.net/digiphotofuji3D/FujiFilm3D\\_Flash.html](http://www.hjreggel.net/digiphotofuji3D/FujiFilm3D_Flash.html)

• L'artiste australien **David Burrows** pour son projet « *Mirage Project* » a installé une série de stéréoscopes de *Wijs* montrant des images d'icebergs dans le désert australien. <http://www.davidburrows.info/salt.html>

## Appel à candidature pour le conseil d'administration du SCF

En préparation de l'assemblée générale du 26 mars 2014, nous invitons les candidats au conseil d'administration du Stéréo-Club Français à se faire connaître.

Si vous avez envie de nous rejoindre, envoyez un message, **avant le 15 février 2014**, à :

Antoine Jacquemoud  
3, allée Roger Vailland  
77420 Champs-Sur-Marne  
[ajacquemoud@gmail.com](mailto:ajacquemoud@gmail.com)

en indiquant vos motivations et pour quelles tâches vous envisagez de nous aider.

## Séances techniques particulières

Le logiciel *StereoPhoto Maker*, l'inconcevable de la stéréoscopie numérique, permet de réaliser aisément des couples stéréo. Ce logiciel est gratuit. Au cours de ces séances, nous abordons progressivement les différentes étapes pour appréhender ses multiples possibilités. L'objectif est de fournir les rudiments indispensables au montage sans erreur de photos 3D en appui des documents existants et disponibles sur le site du Club aux adhérents qui possèdent un ordinateur portable.

**Attention**, les dates indiquées sur le bulletin de janvier sont modifiées du fait de l'indisponibilité de la salle le mercredi après-midi. Deux séances sont programmées les lundis 3 février et 7 avril 2014 de 14h à 18h30. Vous devez apporter votre ordinateur portable, une clé USB et quelques vues à monter.

Une séance spécifique est programmée le lundi 3 mars 2014 de 14h à 18h30 : *Duplication et traitement des*

*vues stéréoscopiques sur plaques de verre*. Cette séance est réservée aux adhérents qui manipulent sans difficulté les fonctions élémentaires de montage de *StereoPhoto Maker*.

Ces séances se déroulent dans les locaux du Lorem, 4 rue des Mariniers 75014 Paris. Un téléviseur 3D LG permet de voir aussitôt le résultat de votre travail de l'après-midi.

La formation est gratuite aux adhérents à jour de leur cotisation 2014. Votre participation est à confirmer en adressant un mail ou en téléphonant aux animateurs :

- Christian Auger – [christian.auger@noos.fr](mailto:christian.auger@noos.fr)  
tél. : 01 39 16 41 05 ou 06 86 55 93 39
- Daniel Chailloux – [danielchailloux@orange.fr](mailto:danielchailloux@orange.fr)  
tél. : 01 64 93 85 86 ou 06 82 90 73 75

Le nombre de places est limité et il est encore possible de s'inscrire pour la séance du 3 février. Au plaisir de vous retrouver en petit comité.

**Christian Auger**



Non, ce n'est pas là une nouvelle invention de notre ami Philippe Matter, créateur du fameux « Tonneauscope » ! Il s'agit d'un grilloir à châtaignes à Vieussan (Hérault), non loin des gorges de l'Orb - Photo : Louis Sentis

## De la synchronisation des obturateurs

*Calcul de l'erreur de positionnement en profondeur due à une mauvaise synchronisation*

Tous les stéréoscopistes qui ont utilisé deux appareils standard pour faire des photos en relief ont été confrontés à ce problème : une photo parfaitement maîtrisée par ailleurs (choix du sujet, cadrage, exposition, esthétique, ...) peut être gâchée par un mauvais synchronisme des déclencheurs. Dans le cas d'un appareil stéréo monobloc (comme le Fuji W3 ou le Panasonic 3D1), le constructeur s'est assuré que l'électronique et le logiciel pilotant l'appareil opèrent bien les deux obturateurs en même temps. Mais dans le cas d'une paire d'appareils indépendants, chacun « vit sa vie » et le résultat final peut en pâtir. À mes débuts en stéréoscopie numérique, j'avais tenté de coupler deux petits compacts Kodak en reliant électriquement les déclencheurs (voir Bulletin n°874, p.4-7), cela fonctionnait mais la synchronisation des déclenchements n'était absolument pas fiable. Une grande partie des images rapportées de vacances étaient de fait inutilisables.

### Différences

Pour une prise de vue stéréoscopique, la seule différence que nous voulons entre les deux vues du couple est la parallaxe horizontale, générée par l'écart entre les objectifs et produisant le relief dans le stéréogramme. Toutes les autres différences entre les images gauche et droite

sont nuisibles, par exemple (liste non exhaustive !) :

- différence de focale, une image sera plus grande que l'autre
- différence de point de vue, un appareil est plus éloigné de la scène photographiée que l'autre ou placé plus haut ou plus bas que l'autre
- différence de vergence, les axes optiques des deux objectifs ne sont pas parallèles
- différence d'exposition, une image est plus sombre que l'autre
- différence de vitesse d'obturation, le filé d'un objet rapide n'aura pas la même longueur sur les deux vues
- différence de diaphragme, la profondeur de champ ne sera pas la même
- différence de mise au point, elle ne sera pas faite sur le même élément
- différence de sensibilité, une image pourrait être plus granuleuse que l'autre
- différence de balance des blancs, les tonalités seront différentes
- et bien sûr la différence de synchronisation des déclenchements !

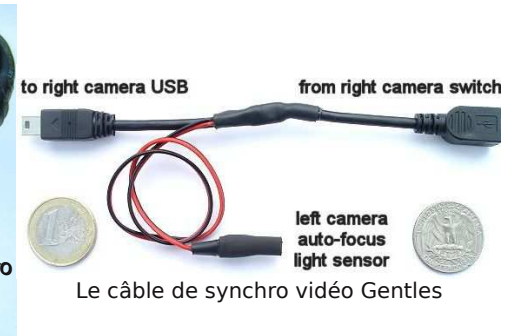
Cette liste, propre à décourager une personne découvrant la stéréoscopie !, doit cependant être relativisée : certaines différences auront un effet minime, avec quelques précautions d'autres pourront être contrecarrées et l'emploi de traite-



Exemple des méfaits de la mauvaise synchronisation : croche-pied et jambes tordues !  
Rue de Tananarive, Madagascar. Double Kodak CX6200 - Photo : Pierre Meindre



Le câble de synchro vidéo Digi-dat



Le câble de synchro vidéo Gentles

- **Gentles** (en Angleterre)

[www.gentles.ltd.uk/gentstereo/videosync.htm](http://www.gentles.ltd.uk/gentstereo/videosync.htm)

gentSTEREO-videoSYNC pour Canon (£15.95 soit environ 20 €).

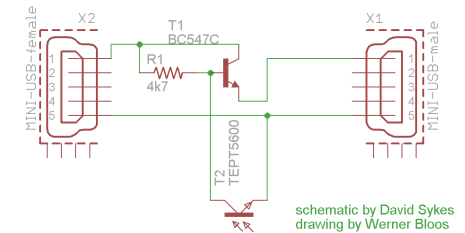
Instructions d'utilisation :

[www.gentles.ltd.uk/gentstereo/Manual-S-VS.pdf](http://www.gentles.ltd.uk/gentstereo/Manual-S-VS.pdf)

Ce petit câble ne contient que peu de composants : un phototransistor, un transistor et une résistance. On peut donc envisager de le réaliser soi-même. En voici le câblage :

<http://www.stereoforum.org/viewtopic.php?f=43&t=6240&p=57950#p57950>

À noter aussi que votre télécommande SDM doit fournir une tension de 5 volts et que le nouveau système ne fonctionne pas avec les télécommandes Ricoh CA-1.



schematic by David Sykes  
drawing by Werner Bloos

### Services

- La société israélienne **Pop3Dart** propose un service de tirage d'images lenticulaires à partir de photos stéréoscopiques. Remplir le formulaire sur leur site web et télécharger l'image stéréo (format MPO ou deux images gauche et droite séparées). Bien qu'ils n'utilisent que les deux vues du couple sans générer de vues intermédiaires, l'effet de relief serait très bon, les images bien détaillées mais au détriment d'un angle de vision très étroit. 5 \$US pour un tirage 12 x 17 cm sur un réseau à 70 lignes par pouce plus 13 \$US pour les frais d'envoi.

<http://www.pop3dart.com/stereoprints.html>

Pierre Meindre



Petite sauterelle verte - Photo : Jean Grinda





**360Herros**  
All Around You © 360Herros.com

3DH3Pro12

• Signalé par Pierre Gidon, cet assemblage de 12 caméras GoPro Hero 3 sous la forme d'une grosse boule permet de filmer en relief et en panoramique 360x180°. C'est probablement une première ! La société 360Herros s'est spécialisée dans la réalisation de supports en nylon très résistant pour ces mini-caméras permettant de filmer dans toutes les directions. Leur dernière réalisation est la **360Herros 3DH3Pro12** où six couples de caméras filment ou photographient simultanément perpendiculairement aux six faces d'un cube. Le déclenchement des caméras est assuré par une petite télécommande sans-fils WiFi. Après un gros travail logiciel sur ordinateur, les douze vidéos individuelles sont fusionnées en une vidéo stéréoscopique 360x180° de 6000 x 3000 pixels.

Prix du support nu : 995 \$US auquel il faut bien sûr ajouter le prix des 12 caméras (450 € pièce pour le modèle Hero3+ Black) et entre 500 et 900 € HT pour le logiciel d'assemblage VideoStitch. <http://www.360heros.com>  
[www.360heros.com/2014/01/worlds-first-fully-spherical-3d-360-video-and-photo-gear/shop.360heros.com/3DH3PRO12-360-VIDEO-360-HEROS-3D-360-VIDEO-p/3dh3pro12.htm](http://www.360heros.com/2014/01/worlds-first-fully-spherical-3d-360-video-and-photo-gear/shop.360heros.com/3DH3PRO12-360-VIDEO-360-HEROS-3D-360-VIDEO-p/3dh3pro12.htm)

## Logiciels

• Le logiciel **StereoData Maker** (SDM) permet de synchroniser des appareils Canon pour la prise de vue en relief. C'est à la fois une solution abordable (SDM lui-même est gratuit, on peut l'utiliser sur des appareils bon marché et la petite télécommande peut être bricolée soi-même pour moins de 10 €) et efficace. Le revers de la médaille est une complexité un peu plus grande pour la mise en œuvre et la prise de vue. SDM a beaucoup évolué depuis les premières versions, il est devenu bien plus simple à utiliser mais une lacune restait non résolue : la synchronisation des deux appareils pour le vidéo n'était pas assurée. Avec un peu de chance, il était possible d'obtenir de bons résultats mais c'était effectivement une question de chance. La nouvelle version 1.86 apporte une solution, du moins pour certains modèles d'appareils et les résultats sont prometteurs : l'erreur médiane mesurée sur une paire de Canon S95 est de 1/7000 seconde. La synchronisation de la vidéo est plus complexe que celle des photos car elle doit être maintenue tout le long de la vidéo. Même si les deux appareils démarrent pile en même temps, une toute petite différence entre les deux horloges suffit pour qu'après quelques minutes les deux vidéos commencent à se décaler. La nouvelle fonctionnalité assure donc pour la vidéo à la fois la synchronisation (« top départ ») et la calibration (minimisation de la dérive des horloges). Le fonctionnement est similaire au *genlock* des caméras professionnelles où une caméra ajuste son horloge interne pour suivre un signal de synchronisation émis par une autre caméra. SDM va même un peu plus loin car une fois les appareils synchronisés, on peut les débrancher pour réaliser facilement des hyperstéréos.

En plus du logiciel SDM lui-même et de la petite télécommande habituelle, il faut un petit câble spécifique qu'on intercale entre la télécommande SDM et un des appareils et qui comporte principalement un phototransistor. On le placera devant la LED d'aide à la mise au point d'un appareil, SDM fera clignoter cette LED et le clignotement sera détecté par le second appareil.

Deux sociétés proposent déjà des câbles tout faits :

- **Digi-dat** (Werner Bloos en Allemagne)

[http://www.digi-dat.de/produkte/index\\_eng.html#sdm\\_vid\\_synch](http://www.digi-dat.de/produkte/index_eng.html#sdm_vid_synch)

Câble court (40 cm / 20 cm) ou long (90 cm / 90 cm) au même tarif de 17,85 € TTC.

ments logiciels sur ordinateur (*StereoPhoto Maker* par exemple) aplaniront bien des problèmes. Reste la synchronisation imparfaite des déclenchements, défaut qui peut gêner, et de manière souvent irrémédiable, de nombreux clichés.

En photo fixe, le défaut de synchro attirera le regard comme un aimant sur un petit détail au détriment du reste de l'image. En vidéo, il rendra confus une action où précisément la 3D est censée apporter de la clarté et de la précision par rapport à la 2D (par exemple, les jambes de joueurs de football). Cet article n'a pas pour but de lister toutes les causes ni de proposer des solutions pour résoudre ce problème. Cherchez « *synchro* » dans l'index des anciens bulletins et vous constaterez l'ingéniosité déployée par nos collègues sur le sujet : déclenchement pneumatique, mécanique, électrique, électromécanique, électronique, par infrarouge, par ondes radio, par logiciel,... ou simplement avec deux doigts, un sur chaque déclencheur ! Mon but ici est de comprendre les conséquences d'une mauvaise synchro et d'en quantifier les effets.

## Effets

Un double appareil aux obturateurs mal synchronisé peut être comparé à la prise de vue 3D en deux temps. Entre les deux prises de vue le monde continue à tourner ! Dans l'intervalle de temps et hormis dans le cas de scènes parfaitement statiques certains éléments vont se déplacer (véhicules par exemple, voire l'appareil photo lui-même), tourner (les pales d'un ventilateur), changer de forme (drapeau flottant au vent, surface liquide) voire une combinaison des trois à la fois. Lors de la fusion binoculaire des deux vues du couple, notre cerveau va détecter toutes ces différences comme autant de zones confuses, paradoxales,... en tout cas perturbantes. Un de ces déplacements parasites est remarquable car il génère en outre un effet particulier : il s'agit du déplacement purement latéral, sans rotation ni déformation. Il est particulier car il va interférer avec la paralaxe et donc fausser l'impression de relief. L'objet en question apparaîtra plus proche ou plus éloigné que ce qu'il est dans la réalité.

## Quantification

J'ai cherché à quantifier le phénomène, c'est-à-dire à déterminer à partir de quelle valeur l'erreur devient sinon inacceptable du moins gênante. On dit que la synchronisation doit être précise, d'accord mais à quel point et de quel autre paramètre dépend-elle ? C'est une problématique purement stéréoscopique, il est d'ailleurs parfois difficile d'en faire prendre conscience à un photographe 2D ou, plus difficile encore, un vidéaste 2D. Je n'ai pas trouvé beaucoup d'informations dans les publications du Club. L'article le plus proche de mes interrogations est « La synchronisation de deux appareils. Pourquoi elle doit être précise » par Olivier Cahen paru dans le Bulletin n°843 de novembre 2000. L'auteur y recommande une erreur d'au plus une milliseconde et l'illustre par cet exemple :

« Supposez que vous photographiez, depuis une fenêtre à l'étage, une rue située à environ dix mètres de vous, dans laquelle défilent des voitures en mouvement latéral à 60 km/h. En une milliseconde (un millième de seconde), elles ont le temps de se déplacer de 16 millimètres, le quart de votre base de prise de vues. Si tel est votre défaut de synchronisation, vous verrez sur la photo les voitures à huit mètres au lieu de dix. »

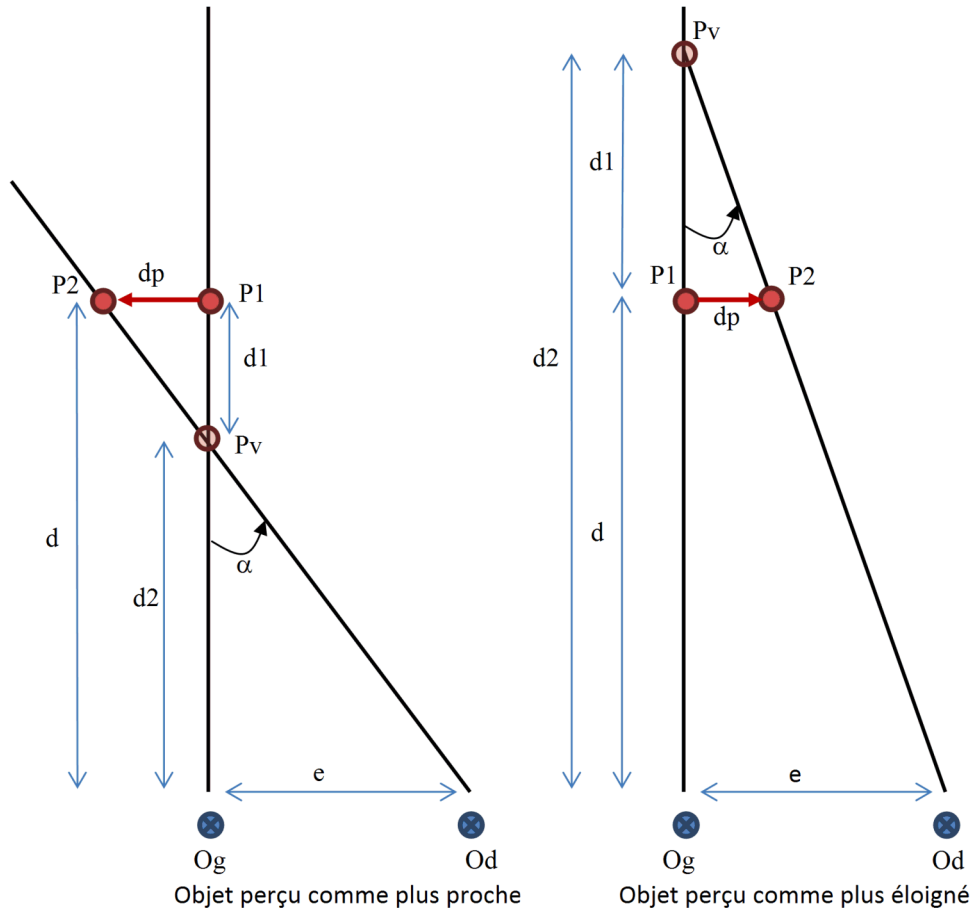
Il me restait donc à retrouver la formule qui permet de calculer ces valeurs. Ce n'est pas très compliqué, une fois que l'on a posé le problème de manière graphique, la solution passe par les triangles semblables, un classique de la géométrie.

## Un peu de géométrie

Soit un appareil photo stéréoscopique avec ses deux objectifs  $O_g$  et  $O_d$  espacés de la distance  $e$  (base stéréoscopique).

Un objet (boule rouge) est à une distance  $d$  des objectifs  $O_g$  et  $O_d$  et se déplace latéralement avec une vitesse  $V$  (vers la gauche dans le schéma de gauche et vers la droite dans le schéma de droite).

L'objectif gauche capture l'objet en position  $P1$ . Les obturateurs des objectifs ne sont pas bien synchronisés et celui de droite a un retard  $dt$  par rapport à celui de gauche. Pendant ce temps  $dt$  l'objet s'est



déplacé d'une distance  $dp$ , de la position  $P1$  à la position  $P2$ , position à laquelle l'objectif  $Od$  l'enregistre.

La fusion binoculaire des deux images fait apparaître l'objet à une position  $Pv$  erronée en profondeur (à une distance  $d2$ ), soit plus proche soit plus éloignée que la réalité d'une valeur  $d1$ .

$$dp = V \times dt$$

Selon le sens de déplacement latéral de l'objet photographié et selon quel objectif est en retard par rapport à l'autre, l'objet sera vu plus proche ou plus éloigné que dans la réalité.

On peut aussi noter que, dans le cadre du schéma de droite, si la synchronisation est suffisamment mauvaise et/ou l'objet

suffisamment vélocité, la distance parcourue entre les deux déclenchements peut égaier voire dépasser la base stéréoscopique. En cas d'égalité, l'objet est rejeté à l'infini et si  $dp > e$  il sera même « au-delà de l'infini » !

Dans le cadre du schéma de gauche, une grosse erreur de synchronisation fera simplement apparaître l'objet comme exagérément proche.

#### Objet perçu comme plus proche

Sur le schéma de gauche, les triangles  $P1-P2-Pv$  et  $Og-Od-Pv$  sont « semblables », on peut donc écrire :

$$\frac{d1}{dp} = \frac{d2}{e}$$

[http://www.frandroid.com/objets-connectes-2/185447\\_meta-space-glasses-les-lunettes-connectees-les-plus-folles-qui-existent](http://www.frandroid.com/objets-connectes-2/185447_meta-space-glasses-les-lunettes-connectees-les-plus-folles-qui-existent)

Vidéo de démonstration : <http://www.youtube.com/watch?v=b717JuQXttw>

En précommande pour 3650 \$US (livraison prévue pour juillet 2014). Pour 667 \$US on peut avoir un des prototypes conçus pour les développeurs.

- L'**Avegant Glyph** est un nouveau visiocasque 3D. Encore un !? Celui-ci a la particularité d'utiliser non pas des mini écrans LCD ou OLED mais deux puces de type DLP, comme celles utilisées dans les vidéoprojecteurs. Les concepteurs avancent une qualité d'image inégalée pour ce type de matériel. Si le premier prototype est très rustique d'aspect (photo du haut), celui présenté au récent salon CES de Las Vegas est bien plus réussi du point de vue design (photo du bas). Il ressemble à un gros casque audio et on peut d'ailleurs l'utiliser ainsi. L'épais arceau contient le système d'affichage. On rabat cet arceau à l'horizontal devant ses yeux pour avoir le son et l'image. Il ne participe pas à la course au champ visuel le plus large comme l'Oculus Rift ou l'InfinitEye qui cherchent plutôt à attirer les amateurs de jeux vidéo. Avec un champ de vision de 45° il conviendra mieux à la visualisation de films et vidéos en relief et, pourquoi pas, ses propres images 3D. La résolution est de 1280 x 720 pixels par œil, le casque audio intègre un système d'atténuation des bruits extérieurs et un accéléromètre. Connexion par un câble mini-HDMI. Poids : environ 450 grammes. Autonomie : 3 heures en vidéo et jusqu'à 48 heures en audio uniquement. <http://www.avegant.com>



Le projet a été largement financé sur Kickstarter, plus de trois fois les 250 000 \$US demandés, il devrait donc normalement être commercialisé un jour, vers la fin 2014.

<https://www.kickstarter.com/projects/avegantglyph/a-mobile-personal-theater-with-built-in-premium-au>

Prix initial de 500 \$US pour les premiers investisseurs sur Kickstarter.

- Produits 3D de la société **Le-Vision** (Shenzhen, Chine). Des **tablettes 3D** 7 et 10 pouces. Des **modulateurs de polarisation** (aussi appelés ZScreen) pour installation de cinéma ou pour chez soi. Le modulateur autorise des projections polarisées avec un projecteur unique. Pas de tarifs indiqués.

<http://www.le-vision.com>

<http://le-vision.manufacturer.globalsources.com/si/6008847529511/Showroom/3000000149681/ALL/3.htm>





en 3D des salles du musée et des vues 3D de certaines œuvres de grands maîtres.  
Version à télécharger : 20 €. Cartouche en vente à la boutique du musée : 25 €.  
<http://www.nintendo.fr/Jeux/Nintendo-3DS/Nintendo-3DS-Guide-Louvre-822301.html>  
<http://www.paperblog.fr/6886863/la-3ds-de-nintendo-visite-le-musee-du-louvre/#v4jiDmz388EYZ7r6.99>



• Chaque année début janvier, le **CES de Las Vegas** est le salon de l'électronique grand public. La 3D est un peu en retrait cette année mais l'américain John Roberts nous liste les produits qu'il a remarqués.

- Intel a fait une présentation de sa caméra **Intel RealSense 3D**. Il s'agit d'une sorte de webcam 3D destinée à être intégrée dans des tablettes et des ordinateurs portables. Son but premier n'est pas de générer des images en relief mais de détecter les mouvements de l'utilisateur qui peut alors piloter son ordinateur de manière gestuelle.



<http://www.pcworld.fr/peripheriques/actualites/intel-camera-3d-realsense.545389.1.htm>

<http://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/realsense-overview.html>

- Téléviseur 3D 4K autostéréoscopique chez **Marvel Digital** utilisant la technologie Ultra-D de Stream TV Networks.

- Annonce de téléviseurs autostéréoscopiques en 32, 47 et 55 pouces pour le deuxième trimestre 2014 chez 3D **Future Vision LLC-IZON LLC**.

- Téléviseurs OLED 3D chez **Haier**.

- Chez **LG**, un colossal « mur vidéo » 3D panoramique 21:9 en résolution 4K à base de panneaux OLED et utilisant des lunettes polarisantes.

<http://www.youtube.com/watch?v=f18l3ubexil>

- Démonstration chez **Samsung** d'un écran autostéréoscopique à 35 points de vue (résolution par œil équivalente à du 720p).

- **Sharp** va plus loin une télévision autostéréoscopique 85 pouces de résolution 8K (7680 x 4320 pixels !). <http://www.gizmodo.fr/2014/01/09/sharp-tv-8k-3d.html>



• **Google** nous promet pour bientôt des lunettes de « réalité augmentée » (superposition en temps réel d'un modèle virtuel à la perception que nous avons naturellement de la réalité) mais il n'y a qu'un seul afficheur. La société **Meta** va plus loin avec ses lunettes **Meta SpaceGlasses** qui intègre deux mini écrans translucides de résolution 1280x720 pixels (champ de vision 40°) et une caméra détectant la profondeur. Elles ont besoin pour fonctionner d'un mini-ordinateur de la taille d'un téléphone qu'on glisse probablement dans sa poche.

<http://www.spaceglasses.com>



Comme  $d_2 = d - d_1$ , on a :  $\frac{d_1}{dp} = \frac{d - d_1}{e} = \frac{d}{e} - \frac{d_1}{e}$

$$d_1 = \frac{d \times dp}{e} - \frac{d_1 \times dp}{e} \quad d_1 + \frac{d_1 \times dp}{e} = \frac{d \times dp}{e}$$

$$d_1 \times \left(1 + \frac{dp}{e}\right) = \frac{d \times dp}{e} \quad d_1 \times \frac{e + dp}{e} = \frac{d \times dp}{e}$$

$$d_1 = \frac{d \times dp}{e + dp} \quad d_1 = \frac{d \times V \times dt}{e + V \times dt}$$

**Objet perçu comme plus éloigné**

Sur le schéma de droite, les triangles P1-P2-Pv et Og-Od-Pv sont « semblables ». On se rend compte que seul change le sens du déplacement et on arrive à la formule suivante :

$$d_1 = \frac{d \times dp}{e - dp} \quad d_1 = \frac{d \times V \times dt}{e - V \times dt}$$

Pour plus de commodité on peut rentrer ces formules dans un tableur, ce qui permet alors de tester facilement différentes hypothèses. On se rend alors vite compte qu'une synchronisation est requise même si on ne photographie pas des Formule 1 depuis le bord de la piste. Même un piéton au pas peut poser des problèmes. Pour ce piéton marchant à 6 km/h à 3 mètres de l'appareil une erreur de synchro de 3 ms fera apparaître son corps avec une erreur de profondeur d'une vingtaine de centimètres. Les pieds bougent en gros deux fois plus vite car ils restent immobiles, alternativement, à chaque pas). Ils seront donc perçus

comme étant 40 cm plus près ou 55 cm plus loin, valeurs bien suffisante pour torde complètement la jambe vers l'extérieur ou laisser penser que la personne se fait elle-même un croche-pied en s'em mêlant les jambes !

**Quelques exemples**

La feuille de calcul ci-dessous est disponible à l'adresse suivante. Elle est en lecture seule mais vous pouvez en télécharger une copie sur votre ordinateur pour faire vos propres simulations.

<https://docs.google.com/spreadsheets/ccc?k ey=0AnStsb5NTEmHdEprWWdHRORZdlFod VktUUF6S1hwbnC&usp=sharing>

On peut utiliser la feuille pour voir quels sont les paramètres qui ont une influence sur l'erreur de positionnement. On remarque par exemple qu'elle croît avec la distance mais que le rapport entre l'erreur et la distance reste constant. Une valeur plus significative du point de vue de la perception visuelle est l'angle sous lequel est vue cette erreur. L'acuité stéréoscopique (la plus petite parallaxe stéréoscopique perceptible, voir Bulletin n°698, p.8-9 et n°700, p.17-18) est d'environ 20 secondes d'arc (certains auteurs descendent même à 5"). L'angle de l'erreur est la différence entre l'angle *Og-Pv-Od* (noté sur le schéma) et l'angle  $\alpha = \arctg \frac{e}{d_2}$  *Og-P1-Od* =  $\arctg \frac{e}{d}$

*Og-P1-Od*.

Si l'erreur angulaire est très supérieure à l'acuité stéréoscopique elle pourra être

	Voiture en ville	Piéton à 3m	Pieds du piéton à 3m	Bulletin n°843
e	6,5 cm	6,5 cm	6,5 cm	6,5 cm
d	5 m	3 m	3 m	10 m
s	50 km/h	6 km/h	12 km/h	60 km/h
dt	1 ms	3 ms	3 ms	1 ms
dp	1,39 cm	0,50 cm	1,00 cm	1,67 cm
d1	88 cm	21 cm	40 cm	204 cm
d2	412 cm	279 cm	260 cm	796 cm
	18%	7%	13%	20%
d1'	136 cm	25 cm	55 cm	345 cm
d2'	636 cm	325 cm	355 cm	1 345 cm
	27%	8%	18%	34%
	0,159122 °	0,095445 °	0,190882 °	0,095488 °
	573 "	344 "	687 "	344 "

vue comme une anomalie de profondeur (un oiseau dans le ciel, un peu plus près ou un peu plus loin, passera inaperçu !). Dans le cas de la "voiture en ville", l'erreur

de synchronisation doit être de près de 1/30000<sup>e</sup> de seconde pour que l'erreur angulaire soit de 20".

**Pierre Meindre**

## Nouveaux produits

### Matériel

• Le matériel 3D peut parfois provenir d'endroits inattendus comme cette boutique eBay « **ararat13** », basée à Yerevan en Arménie.

<http://www.ebay.fr/sch/ararat13/m.html>

- On y trouve un **stéréoscope** très léger (30 g) avec des miroirs argentés en surface pour l'observation de vues parallèles de toutes tailles.

[http://www.real3dbasis.com/index/stereoscope\\_viewer\\_with\\_adjustable\\_mirrors/0-11](http://www.real3dbasis.com/index/stereoscope_viewer_with_adjustable_mirrors/0-11)

[http://www.ochkistereoskop.ucoz.ru/index/stereoscope\\_viewer\\_with\\_adjustable\\_mirrors/0-11](http://www.ochkistereoskop.ucoz.ru/index/stereoscope_viewer_with_adjustable_mirrors/0-11)

Un élastique permet de le porter comme une paire de lunettes et les deux petites tirettes rouges servent à ajuster l'angle des miroirs.

Environ 11 € + 3 € de frais de port.

- Transformez votre ordinateur portable en écran 3D avec cette **barrière de parallaxe** (pour écran de 14 à 15,6 pouces).

Environ 22 € + 9 € de frais de port, fabriquée à la demande en fonction du modèle.

- **Attache 3D universelle** pour appareil photo. Réalisée à base de plexiglas et avec des miroirs « face avant » elle est de type Tri-Delta produisant donc des vues avec les images gauche et droite accolées par le haut. Environ 37 € + 11 € de frais de port.

[http://www.real3dbasis.com/index/universalnaja\\_stereoprstavka/0-17](http://www.real3dbasis.com/index/universalnaja_stereoprstavka/0-17)

- Sur son site web, la réalisation d'un stéréoscope de table en carton.

[http://www.real3dbasis.com/index/try\\_this/0-6](http://www.real3dbasis.com/index/try_this/0-6)

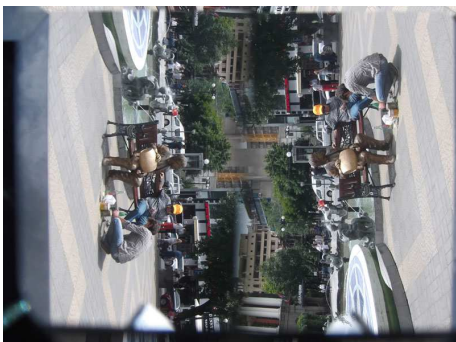
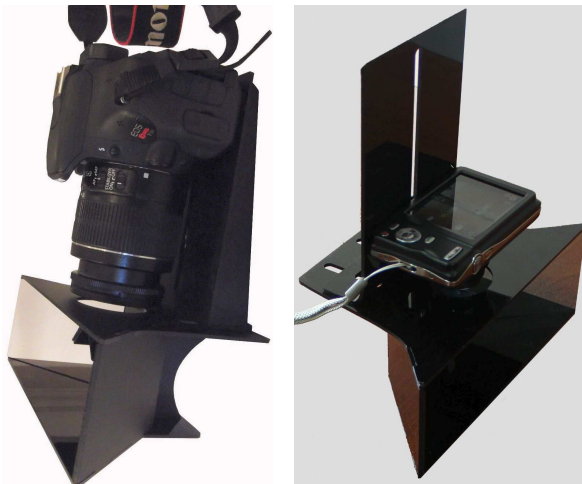


Image brute prise avec l'attache stéréo Ararat13.



Exemple d'image stéréo prise avec l'attache stéréo Ararat13 traitée avec StereoPhoto Maker - Photo : ararat13

• Avec sa console de jeux portable 3DS, **Nintendo** avait frappé un grand coup en 2011 (voir Lettre n°941, p.7) en offrant au grand public un écran autostéréoscopique (comparable à celui du Fuji W3) et un double objectif pour la capture d'images en relief. Si la console a été un succès avec près de 40 millions d'exemplaires vendus dans le monde (on peut considérer que c'est l'appareil stéréo le plus diffusé et de loin !), la mauvaise qualité des capteurs et une majorité des jeux non pensés pour le relief (les jeux exploitent bien le relief mais ne semblent pas conçus pour) font que beaucoup d'utilisateurs trouvent que l'affichage 3D est une distraction inopportune dans les jeux positionnent le curseur dosant la profondeur à zéro ! Nintendo continue à commercialiser la 3DS et le modèle à écran agrandi 3DS-XL mais a sorti un modèle moins cher (130 €), simplifié et plus solide car non repliable nommé **Nintendo 2DS**. Comme le nom le laisse penser, la stéréophonie a disparu de l'affichage. La stéréophonie aussi d'ailleurs car il n'y a plus qu'un seul haut-parleur ! Tout n'est pas perdu cependant car les deux objectifs de prise de vue(s) ont curieusement survécu dans cette opération.



Une honte !

<http://www.nintendo.fr/Nintendo-3DS/Nintendo-2DS/Nintendo-2DS-796712.html>

Question subsidiaire : savez-vous où se trouve la plus grosse concentration d'appareils photo stéréo en France ? C'est au **Musée du Louvre** à Paris où depuis bientôt deux ans 5000 consoles Nintendo 3DS ont remplacé les classiques audioguides loués aux visiteurs. Mais certainement, bien peu de ces visiteurs sont conscients de ce fait !

<http://www.lefigaro.fr/culture/2012/04/11/03004-20120411ARTFIG00614-la-nintendo-3ds-entre-au-louvre.php>

<http://www.louvre.fr/l-audioguide-du-musee>

Le Louvre poursuit sa collaboration avec Nintendo en proposant maintenant à la vente le logiciel audioguide ce qui permet de l'installer sur sa propre console pour visiter le musée sur place ou bien, de manière virtuelle, depuis chez soi. Guide multimédia en 5 langues, plus de 600 images d'œuvres, 30 heures de commentaires audio, 400 photos

