



LYCÉE

ARISTIDE BERGÈS

**Lycée Aristide Bergès**

Les images numériques

qu'apporte l'informatique à l'être humain ?

Rédigé par

David ROUMANET
Professeur BTS SIO

Changement

Date	Révision

Sommaire

A Introduction.....	1
A.1 Objectifs.....	1
A.2 Prérequis.....	1
B Formats d'images.....	2
B.1 Formats bitmaps.....	2
B.2 Formats vectoriels.....	3
B.3 Usages des deux formats.....	4
C Formats de fichiers.....	5
C.1 Formats bitmaps.....	5
C.1.1 RAW.....	5
C.1.2 BMP.....	5
C.1.3 GIF.....	5
C.1.4 PNG et TIFF.....	5
C.1.5 JPG.....	6
C.2 Formats vectoriels.....	7
C.2.1 SVG.....	7
C.2.2 Postscript (PS).....	7
C.2.3 PDF.....	7
C.2.4 WMF, EMF.....	7
C.3 Méta-données.....	8
C.3.1 Date.....	8
C.3.2 Définition et système colorimétrique.....	8
C.3.3 Commentaire.....	8
C.3.4 Système EXIF.....	8
C.3.5 Système IPTC.....	8
C.3.6 Système XMP.....	9
D Mise en pratique.....	10
D.1 Enquête vol d'appareil photographique.....	10
D.1.1 Indices.....	10
D.1.2 Solution.....	10
D.2 Designer web.....	11
D.2.1 Problème.....	11
D.2.2 Solution.....	11
D.3 Logo d'entreprise.....	13
D.3.1 Problème.....	13
D.3.2 Solution.....	13

A Introduction

Les images sont utilisées dans de nombreux systèmes et nécessitent d'être stockées pour pouvoir y accéder plus tard. Les ordinateurs gèrent les données importantes à conserver sous la forme de fichiers. Toutefois, les fichiers peuvent devenir très volumineux, surtout en photographie numérique. Il faut donc trouver des solutions pour réduire l'encombrement, mais aussi faciliter le visionnage sur des équipements ayant de petites capacités

A.1 Objectifs

Concrètement, ce chapitre vous permettra :

- De connaître les différents formats d'images
- De choisir le format le mieux adapté à chaque usage : photographie, infographie, CAO, logos, enseignes de magasin, etc.
- De manipuler les deux formats principaux

A.2 Prérequis

Dans ce cours, il est souhaitable de pouvoir manipuler avec les logiciels Photofiltre et Inkscape.

Les deux programmes existent sous forme portable, c'est-à-dire qu'ils s'installent et s'exécutent sur une clé USB, sans droits d'administration :

- Photofiltre portable : https://portableapps.com/apps/graphics_pictures/photofiltre_portable
- Inkscape portable : https://portableapps.com/apps/graphics_pictures/inkscape_portable

N'hésitez pas à les installer, ils sont gratuits, légers et faciles d'utilisation.

B Formats d'images

Il existe deux manières de dessiner des images.

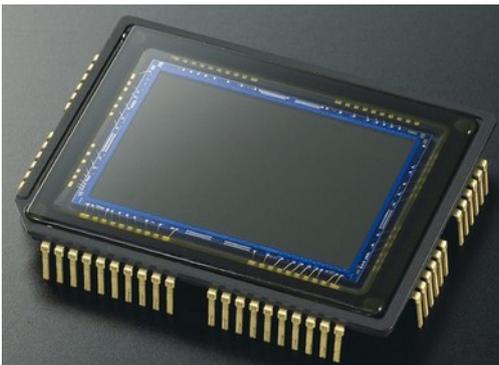
Il vous arrive sûrement de remplir les cases d'une page à petits carreaux et – vu de loin – vos cases coloriées deviennent un dessin. Ce mode est relativement long mais pratique pour ne pas s'ennuyer (lors d'un cours de SNT par exemple).

À l'inverse, si vous crayonnez sur une feuille (ou directement sur la table mais ce n'est pas recommandé), vous utiliser la méthode la plus naturelle : vous tracez des traits, des courbes, des cercles, des rectangles... bref vous faites des mathématiques sans le vouloir.

Ces deux méthodes sont similaires à celles utilisées dans l'informatique, à savoir le dessin bitmap et le dessin vectoriel.

B.1 Formats bitmaps

Ce dessin point par point est le format le plus fréquent en photographie. La raison est extrêmement simple : le capteur est constitué d'une grille de points et le processeur se cantonne à copier l'état de chaque pixel dans la mémoire de l'appareil.

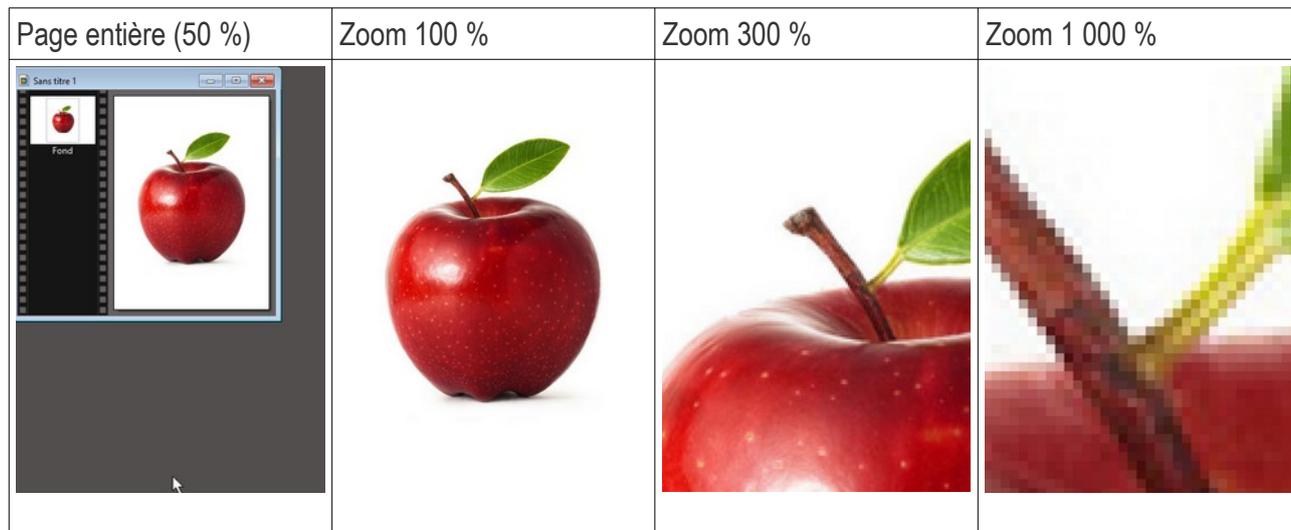


L'avantage de ces images est que chaque pixel peut avoir sa propre couleur et sa propre luminosité, ce qui permet d'avoir des images avec beaucoup de détails.

Le revers de la médaille est qu'il faut enregistrer les informations pour chaque pixel : pour une grande image très dense, cela peut représenter plusieurs méga-octets et parfois même quelques centaines (photographies astronomiques).

L'autre inconvénient est le risque de ne pas avoir une résolution suffisante pour pouvoir grossir un détail sans voir les pixels.

Voici un exemple avec une pomme photographiée avec un capteur de 410x570 pixels

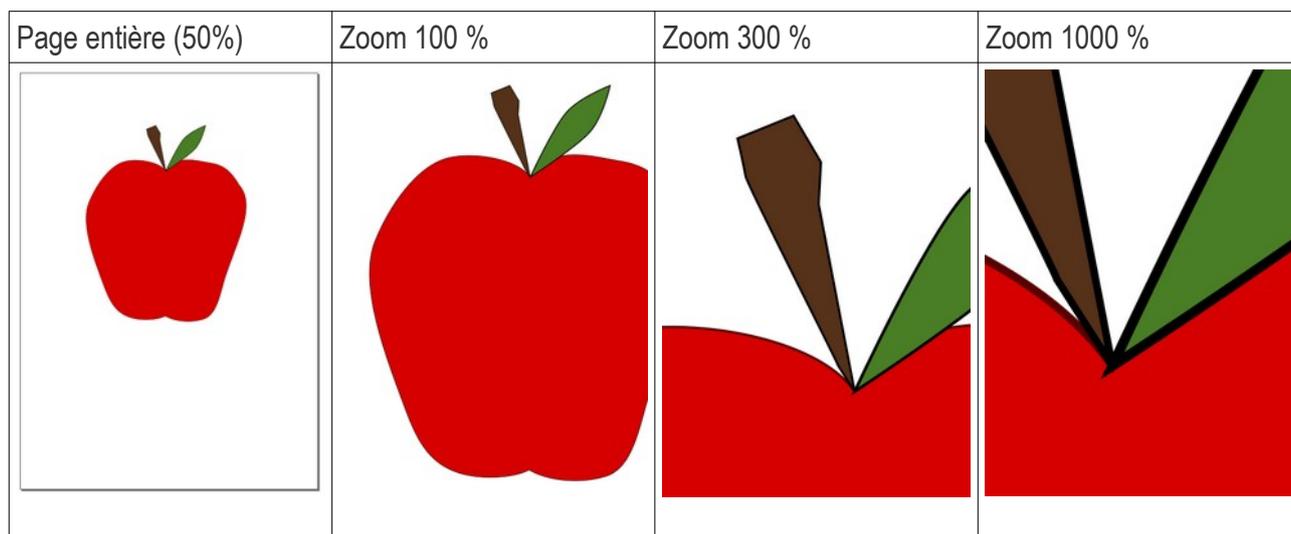


B.2 Formats vectoriels

Le format vectoriel est un format constitué de courbes et de chemin : l'utilisateur place quelques points et l'ordinateur calcule ceux qui n'existent pas. Il en résulte des dessins très propres mais généralement, peu réalistes.

L'avantage est qu'il n'y a pas de problème avec la définition ou la densité, puisque les traits sont calculés en fonction du besoin : zoomer sur un détail ne pose pas de problème, tant que les chemins correspondent à ce que le dessinateur souhaite.

Voici une pomme réalisée sous Inkscape (le tutoriel se trouve à la fin de ce cours) :



B.3 Usages des deux formats

Les deux formats d'images sont donc complémentaires et ne peuvent en aucun cas se remplacer mutuellement. Toutefois, il est possible d'exporter une image vectorielle en format d'image bitmap, alors que l'inverse est très complexe (c'est possible par l'usage de l'intelligence artificielle).



Les domaines de prédilection des deux formats sont les suivants :

Format bitmap	Mixte possible	Format vectoriel
Photographie Astronomie Images satellites Imagerie médicale (scanner, radio)	Article web Animation 2D	Architecture (CAO, plans) logos d'enseignes Animation 3D Statistiques, modélisations

C Formats de fichiers

Vous connaissez les deux formats de conception d'images, vous comprenez que chaque format doit conserver des données différentes. Il y a quelques formats à connaître pour savoir quels logiciels employer pour les manipuler.

Notez que des logiciels comme les suites bureautiques (Microsoft Office, Libre Office, Open Office) sont généralement capables de lire tous les formats, pour pouvoir illustrer les documents générés : elles stockent simplement le fichier de l'image à l'intérieur de leurs propres formats, un peu comme vous placiez vos vêtements dans une valise.

C.1 Formats bitmaps

Les formats bitmaps étant très encombrants, il existe de nombreux formats de fichiers sensés combler les lacunes des uns et des autres. Ici, nous allons juste étudier les concepts essentiels, qui vous permettrons de mettre en pratique vos connaissances avec vos appareils photographiques et vos "diaporamas".

C.1.1 RAW

C'est un format propriétaire, chaque marque d'**appareil photographique** a le sien et il n'est pas compatible avec d'autres. Les photographes l'utilisent beaucoup, car **c'est l'image brute** vue par le capteur avant les traitements de corrections du logiciel de l'appareil. Il a comme inconvénient d'être très volumineux (en moyenne 45Mo).

C.1.2 BMP

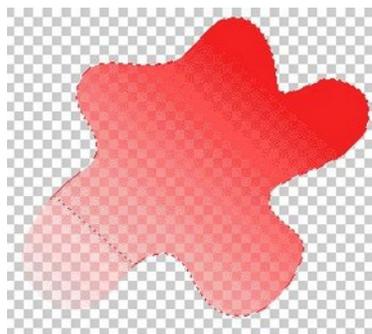
C'est un format standard ancien reconnu par de nombreux logiciels. L'image reste volumineuse, mais il n'y a aucune déformation.

C.1.3 GIF

C'est un format standard ancien reconnu par de nombreux logiciels. C'est un format d'images **animées** en 256 couleurs maximum. Ce format propose une "couleur" de transparence (laisse apparaître ou non, le fond).

C.1.4 PNG et TIFF

Plus adapté **pour les infographies** et les images vectorielles exportées, le format PNG comprime l'image par la méthode ZIP : aucun pixel n'est détruit mais la compression fonctionne mieux sur les zones uniformes. Ainsi, les gains de compression sur une photo détaillée seront presque nuls. Autre avantage de ces formats : ils supportent **la transparence partielle** (l'image voile partiellement l'arrière-plan) ;



C.1.5 JPG

C'est un format inventé **pour le web** : les réseaux avaient des débits faibles et la transmission d'une image bitmap pouvait durer longtemps. Le format JPG utilise une **compression dite destructive**, par lissage des pixels similaires. Un groupe de pixels est mémorisé avec la même couleur, même si dans l'image originale ils étaient légèrement différents. L'intérêt est de mémoriser une couleur pour X pixels consécutifs. Plus la compression est forte, moins nette est la photo.

JPG 100 %	JPG 10 %
	
Taille fichier : 91.44 Ko	Taille fichier : 5.05 Ko

Entre l'image JPG de gauche et l'image de droite, on constate l'apparition d'artefacts liés à la compression destructive. Cependant, dans une page web, le temps de chargement est nettement amélioré. Il faut donc trouver le meilleur compromis et la compression la plus fréquemment rencontrée en photographie est d'environ 95 %.

C.2 Formats vectoriels

Cette catégorie d'images est utilisée dans la plupart des logiciels d'architecture, de design, de sciences (courbes, simulations, modélisations...) mais commence à faire son apparition sur le web, grâce à HTML5.

Les images sont décrites par des formes et chemins avec des coordonnées. Il suffit de choisir l'échelle à afficher pour conserver l'aspect sans altérer les contours.

C.2.1 SVG

Le sigle SVG signifie "Scalable Vector Graphics" (soit graphique vectoriel adaptable, en français). Créé en 1999 comme étant un standard ouvert, en concurrence avec les formats propriétaires d'Adobe (PGML) et de Microsoft (VML). C'est le format le plus fréquemment rencontré.

C.2.2 Postscript (PS)

Créé en 1982 par Adobe, il a été abandonné en 2007, au profit du format PDF. Cependant, c'est un langage vectoriel encore très utilisé par les imprimantes.

C.2.3 PDF

Le format "Portable Document Format" a été créé en 1992 et est devenu un standard en 2008. Il peut intégrer des images (la plupart des scanners incluent simplement l'image scannée dans un fichier PDF)

C.2.4 WMF, EMF

Les formats "Window Meta File" et "Enhanced Meta File" sont notamment supportés par les systèmes d'exploitation Microsoft. Ils sont similaires à Postscript mais orienté vers la couche GDI de Windows.

C.3 Méta-données

Un autre avantage des formats de fichiers pour les images, c'est qu'ils peuvent contenir de nombreuses autres informations qui ne seront pas visibles dans l'image mais visibles grâce au décodage par un logiciel spécialisé, capable de lire le format d'image (tel que défini dans le standard).

Pour faire simple, les méta-données sont des étiquettes attachées à l'image. Cependant, cela signifie que des informations personnelles sont présentes dans les photographies et nous allons voir lesquelles.

C.3.1 Date

Le format TIFF et JPG contiennent des données sur la date et l'heure de création de l'image. C'est particulièrement utile pour retrouver la date d'une photographie et la plupart des appareils photographiques (y compris les téléphones) ajoutent cette information.

C.3.2 Définition et système colorimétrique

La plupart des formats gèrent les informations sur la définition des images : JPG, TIFF, PNG, GIF...

Cela permet au logiciel d'image de savoir ce qu'il va ouvrir.

C.3.3 Commentaire

Là aussi, de nombreux formats de fichiers contiennent des commentaires.

C.3.4 Système EXIF

Le système EXIF (eXchangable Image Format) est un ensemble de données sur les caractéristiques de la prise de vue. On retrouve notamment les informations suivantes :

informations		
Marque appareil	Sensibilité ISO	Coordonnées GPS
Modèle appareil	Distance focale	Copyright
Vitesse d'obturation	Objectif	Ouverture du diaphragme
Exposition	Flash (actif ou non)	Balance des blancs

C.3.5 Système IPTC

Le système IPTC (International Press Telecommunications Council) contient d'autres informations :

informations		
Nom de l'auteur	Licence	
Adresse	Pays où a été prise la photo	
Numéro de téléphone	Mots-clés	
Adresse de messagerie	Site web	

C.3.6 Système XMP

Désormais, grâce aux travaux d'Adobe en 2001, le système XMP (eXtensible Metadata Platform) intègre les attributs IPTC et permet une évolution des méta-données.

Ce système est présent dans les types de fichiers suivants :

- JPEG et JPEG 2000
- GIF
- PNG
- HTML
- TIFF
- PSD
- PostScript (PS)

XMP utilise le format XML et l'encodage Unicode.

D Mise en pratique

D.1 Enquête vol d'appareil photographique.

D.1.1 Indices



Elliot RAMSES nie avoir volé un appareil photographique de type Panasonic DMC-G1, cependant, la police pense qu'il est coupable.

En tant qu'expert informatique dans la police scientifique, pourriez-vous indiquer s'il dit la vérité, en récupérant les données d'une des photographies présente sur son disque-dur ?

D.1.2 Solution

À l'aide de l'outil Photofiltre, ouvrez l'image landscape-1539599_1920.jpg.

Dans le menu Fichier > Propriétés de l'image (CTRL+J) retrouvez les données EXIF de la photographie.



Image	EXIF	Commentaire
Make	Panasonic	
Model	DMC-G1	
Exposure Time	10/1250 sec	
Exposure Time	10/1250 sec	
FNumber	F4.0	
ISOSpeed Ratings	100, 0	
Date Time Original	2016:07:24 08:46:51	
Exif Offset	87	

User Comment :

Attention cependant : la présence d'une photographie n'implique pas qu'il dispose de l'appareil. Cela reste un élément à charge.)

D.2 Designer web.

D.2.1 Problème



Émilie SAVIGNAN est web designer. Un de ses clients se plaint du temps de téléchargement trop important de sa page d'accueil.

Le code et le texte ne posent pas de problème, mais il semble que ce soit l'image d'arrière-plan, au format PNG qui soit en cause.

Quel format d'image recommanderiez-vous au client d'Émilie ?

L'affichage étant principalement pour un téléphone, faut-il changer la définition de l'image ? Choisir une compression ?

	<p>Dimensions : 3840 x 2160 pixels ==> 101.60 x 57.15 cm (96.00 dpi) Nombre de couleurs : 155746</p> <p>Taille : 17.7 Mo (18 574 530 octets) Sur disque : 17.7 Mo (18 612 224 octets)</p>
--	--

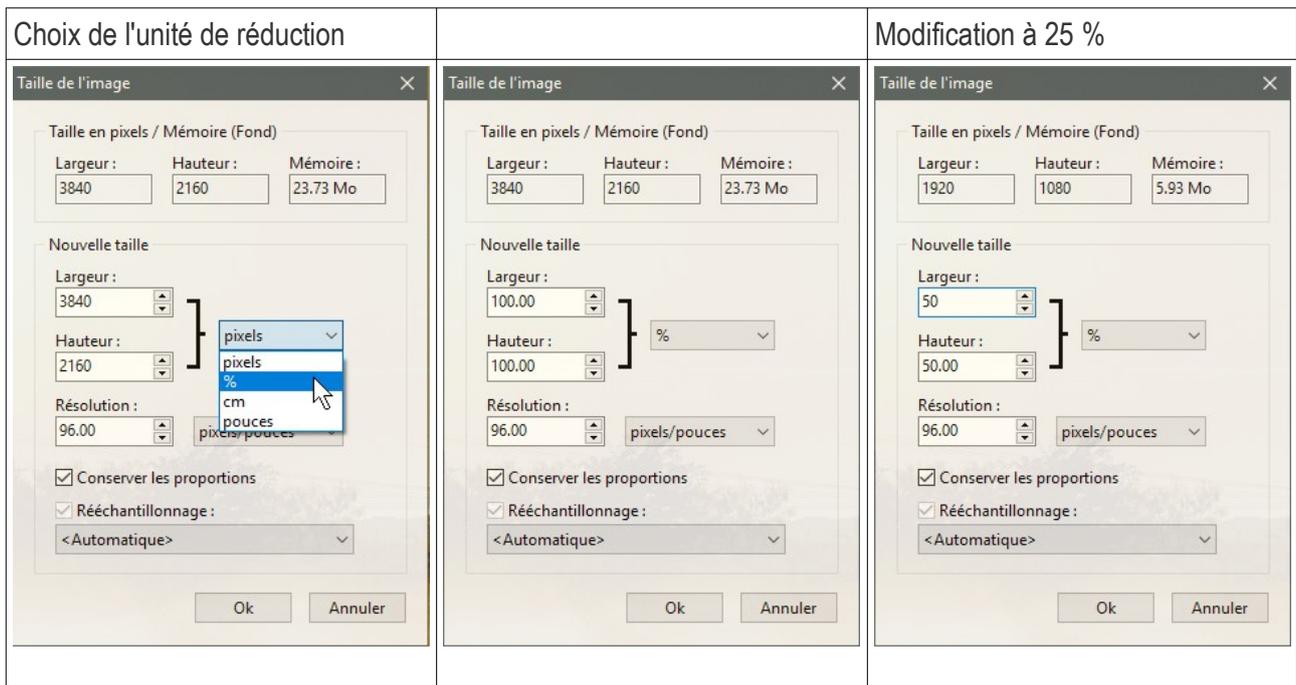
D.2.2 Solution

- 1) Le format d'image PNG n'est pas adapté aux photographies qui contiennent trop de détails. Sur le web, il est préférable d'utiliser le format JPG.
- 2) L'image a une définition de 3840x2160 pixels (format 4K). En divisant la définition par 8 (réduction 25%) et en choisissant un taux de compression de 90 %, l'image sera plus facile à télécharger et ne posera pas de problème à l'arrière-plan.

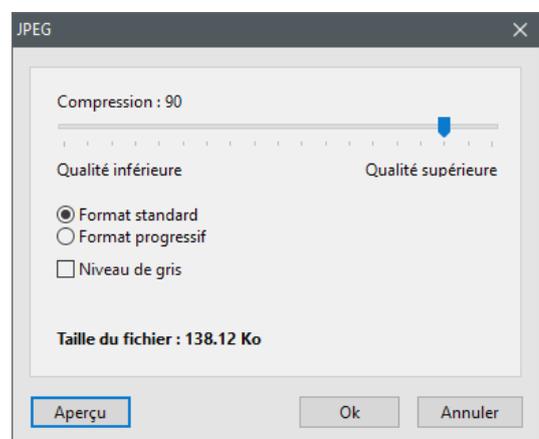
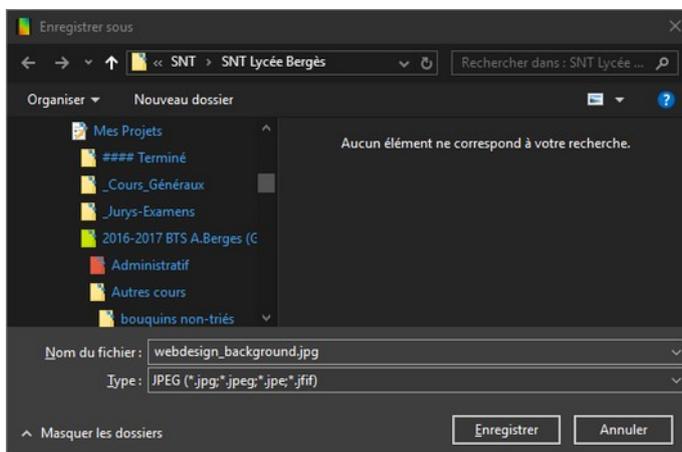
Dans Photofiltre, ouvrir l'image webdesign_background.png

Dans la barre de menu, cliquez sur l'icône redimensionner et choisir la nouvelle taille en pourcentage.





Validez puis choisissez le menu Fichier > Enregistrer sous...



L'image passe de 17 Mo à 138 Ko, désormais, le téléchargement de l'image sur une liaison Internet à 1 Mbps prendra environ 1 seconde, contre 139 secondes avant.

D.3 Logo d'entreprise

D.3.1 Problème



Émilie SAVIGNAN est web designer. Un client veut un logo pour représenter son entreprise. Ce logo sera utilisé sur le papier à entête comme sur les panneaux publicitaires de plusieurs mètres carrés.

La société de travail temporaire WattlsBee (effort est abeille) veut exprimer le travail et le côté travailler ensemble. Elle a choisi une abeille et Émilie n'a pas le temps de gérer ce logo. Pouvez-vous l'aider ?

Quel format d'image doit-être retenu pour ce logo ?

Pouvez-vous utiliser Inkscape pour créer facilement ce logo ?

D.3.2 Solution

Pour les détails, voir la vidéo associée.

Ouvrir Inkscape.

Créer une ellipse jaune. Créer un rectangle gris foncé et le copier 3 fois.

Sélectionner l'ellipse puis un rectangle et utiliser l'outil diviser (CTRL+I). Faire l'opération pour chaque rectangle. Recolorer les portions du corps en gris très foncé.

Utiliser l'outil "Courbe de Bézier" pour dessiner une aile. Remplir avec un gris clair et réduire l'opacité.

Copier l'aile et appliquer un effet miroir horizontal (touche H). Placer les deux ailes symétriquement.

