Couleurs et formats de fichiers

La synthèse de couleurs et les propriétés des principaux types de codage d'images (avec GIMP).

1.1 Synthèse soustractive

- L Créez un nouveau document GIMP de 576×768 pixels (Assurez-vous que l'arrière plan est blanc).
- II. Ajoutez un calque (appelé « jaune »).
- III. Créez une sélection circulaire d'environ 150 pixels de diamètre (outil sélection elliptique>proportion 1:1 ou en maintenant MAJ appuyée).
- IV. En utilisant l'outil remplissage, coloriez le cercle en jaune (utilisez pour cela le code hexadécimal de la couleur). Jaune : #FFFF00
- V. Reproduisez l'opération avec un calque cyan. Mais cette fois-ci, pour un meilleur rendu, Adoucissez la sélection de 2 pixels avant de remplir le cercle. (Quel est le code hexadécimal du cyan?) Cyan : #00FFFF
- VI. Selon le même processus créez un troisième et dernier calque contenant quant à lui, un disque magenta. (Préciser le code couleur utilisé.) *Magenta : #FF00FF*
- VII. Pour créer une représentation graphique de la synthèse soustractive, il faut au lieu de simplement « superposer » les calques, les « mélanger » (pigments). Pour cela changez le mode de fusion de chacun des calques en assombrir seulement.
- VIII. Utilisez maintenant l'outil pipette et indiquez les codes couleurs des 4 espaces de superposition des cercles. (Veillez à bien faire le prélèvement en n'échantillonnant pas que sur un seul calque) Rouge : #FF0000; Vert : #00FF00; Bleu : #0000FF; Noir : #000000.

1.2 Le codage RVB et la synthèse additive

IX. Qu'en déduisez vous par rapport au codage utilisé pour représenter les couleurs? Chaque groupe de deux digits représente un octet codant une composante primaire dans le système RGB.

- X. Combien de couleurs peuvent être encodées avec un tel système? Chaque composante peut prendre $2^8 = 256$ valeurs, indépendamment des autres. Avec 3 composantes (3 octets = 24 bits), on obtient $(2^8)^3 = 2^{24} = 16$ 777216 couleurs (couleurs vraies).
- XI. Ajouter un calque (« fond noir ») en dessous des calques jaune, cyan et magenta et remplissez-le intégralement de noir.
- XII. Sur le même mode que pour la synthèse soustractive créez 3 cercles, sur 3 calques différents, appelés respectivement rouge, vert et bleu. (Utilisez comme couleurs, les valeurs obtenues dans la question VIII).
- XIII. Affichez ces 6 disques alternativement sur fond blanc et sur fond noir (en affichant et en cachant le calque « fond noir ») et vérifiez ainsi les propriétés de chaque synthèse.
- XIV. Intercalez maintenant entre le calque « fond noir » et le premier calque contenant un disque, un calque « photo » contenant l'image suivante http ://mathieu.loiseau.free.fr/bdtip/fichiers/exemplesImages/Test.bmp.
- XV. Après avoir disposé les disques de manière *intéressante*, sauvegardez le document ainsi obtenu au format GIMP et appelez le **master.xcf**.

Il faudrait obtenir un fichier sensiblement analogue à : http ://mathieu.loiseau.free.fr/bdtip/fichiers/L1-ISV/Master.xcf

1.3 Le stockage des images

1.3.1 Compression

2

- XVI. Dans un dossier, enregistrez le master sous plusieurs formats : bmp (24 bits), gif, jpg (qualité 98, sous-échantillonnage 1x1, 1x1, 1x1)¹, jpg (qualité 75, sous-échantillonnage 2x2, 1x1, 1x1)², jpg (qualité 55)³ et png.
- XVII. Effectuez les mêmes opérations, à partir du fichier suivant http://mathieu.loiseau.free.fr/bdtip/fichiers/exemplesImages/TestPeuCoul.bmp. http://mathieu.loiseau.free.fr/bdtip/fichiers/L1-ISV/TD2-Images.zip
- XVIII. Combien de pixels l'image contient-elle? 442 368 px
- XIX. À raison de 3 octets pour coder la couleur de chaque pixel, combien de kio sont nécessaires à son stockage? 1296 kio
- XX. Comparez les tailles de fichiers et les rendus, en remplissant le tableau 1.1 (p. 3) 4 :
- XXI. Quelles remarques pouvez-vous faire? Quelles hypothèses pouvez vous formuler?
 - Seul le bitmap pèse autant pour le dessin et la photo (pas de compression ? non);
 - Moins il y a de couleurs et plus la taille du fichier est faible (à taux de compression et dimensions égaux);
 - Pour le dessin (peu de couleurs), le png est plus efficace (taux de compression) que le jpg (haute qualité). Ce n'est pas le cas pour les photos;
 - La compression png est beaucoup plus efficace quand le nombre de couleurs est plus faible;
- 1. HQ dans le tableau suivant
- MQ dans le tableau suivant
 LQ dans le tableau suivant
- 4. Les imperfections à considérer sont des imperfections d'affichage



Comprossion		Photo	Dessin			
Compression	Taille (kio)	Imperfections	Taille (kio)	Imperfections		
gif	218,3	Pointillés et altéra°	95,4	Altéra° couleurs		
		couleurs				
png	797	-	146,7	-		
bmp	1296,1	-	1296,1	-		
jpg HQ	370,6	-	209,4	-		
jpg MQ	75,2	frontières et détails	50,6	frontières troubles		
		troubles				
jpg LQ	54,4	frontières et détails	37,2	frontières et détails		
		troubles (rectangles		troubles (rectangles		
		dans les zones unies)		dans les zones unies)		

 $\mathrm{TABLE}\ 1.1:\ \mathsf{Taux}\ de\ compression$

- Le png, le bmp et le jpg HQ ne semblent pas altérés (formats sans perte? les pertes en jpg HQ sont difficilement décelables, seuls le bmp et le png n'altèrent pas l'image);
- Les fortes compressions jpg occasionnent des dommages perceptibles aux images;
- Le gif est adapté quand le nombre de couleur est faible (compression relativement efficace), mais ne convient pas pour des photos;
- Le bmp est toujours le format de fichier le plus lourd.
- XXII. Exportez plusieurs fois de suite votre fichier xcf en png. La taille évolue-t-elle? Non
- XXIII. Exportez maintenant le fichier photoHQ.jpg en png. La taille est-elle identique aux exports précédents? *non* Sachant que la compression png est une compression sans perte, qu'en concluez-vous sur la compression jpg (quel que soit le taux de compression)? *La compression jpg occasionne des détériorations même quand elles sont imperceptibles.*

1.3.2 Gestion de la transparence

- XXIV. Téléchargez le fichier : http://tr.im/pngxample.
- XXV. Enregistrez-le en jpg, gif, et bmp.
- XXVI. Incluez-les dans une page html dont le fond sera fait avec l'image :
 http://tr.im/exfond.
 http://mathieu.loiseau.free.fr/bdtip/fichiers/exemplesImages/
- XXVII. Que concluez vous? Le jpg et le bmp ne gèrent pas la transparence. Pour un gif c'est une valeur binaire (oui/non), pour un png c'est une composante de la couleur d'un pixel.



Dessin vectoriel

Pixellisation vs vectoriel (avec Inkscape).

I. Téléchargez la version portable de Inkscape : http://downloads.sourceforge.net/inkscape/InkscapePortable_0.47.paf.exe

2.1 Création et export d'un dessin vectoriel

- II. Créez un nouveau document et modifiez ses propriétés pour qu'il soit au format A6, orienté en paysage.
- III. Réalisez (approximativement) la figure 2.1 (p. 4). Pour y parvenir vous devrez utiliser l'outil rectangle , l'outil connecteur a et l'outil texte . Pour modifier la couleur des traits et du remplissage des figures, utilisez le panneau éditer les couleurs... , enfin pour organiser les éléments, vous pouvez avoir recours au panneau Aligner et distribuer les objets .



FIGURE 2.1: Arbre binaire

- IV. Sélectionnez le dessin créé et exportez-le en bitmap. Vous choisirez une résolution de 75 ppp.
- V. Vous ré-importerez ensuite le fichier png ainsi généré (Fichier>Importer) afin d'obtenir la figure 2.2 (p. 5).



FIGURE 2.2: Arbre binaire (plus « feuillu »)

- VI. Sauvegardez l'œuvre ainsi obtenue aux formats « Inkscape svg » et pdf.
- VII. Ouvrez le fichier png obtenu dans la question IV (p. 4) zoomez plusieurs fois sur l'image. Que se passe-t-il? De gros carrés apparaissent, on assiste à un phénomène de « pixellisation ». Voir figure 2.3 p. 5.
- VIII. Ouvrez le fichier pdf et observez attentivement le rendu final (n'hésitez pas à zoomer sur l'image). Que remarquez vous? La portion de l'image qui a été réimportée perd en qualité quand on zoome sur l'image. Voir figure 2.3 p. 5.



FIGURE 2.3: Zoom sur un dessin contenant une image en pixels et une image vectorielle

- IX. Ouvrez maintenant le fichier svg dans Scite ou un autre éditeur de texte. Comment l'image que vous avez importée est-elle intégrée au document? Il s'agit d'un document XML, faisant appel à un document png.
- X. Dans l'éditeur de texte, commentez et décommentez certains éléments de votre choix tout en observant le résultat dans un navigateur (< !-- texte commenté -->). Que pouvez-vous conclure quant au codage de l'information effectué par Inkscape? Inkscape, comme les autres éditeurs de dessin vectoriels, ne code pas les pixels mais les figures et autres objets composant l'image globale.
- XI. Qu'en concluez-vous sur l'utilisation des dessins vectoriels? Ils sont avant tout destinés à l'impression car ils évitent le phénomène de pixellisation. Le fait de contenir des tracés et



non des pixels est utilisé pour des procédés de découpage (flocage). Enfin ils permettent de créer des objets structurés qui peuvent être utilisés dans des animations.

2.2 Animation avec GIMP

À moins d'ajouter le plugin GIMP Animation Package (GAP), les possibilités d'animation de GIMP sont relativement limitées mais suffisantes pour générer des gif animés. Le principe de l'animation dans GIMP : chaque calque contient l'une des images de l'animation finale.

Nous allons utiliser Inkscape pour exporter les différents objets qui feront partie de notre animation. Vous pouvez utiliser le fichier créé dans l'exercice 2.1 ou un autre. Pour faciliter le travail dans GIMP, vous allez **exporter en bitmap** une image différente pour chaque image de l'animation.

- XII. Dans inkscape, créez un calque par image de l'animation (affichez les calques 🗎 et utilisez le bouton + du panneau).
- XIII. Déplacez ensuite dans le calque correspondant les éléments de chaque image de l'animation avec les commandes calques>déplacer la sélection au calque supérieur / calques>déplacer la sélection au calque inférieur.
- XIV. Pour chaque calque créé : dissimulez 🐖 tous les autres calques et n'affichez 👑 que celui là avant d'**exporter en bitmap** la **page** entière.
- XV. Dans GIMP, ouvrez en tant que calques les fichiers créés. Chaque calque représente une image de l'animation, elles seront lues du calque le plus bas au calque le plus haut.
- XVI. Vous pouvez maintenant enregistrer le tout sous forme de fichier gif, en choisissant l'option enregistrer en tant qu'animation vous pourrez ensuite définir la durée d'affichage des image ainsi que le mode de transition d'une image à l'autre (remplacement ou superposition).



Projet : charte graphique

Dans ce projet, vous jouez le rôle d'un graphiste/consultant. L'idée est de créer un site pour une exposition photographique en ligne. Les auteurs ne peuvent proposer que des travaux publiés sous licence *creative commons* by-nc (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/fr/), de ce fait le site devra proposer deux types de parcours des galeries :

- un mode visite, qui permettra à des internautes de consulter des diaporamas;

 – un mode téléchargement, destiné aux professionnels de l'image qui voudront récupérer les photos pour les re-travailler.

Important 3.1 Consignes

Il ne vous est pas demandé de créer le site, seulement de fournir des fichiers image ou des lignes directrices pour l'utilisation de fichiers image. Cependant pour chaque image créée, vous devrez indiquer le type de fichier choisi et justifier votre choix.

Pour la création du logo et des autres images, vous êtes libres d'utiliser les logiciels de votre choix. En revanche votre "client" ne dispose que de GIMP, Inkscape, Adobe Photoshop et Adobe Illustrator.

Dans le cadre de ce projet vous devez :

- Réaliser une charte graphique pour le site. Celle-ci prendra la forme d'un (ou plusieurs) fichiers image du type de votre choix (que vous justifierez) et sera commentée dans un document joint.
- Vous réaliserez également un logo pour la manifestation, que vous fournirez sous la forme d'un (ou plusieurs) fichier(s) en indiquant pour chaque fichier, l'usage qui devra en être fait et les raisons vous ayant menés à opter pour ce format;
- III. Votre compte-rendu/commentaire de la charte graphique indiquera également le jeu de couleurs utilisé dans le site (vous indiquerez éventuellement les couleurs de fond ou les polices à utiliser pour les textes).
- IV. Proposer un cahier des charges succinct pour les deux types de parcours des galeries, dans lequel vous prendrez soin d'indiquer pour chaque fonctionnalité (en justifiant vos décisions) :
 - le type de fichier;
 - les options de compression choisies;
 - la résolution (ou un ordre de grandeur de résolution);

- un exemple d'un tel fichier avec :
 - son poids;
 - le temps de chargement estimé pour une connexion ADSL 256kbps¹, puis ADSL2+.



^{1.} kilobits par seconde et non pas des kilooctets par seconde...

Fréquences et échantillonnage avec Audacity

Pour le TD suivant vous récupérerez le fichier http://turing/~mathieu/Watchtower.wav et utiliserez le logiciel audacity¹.

4.1 Fréquence, amplitude et hauteur

- 1. Créez un nouveau projet dans audacity.
- II. Utilisez la fonction **Générer**>**Son...** de 0,4 secondes à la fréquence 220 Hz, intensité 1. (Observez attentivement la courbe, en particulier la durée d'une période).
- Multipliez par deux la vitesse avec la fonction Effets>Changer la vitesse... (modification 100%). Comment la courbe est-elle affectée par la transformation? Les périodes sont plus courtes.
- IV. Quelle différence pouvez vous faire entre les 2 sons? Le son après modification est plus aigu.
- V. Placez le curseur à la fin de la piste ()) et générez un son de 0,2 secondes à la fréquence 440 Hz. Que constatez-vous? On obtient un son de 0,4 secondes.
- VI. Quelle relation pouvez-vous établir entre la hauteur du son et sa fréquence? *Plus la fréquence est haute et plus le son est aigu.*
- VII. À la fin du fichier obtenu, créez un son de 2 secondes à 440 Hz.
- VIII. Sélectionnez la dernière seconde de la piste et appliquez-lui l'effet **Fondre en fermeture**. Que constatez-vous quand à la hauteur des oscillations de la courbe? *Elle diminue graduellement*.
- IX. Observez la durée des périodes. Comment évolue-t-elle pendant le « fondu »? Elle ne semble pas évoluer.
- X. À quoi correspond l'amplitude de la courbe? Plus l'amplitude est grande et plus le son est « fort ».

^{1.} http://audacity.sourceforge.net/

4.2 Taux d'échantillonnage

- XI. Ouvrez le fichier Watchtower.wav dans audacity.
- XII. Sélectionnez (I)les 3 premières secondes. (Utilisez une Édition>Sélection...>par bloc).
- XIII. Copiez la portion sélectionnée.
- XIV. Créez 4 nouveaux projets et spécifiez une fréquence d'échantillonnage différente pour chacun : respectivement 8 kHz, 16 kHz, 22050 Hz et 44,1 kHz (cf. figure 4.1).

Projet à :	44100	Sélectio
	8000) Hz
	1102	25 Hz
	1600	00 Hz
	220	50 Hz
	√ 4410	00 Hz
	1900	

FIGURE 4.1: Choix de la fréquence d'échantillonnage dans audacity

- XV. Collez la portion sélectionnée dans chaque fichier. Et exportez le résultat au format .wav.
- XVI. Rouvrez les fichiers ainsi généré, qu'observez-vous? La durée de chaque fichier est altérée. En effet, la procédure altère l'échantillonnage du projet, mais ce n'est qu'à l'export qu'il change celui du fichier, ce faisant audacity conserve le nombre d'échantillons même s'il ne conserve pas les informations qu'ils contiennent et ajoute du silence en fin de fichier.²
- XVII. Assurez-vous que chaque fichier dure effectivement 3 secondes, réexportez et réouvrez si nécessaire.
- XVIII. Exportez au format WAV chacun des enregistrements, écoutez la différence entre les fichiers et indiquez dans le tableau 4.1 la taille des fichiers.

Fréquence d'échantillonnage	Taille
8 kHz	96 044 octets
16 kHz	192 044 octets
22,05 kHz	264 644 octets
44,1 kHz	529 244 octets

TABLE 4.1: Poids d'un fichier PCM de 3 secondes en fonction de la fréquence d'échantillonnage.

- XIX. Que pouvez-vous conclure de ces tailles quant à l'augmentation de la fréquence d'échantillonnage d'un fichier donné? Quand la fréquence d'échantillonnage augmente (et donc quand le nombre d'échantillons, c'est-à-dire la quantité d'information) la taille du fichier augmente.
- XX. En reprenant les spécifications de chaque fichier, expliquez leurs tailles respectives. $Taillefichier \approx fréquence_{enHz} * profondeur * nbCanaux * durée_{ensecondes}$ $Taille_{22,05kHz,16bits,stereo} \approx 22\ 050 * 16 * 2 * 3 = 2\ 116\ 800bits = 264\ 600\ octets.$



^{2.} Il existe peut être un moyen de passer outre ce problème (mais je ne l'ai pas trouvé).

4.3 Clic et échantillonnage

XXI. Écoutez bien la version 44,1 kHz, un son parasite est audible. À quoi correspond-il dans la courbe de niveaux? *cf. figure4.2.*

0.00 0.1	0	0.30 0.40	0.60	0.80	1.00 1.10	1.30	1.50	1.70 1.80	2.00	2.20	2.40 2.50	2.70	2.90
X Mixage V Stéréo,44100Hz 32-bit float	1.0 0.5		lillen en e	old tal biological	un al Usadana	a shihilan	ana jilija	Milling	bila	Milling			
+ G - D	0.0 - -0.5 - -1.0	M	Marker te		and the papers	Philippe		Ala Januara	ution in the second				
	1.0	dittasterior	Allen databased	Mana	wall Wallow	www.		the full the survey of the second	Mallan Luca	Milliounum	no the house in the	ut s hall have	ile land
	-0.5	undolen of the second	Mandan Sector (1	ALL STREAM	Lower (Charles	nt filenne	Aburan Milling and A	ALL Magazara	likke meksikata darin	All the state	w Wildow M	WANDAWA .	havin a

 ${\rm FIGURE}~4.2;~Parasite$

- XXII. Observez maintenant les portions correspondantes de chacun des autres fichiers créés. Que remarquez-vous? L'intensité du parasite diminue avec la fréquence d'échantillonnage, pour être « invisible » à 8kHz.
- XXIII. Comment l'expliquez-vous? (Vous pouvez utiliser l'outil d'analyse **tracer le spectre** en sélectionnant des portions différentes de la piste)

Le parasite semble être issu de hautes fréquences, puisqu'il disparait quand on diminue



FIGURE 4.3: Exemples de sélections pour comparer les spectres







la fréquence d'échantillonnage. Pour nous en assurer nous pouvons tracer le spectre des fréquences pour 2 portions très analogues au parasite près, comme dans la figure 4.3. Les spectres correspondants se trouvent dans la figure 4.4, qui valide notre hypothèse, puisque les fréquences élevées ont un niveau bien plus élevé dans la sélection qui contient le parasite (courbe orange).

- XXIV. Quel type de filtre (passe-haut ou passe-bas) utiliserez-vous pour diminuer ce clic? L'objectif est de laisser passer les basses fréquences et de bloquer les hautes fréquence, vous pouvez donc un filtre passe-bas (low pass filter) pour la portion contenant le parasite.
- XXV. **Dupliquez** la piste, puis sélectionnez la portion incriminée de l'une des deux et appliquezlui un tel filtre.
- XXVI. Dans la piste non modifiée, zoomez sur la courbe de niveaux et, avec l'outil 🖉, extrapolez la forme de la courbe sans le parasite.



Compresser le son

Pour ce TD nous allons utiliser un logiciel de rip/compression/conversion open source : BonkEnc. Celui-ci prend en charge un certain nombre de codecs. Il contient notamment par défaut les encodeurs FLAC, LAME MP3, FAAC et Ogg Vorbis. Vous commencerez donc par le télécharger : http://www.bonkenc.org/content/blogcategory/3/33/lang,en/

5.1 Compression sans perte

- Sélectionnez les Paramètres généraux... (Menu Options) et choisissez l'encodeur FLAC. Décochez la case Encoder à la volée et cochez la case Conserver les fichiers WAV extraits.
- II. Choisissez maintenant une plage du CD utilisé et lancez l'encodage (après avoir vérifié le répertoire de sortie).
- III. Renommez le fichier WAV obtenu en lui ajoutant le suffixe *-Master*. Et comparez la taille du fichier FLAC obtenu avec celui du fichier WAV original. Quel est le taux de compression obtenu ? vous utiliserez le calcul suivant : $\tau = 1 \frac{volumefinal}{volumeinitial}$. <u>Pour le fichier que j'ai utilisé</u>¹, le taux de compression est : $\tau = 1 - \frac{32}{52} \frac{537}{336} \frac{991}{748} = 37,8\%$ <u>(La compression a réduit le poids des données de 37,8%)</u>.
- IV. Ajoutez maintenant le fichier FLAC obtenu à la liste des fichiers de BonkEnc² et convertissez le au format wav (cf. figure 5.1 p. 14).

Comparez les tailles et les spectres des deux fichiers wav. Attention il n'est possible de tracer le spectre que pour des portions de moins de 20 secondes, veillez donc à pouvoir sélectionner précisément la même portion des 2 fichiers. Il est possible d'exporter les spectres vers un fichier texte qui recense les données relative à chaque portion. *Les deux spectres sont rigoureusement identiques.*

V. Pourquoi la taille des deux fichiers wav, n'est-elle pas un critère suffisant pour considérer que l'opération de conversion n'a pas perdu de données. La fichiers wav/PCM sont à taux constant et si ni la fréquence et la profondeur d'échantillonnage, ni la durée du morceau n'ont été affectées, le fichier aura le même poids.

^{1.} Le taux de compression dépend du signal à compresser, il n'y a donc pas vraiment de sens à donner une correction...

^{2.} Fichier>Ajouter>Fichier(s) audio....



FIGURE 5.1: Conversion en wave

5.2 Compression mp3 avec LAME

La procédure ci-dessus ne permet pas réellement de conclure sur l'identité des deux fichiers, il faudrait pour cela effectuer une comparaison bit par bit. Elle est cependant suffisante pour conclure, qu'il existe une différence entre deux fichiers. Dans la section suivante vous allez générer plusieurs fichiers mp3, pour chacun d'entre eux vous reproduirez les manipulations de la question IV p. 13.

- VI. Ajoutez votre fichier wav « master » à la liste des fichiers de BonkEnc.
- VII. Choisissez l'encodeur LAME, désactivez l'option de conservation des fichiers wav et choisissez pour cet encodeur un codage à débit binaire constant de 128 kbps. Créez le fichier mp3 calculez le taux de compression et prouvez que des données ont été perdues.

```
\tau_{cbr_{128}} = 1 - \frac{4}{52} \frac{750}{336} \frac{481}{748} = 90,1\%^1
```

```
Comme on peut le remarquer dans la figure 5.2, les spectres sont très proches pour
```



FIGURE 5.2: Spectres de portions identiques du fichier master et du fichier CBR

les basses fréquences, mais la différence devient flagrante dans les hautes fréquences (>16kHz).

VIII. Même question en choisissant un débit binaire moyen de 128kbps.

 $\tau_{abr_{128}} = 1 - \frac{4\ 596409}{52\ 336\ 748} = 91,2\%^1$

Les spectres sont très proches pour les basses fréquences, mais la différence devient flagrante dans les hautes fréquences (>16kHz). (cf. figure 5.3)

IX. Comparez également les deux fichiers mp3.

Le fichier ABR est légèrement plus compressé que le fichier CBR et les spectres sont identiques jusqu'au hautes fréquences où le spectre CBR couvre légèrement plus de surface. Pour des différences aussi minimes, largeur du spectre n'est pas nécessairement synonyme de qualité. En effet, seuls des tests psychoacoustiques nous permettraient de savoir si ces différences minimes améliorent la qualité ou font « ressortir certaines harmoniques de façon non attendue. Cela donne alors l'impression de bruits parasites et désagréables au





 Figure 5.3: Spectres de portions identiques du fichier master et du fichier ABR





milieu du son.³ »

X. Les compressions LAME les plus utilisées pour leur rapport poids/qualité, sont les compression VBR niveau 2 et 0. Modifiez les paramètres de l'encodeur pour compresser votre fichier master à chacun de ces 2 niveaux, calculez les taux de compression et comparez les fichiers produits avec les précédents.

 $\begin{aligned} \tau_{vbr_{V2}} &= 1 - \frac{7 \ 100 \ 110}{52 \ 336 \ 748} = 86,4\%^1 \\ \tau_{vbr_{V0}} &= 1 - \frac{8 \ 970 \ 488}{52 \ 336 \ 748} = 82,9\%^1 \end{aligned}$





La figure 5.5 tend à indiquer que le fichier CBR a un spectre plus proche de celui du

^{3.} http://fr.wikipedia.org/wiki/MPEG-1/2_Audio_Layer_3#Technique_de_codage.



fichier master sur les basses fréquences⁴. Au contraire les hautes fréquences sont bien plus présentes dans le fichier V0, ce que montre bien la figure 5.6.





Le fichier 392 kbps a un taux de compression de 77,3% : $\tau_{cbr_{192}} = 1 - \frac{11873132}{52,336,748} = 77,3\%^{1}$

5.3 Transcodage

XI. Convertissez maintenant en FLAC le fichier ABR, comparez le avec le fichier master. *cf. figure 5.7.*



FIGURE 5.7: Spectres de portions identiques des fichier master et FLAC créé à partir du fichier ABR

XII. Qu'en concluez vous sur le transcodage et la gravure de CD audio à partir de fichiers mp3? Une fois une compression avec perte réalisée les données ne peuvent être recréées. À part dans l'optique de pouvoir écouter sur une platine CD une chanson que vous n'avez qu'en mp3, la conversion 'avec pertes' → 'sans pertes' n'a strictement aucun intérêt.

5.4 Question subsidiaire

XIII. Arriverez-vous à faire la différence entre les différents fichiers uniquement à l'oreille ?

^{4.} Attention : aucune conclusion ne peut être tiré sur la qualité de l'encodage, étant donné qu'il ne s'agit que d'une portion d'un unique fichier. Or comme la compression dépend en partie des données d'entrée, les résultats observés ici ne sont pas nécessairement représentatifs. De plus, les tests effectués ne sont pas des tests perceptifs.



Manipuler la vidéo

Pour ce TD nous allons utiliser un logiciel d'édition de vidéo fourni avec Windows XP SP 2 : Windows Movie Maker et le logiciel open source handbrake : http://handbrake.fr/downloads.php.

6.1 Édition de vidéo

- Récupérez un fichier vidéo, par exemple : http://www.archive.org/details/ReturnOfTheSonOfTheAtomicGovernmentFilmsHiroshima.
- II. Importez le de Windows Movie Maker (Capture video>Import video).
- III. Éditez le film. Créez si possible un film très court dont l'export prendra moins de temps.

Pour éditer un film vous devez le faire glisser depuis votre **collection** vers votre **storyboard** ou **timeline**. Le storyboard permet de compiler des portions de vidéo, leur ajouter des effets, gérer les transitions (menu **view video effects**). La timeline permet de synchroniser les clips, ajouter des pistes sonores, modifier la durée des clips.

IV. Une fois le film édité exportez le (meilleure qualité possible).

6.2 Transcodage

Pour cette partie de la manipulation utilisez handbrake. Ici nous allons transcoder pour pouvoir regarder une vidéo sur un dispositif portable (handbrake inclus un certain nombre de pré-réglages). En effet, n'ayant par Movie Maker aucune prise sur le codec employé pour exporter les vidéos, le choix de réglage de qualités avancé est difficile, puisque comme dans toute compression avec perte (aussi dite « irréversible »), il est complètement inutile d'utiliser des paramètres de réencodage de qualité supérieure à l'original. L'objet est donc ici avant tout de changer le codec employé.

- V. Choisissez comme source le film wmv exporté.
- VI. Sélectionnez un pré-réglage pour un dispositif portable de votre choix (peu de choix disponibles).
- VII. Lancez l'export.

Handbrake permet également de choisir un conteneur mkv, le codec x264, etc. Pour plus d'information sur les différents réglages, se référer à :

- http://server4.doom9.org/index.html?/gknot-main6.htm;
- ou a l'aide de handbrake (le sens de chaque réglage est indiqué lorsque la souris le survole assez longtemps).



Image, Son, Vidéo : Épreuve écrite

Durée 55 minutes
Tous documents autorisés
Les exercices sont indépendants. Lisez bien les énoncés, prenez votre temps pour répondre. Et
pendant toute la durée de ce devoir, ne confondez pas G/M/ko et Gi/Mi/kio
Une version électronique du sujet d'examen est accessible depuis la page :
http://mathieu.loiseau.free.fr/bdtip/fichiers/L1-ISV/Exam.pdf.

TABLE 7.1: Les consignes

7.1 Compression et codage de l'image (5 pts)

1. Pour chacune des images ci-dessous, indiquez le type de fichier qui a été employé. **Justifiez vos décisions.** Pour y parvenir *n'hésitez pas à zoomer sur la figure 7.1 p. 20* :

L'indice qui permettait de dire que l'image 1 était un png, était le fait qu'elle utilise un canal alpha de transparence à travers lequel on peut voir le fond. J'ai cependant accepté la réponse jpg, puisque l'image source était un fichier jpg et vous avez pu être induits en erreur par des artefacts de compression apparents en zoomant.

L'image 2 est un fichier gif, on s'en rend compte car les dégradés sont effectués en augmentant et diminuant la concentration de pixels d'une couleur donnée (cf. partie avec rayures obliques en haut à gauche de l'image).

L'image 3 est un fichier jpg, c'est évident du fait de son découpage en petites zones carrés qui donnent un côté flou à l'image.

L'image 4 est vectorielle (j'accepte svg, ai, pdf, etc.), on peut s'en rendre compte car elle ne pixélise jamais, peu importe le zoom.

L'image 5 est également un fichier jpg, pour les mêmes raisons que l'image 3, c'est particulièrement évident sur la zone indiquant le nom de l'artiste.



FIGURE 7.1: Correction pour l'exercice 1

L'image 6 est un fichier gif, car il y a pixélisation au zoom et transparence (propriété binaire, transparent ou non transparent). J'ai cependant accepté png car « qui peut le plus peut le moins » et un fichier png peut utiliser une propriété de transparence binaire.

NB : les dénomination *LQ*, *MQ* et *HQ* utilisées dans l'exercice 1.3 étaient introduits uniquement pour différencier les différents réglages employés, ils ne sont pas standards et ne constituent pas un type de fichier.

7.2 Codage numérique (7 pts)

Dans cet exercice, on se propose de coder des chevelures pour les avatars d'un logiciel. Il n'est pas nécessaire de manipuler beaucoup de teintes. Les concepteurs désirent se contenter de :

- blanc;
- blond;
- brun ;
- châtain;
- noir;



```
- roux.
```

- Proposez un codage binaire de ces chevelures. Sur combien de bits allez vous les coder? Un codage sur 3 bits permet 2³ possibilités et sera suffisant pour coder 6 couleurs de cheveux. Un exemple de codage serait :
 - 000 : blanc;
 - 001 : blond ;
 - 010 : brun ;
 - 011 : châtain ;
 - 100 : noir;
 - 101 : roux.
- III. Votre codage permet-il d'ajouter des teintes sans augmenter le nombre de bits? Si oui, combien? Les combinaisons de bits 110 et 111 n'ont pas été utilisées, on pourrait donc ajouter 2 couleurs de cheveux sans augmenter le nombre de bits.
- IV. Les concepteurs du logiciel désirent prendre en compte l'aspect des cheveux et en particulier les distinctions « longs vs courts » et « raides vs ondulés vs frisés vs calvitie ». Combien de bits supplémentaires seront nécessaires pour que votre codage prenne en compte ces distinctions? (explicitez ce codage) Le codage « longs vs courts » pourrait se faire sur le 4^e bit (seulement 2 possibilités) alors que celui de « raides vs ondulés vs frisés vs calvitie » nécessite 2 bits (4 possibilités = 2²). Les 3 premiers bits concerneront donc la couleur, le 4^e la longueur et le 5^e et le 6^e l'aspect des cheveux de l'avatar. NB : Il y aura avec ce codage 2⁶ = 64 chevelures différentes possibles.

7.3 Cas d'étude (8 pts)

- V. Qu'est-ce qu'un conteneur? « Un conteneur est un fichier pouvant contenir divers types de données (la plupart du temps encodées grâce à des codecs normalisés). »
- VI. Qu'est-ce qu'un codec? Un codec (de code-decode en anglais) est un procédé (pouvant implémenter une norme) permettant de compresser ou de décompresser un signal numérique.
- VII. Indiquez pour la vidéo ayant les spécifications suivantes, le conteneur, le nombre de flux et pour chaque flux le type de données correspondant ainsi que le ou les codecs utilisés : Général

Nom complet : Flatland 2007 WS.mkv Format : Matroska Taille du fichier : 440 Mio Durée : 34mn 46s Application utilisée : mkvmerge v3.3.0 ('Language') built on Mar 24 2010 14:59:24 Bibliothèque utilisée : libebml v0.8.0 + libmatroska v0.9.0 Vidéo ID : 1 Format : AVC Format/Info : Advanced Video Codec Profil du format : High@L3.1 Paramètres du format, CABAC : Oui Paramètres du format, RefFrames : 9 images Type de muxing : Container profile=Unknown@3.1

 $\textcircled{\bullet} \textcircled{\bullet} \textcircled{\bullet}$

Identifiant du codec : V_MPEG4/ISO/AVC Durée : 34mn 44s Débit : 1 543 Kbps Largeur : 720 pixels Hauteur : 480 pixels Format à l'écran : 16/9 Images par seconde : 23,976 Im/s Norme : NTSC Résolution : 24 bits Colorimétrie : 4 :2 :0 Type d'image : Progressif Bits/(Pixel*Image) : 0.186 Taille du flux : 383 Mio (87%) Bibliothèque utilisée : x264 core 90 r1471M 1144615 Langue : Anglais Audio ID:2 Format : AC-3 Format/Info : Audio Coding 3 Identifiant du codec : A AC3 Durée : 34mn 46s Type de débit : Constant Débit : 192 Kbps Canaux : 2 canaux Position des canaux : L R Échantillonnage : 48,0 KHz Taille du flux : 47,8 Mio (11%) Langue : Anglais Texte #1 ID:3 Format : UTF-8 Identifiant du codec : S_TEXT/UTF8 Identifiant du codec/Info : UTF-8 Plain Text Langue : Anglais Texte #2 ID:4 Format : UTF-8 Identifiant du codec : S_TEXT/UTF8 Identifiant du codec/Info : UTF-8 Plain Text Langue : Espagnol

Le fichier concerné encapsule dans un conteneur mkv 4 flux de données :

- un flux vidéo encodés avec le codec MPEG-4 partie 10, ici l'implémentation x.264¹;
- un flux audio encodé en AC-3² ;
- deux pistes de sous-titres S_TEXT/UTF8³.
- VIII. Que signifie la ligne « Échantillonnage : 48,0 KHz » pour le flux 2? Cela signifie que lors de l'échantillonnage du son, 48000 échantillons étaient prélevés chaque seconde.



^{1.} J'acceptais comme réponses : Advanced Video Codec, AVC, V_MPEG4/ISO/AVC

^{2.} ou Audio Coding 3 ou A_AC3.

^{3.} J'acceptais une réponse sans codecs ici.

- IX. Une WebTV veut diffuser ce film sur son site. En imaginant que seule la vitesse côté client peut poser problème, quelle vitesse de connexion sera nécessaire aux spectateur pour pouvoir profiter du film sans problème. Indiquez le calcul effectué J'acceptais plusieurs réponses :
 - débit audio + débit vidéo = $192 \ kbps + 1543 \ kbps = 1735kbps$;
 - les pistes de sous-titres utilisent très peu de place et on peut considérer que toutes les données du conteneur seront utilisées par le spectateur, on peut donc partir de la taille du fichier et le diviser par sa durée en secondes :

 <u>440 Mio</u>/34 mn 46 s
 = <u>440*2²⁰*8 bits</u>/34*60+46 s
 = <u>3690987520 bits</u>/2086 s
 = 1769 kbps.
- X. Pour donner un aperçu de la qualité du film aux spectateurs, le webmaster de la webTV procède à quelques saisies d'écran. Quel format utilisera-t-il pour les inclure dans la description?Justifiez votre réponse. Il utilisera le format png pour être certain de ne pas ajouter d'artefacts de compression. Le format bmp, lui aussi sans perte aurait pu être utilisé, mais il produit des fichiers plus gros ce qui n'est pas nécessairement une bonne chose pour le Web.

