



## 1. Contexte : en 2nde

- travail sur les fonctions : ensemble des images, ensemble des antécédents, lecture graphique
- travail sur les calculs : écriture en ligne, parenthèses...

**Idée :** Appliquer les calculs à des nombres représentant le niveau de gris d'un pixel d'une image afin d'utiliser des formules « en ligne » dans les cellules d'un tableau.

## 2. Préparation de l'image

Pour des raisons pratiques avec le tableur : image de  $50 \times 50$  pixels.

- (1) GIMP : image > mode > niveaux de gris
- (2) GIMP : sélectionner une zone de l'image et la coller comme nouvelle image :  
GIMP : Fichier > Créer > Depuis le presse papier
- (3) GIMP : image > échelle et taille : choisir 50px.
- (4) GIMP : fichier > exporter sous > lena.png
- (5) **PYTHON : création du fichier de données**  
Obtenir la valeur du niveau de gris de chaque pixel et la sauvegarder dans un fichier lisible par un tableur.
- (6) CALC : Ouvrir le fichier lena.csv avec un tableur
- (7) CALC : Sélectionner toutes les cellules contenant des données.
- (8) CALC : Edition > Rechercher et Remplacer : remplacer les points (.) par des virgules (,) (afin que les nombres soient considérés comme tels et non comme des chaînes de caractères)
- (9) CALC : Format > Formatage conditionnel > échelle de couleur : échelle de couleur à 2 entrée : min = noir ; max = blanc
- (10) CALC (la plage de cellules est toujours sélectionnée) : clic droit sur les noms de colonne : taille des colonnes = 0,5 cm de même pour la hauteur des lignes.



### 3. Le fichier Python

```
1  #-*- coding:utf8 -*-  
2  # python3  
3  
4  import matplotlib.image as mpimg  
5  
6  def gris2csv(fic_img,fic_csv):  
7      """ lit les valeurs des pixels de <fic_img>  
8      fichier .png en *niveaux de gris*  
9      et les écrit dans <fic_csv>  
10     """  
11     img = mpimg.imread(fic_img)  
12     fic = open(fic_csv,'w')  
13     lig, col = img.shape  
14     for i in range(lig):          # nb lignes  
15         for j in range(col):      # nb colonnes  
16             fic.write(str(img[i,j]))  
17             fic.write(",")  
18             fic.write("\n")  
19     fic.close()  
20     return 0  
21  
22 # utilisation :  
23 # gris2csv("lena-50px.png","lena-50px.csv")
```

### 4. La feuille élève



## Exercice 1 — Lectures graphiques

Pour chacune des fonctions,

- Si c'est une fonction de référence, tracer sa représentation graphique, sinon utiliser le graphique donné.
- Lire les intervalles images avec la précision permise par le graphique.
- Tracer la fonction à l'aide de la calculatrice et/ou de GeoGebra : si la courbe obtenue correspond à celle attendue, écrire l'expression en ligne de la fonction. (Remarque avec GeoGebra, la fonction racine carrée se note `sqrt` ; avec un tableur elle se note `racine`).

1.  $f_1 : x \mapsto x$

si  $x \in [-5; 8]$ , alors  $f_1(x) \in$

si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_1(x) \in$

expression en ligne :

2.  $f_2 : x \mapsto x^2$

si  $x \in [-3; 1]$ , alors  $f_2(x) \in$

si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_2(x) \in$

expression en ligne :

3.  $f_3 : x \mapsto \sqrt{x}$

si  $x \in [1; 9]$ , alors  $f_3(x) \in$

si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_3(x) \in$

expression en ligne :

4.  $f_4 : x \mapsto \frac{1}{x}$

si  $x \in [-2; 0] \cup [0; 2]$ , alors  $f_4(x) \in$

si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_4(x) \in$

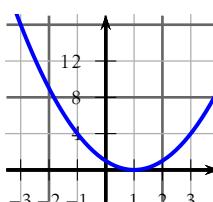
expression en ligne :

5.  $f_5 : x \mapsto (x - 1)^2$

si  $x \in [-3; -1]$ , alors  $f_5(x) \in$

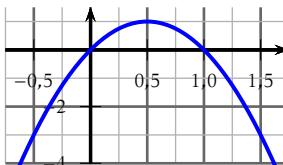
si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_5(x) \in$

expression en ligne :

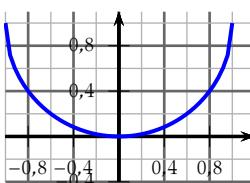




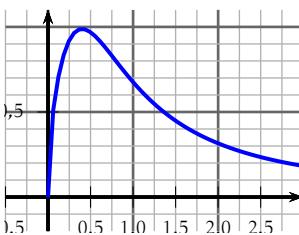
6.  $f_6 : x \mapsto 4x(1-x)$   
si  $x \in ]-0,5; 1,5]$ , alors  $f_6(x) \in$   
si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_6(x) \in$   
expression en ligne :



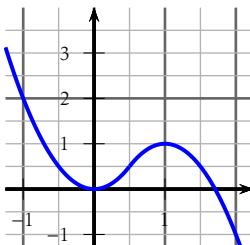
7.  $f_7 : x \mapsto 1 - \sqrt{1 - x^2}$   
si  $x \in ]-0,6; 0,8]$ , alors  $f_7(x) \in$   
si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_7(x) \in$   
expression en ligne :



8.  $f_8 : x \mapsto \frac{\sqrt{x}}{x^2 + 0,48}$   
si  $x \in ]1; 2,5[$ , alors  $f_8(x) \in$   
si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_8(x) \in$   
expression en ligne :

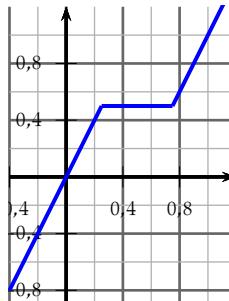


9.  $f_9 : x \mapsto \begin{cases} 2x^2 & \text{si } x \leq 0,5 \\ -2(x-1)^2 + 1 & \text{sinon} \end{cases}$   
si  $x \in [-1; 1]$ , alors  $f_9(x) \in$   
si  $x \in [0; 1]$ , alors  $f_9(x) \in$   
expression en ligne :





10.  $f_{10} : x \mapsto \begin{cases} 2x & \text{si } x \leq 0,25 \\ 0,5 & \text{si } 0,25 \leq x \leq 0,5 \\ 2x - 1 & \text{sinon} \end{cases}$
- si  $x \in [-0,2 ; 0,8]$ , alors  $f_{10}(x) \in$   
si  $x \in [0 ; 1]$ , alors  $f_{10}(x) \in$   
expression en ligne :



## Exercice 2 — Application des fonctions

Une image de format .png en niveau de gris est composée de pixels dont les valeurs sont comprises entre 0 et 1 (0 correspond à noir et 1 à blanc, un nombre de  $]0;1[$  correspond à un niveau de gris). (Compléments d'explications dans le livre de maths : Déclic, page 242.)

Le travail se fait à l'aide d'un tableur et du fichier lena\_eleve.ods.

1. Choisir une fonction  $f$  parmi les précédentes, telle que l'ensemble image de  $[0;1]$  soit inclus dans  $[0;1]$ .
2. Déterminer alors  $f(0)$  et  $f(1)$ .
3. Écrire l'expression de  $f$  dans la cellule BG1, puis copier-coller *uniquement la formule* à l'aide de la commande collage spécial > formule dans la zone BG1 : DJ56
4. Répéter avec d'autres fonctions répondant aux mêmes critères.
5. Pour ceux qui veulent aller plus loin :
  - a) Expliquer le passage en « négatif ».
  - b) Déterminer l'ensemble image de  $[0;1]$  par les fonctions
    - $m : x \mapsto \min(x + 0,2; 1)$
    - $M : x \mapsto \max(x - 0,2; 0)$puis les tester.