

# TP de morphologie mathématique

Hugues Talbot

21 janvier 2005

## 1 Règles et principes

Ce TP est noté, vous avez 3h pour le compléter. L'ensemble des TPs compte pour 1/3 de la note totale.

## 2 Rappel sur le système PINK

### 2.1 Préréquisites

Avant de pouvoir commencer, il faut suivre les étapes suivantes :

1. Se logger sous Linux
2. Lancer un browser web, par exemple mozilla.
3. Lancer un terminal, par exemple konsole.
4. Dans le terminal, executer le script suivant (le > représente le prompt, i.e. l'invite) :  

```
> source ~talboth/bin/pinkenv.sh
```
5. Pointer le browser web vers le site suivant :  
<http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/Morpho/pink/doc/>
6. Lancez un éditeur, par exemple nedit. Toutes les commandes que vous allez taper devraient être sauveé dans un fichier dont vous vous servirez pour faire le rapport.

### 2.2 Commandes

Les commandes de PINK ont toutes la structure suivante (le > représente l'invite) :

```
> commande <image d'entr\'ee> <argument1> ... <image de sortie>
```

Les images sont toujours au format PGM. Les images pour ce TP sont toutes disponibles dans le répertoire source suivant :

```
~talboth/Public/ISBS/TP/Images/
```

Pour continuer avec ce TP :

1. créez un répertoire pour ce TP dans votre répertoire principal :  

```
> mkdir tp2morpho
```
2. copiez les images suivantes :
  - numbers.pgm
  - cell.pgm
  - bloodcells.pgmdu répertoire source vers le répertoire que vous venez de créer :  

```
> cp ~talboth/Public/ISBS/TP/Images/*.pgm tpmorpho2}
```
3. changez de répertoire vers celui que vous venez de créer (cd tp2morpho).

### 2.2.1 Documentation UNIX et PINK

L'aide en ligne PINK est disponible à l'adresse donnée dans la section 2.1. Prenez un moment pour vous y familiariser.

### 2.2.2 Visualisation

La visualisation des images s'opère par la commande `xv` au choix, avec la syntaxe suivante :

```
> xv <image.pgm>
```

Dans le cas où plusieurs images sont données sur la ligne de commande, il est possible de passer de l'un à l'autre par la touche d'espace. Le zoom s'effectue avec les touches "<" et ">".

## 2.3 Fichier programme

Pour ce TP, il n'est pas nécessaire de rendre un rapport complet, mais seulement d'une part un fichier texte contenant :

- Noms et prénoms du binôme ou trinôme au tout début du fichier ;
- Les commandes PINK que vous aurez tapé pour analyser vos images
- Des commentaires (faites précéder chaque ligne de commentaire par un caractère # pour les distinguer des commandes.

d'autre part l'image finale que vous obtenez pour chacun des exercices.

À la fin du TP, envoyez ce fichier de commande par courrier électronique à l'adresse : `talboth@esiee.fr`.

## 3 Fonctions PINK utiles

Les fonctions suivantes pourraient se révéler utiles lors du TP :

### 3.1 morpho

- erosion
- dilation
- opening
- closing
- watershed
- heightmaxima

### 3.2 arith

- inverse
- min
- max
- sub
- seuil

### 3.3 divers

- surimp
- frame
- point

Voir également les opérateurs interactifs (mais non-documentés) `seuil.tcl` et `esedit.tcl`.

## 4 Segmentation de nombres

L'image de la figure 1 est une image en niveaux de gris d'une suite de nombres :



FIG. 1 – Image initiale numbers .pgm.

### Exercice 4.1 (Segmentation des nombres)

*Proposez une procédure pour :*

1. *Corriger le gradient du fond de l'image ;*
2. *Segmenter les nombres par seuillage.*

Mettez de côté l'image finale et attachez la au courrier électronique à la fin du TP.

## 5 Segmentation d'une seule cellule

L'image de la figure 2 est une image en niveaux de gris d'un petit nombre de cellules :

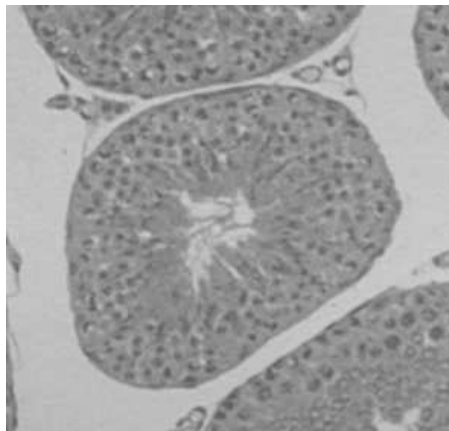


FIG. 2 – Image initiale cell .pgm.

### Exercice 5.1 (Segmentation de la cellule centrale)

*Proposez une procédure pour :*

1. *Obtenir un gradient de l'image de cellules*
2. *Obtenir des marqueurs pour l'intérieur des cellules*

3. *Obtenir un marqueur de l'extérieur des cellules*
4. *Obtenir le contour des cellules en utilisant la ligne de partage des eaux watershed*
5. *Obtenir seulement la cellule centrale.*

Mettez de côté l'image finale et attachez la au courrier électronique à la fin du TP.

## 6 Segmentation de globules rouges

L'image `bloodcells.pgm` est une image en niveaux de gris de globules rouges.

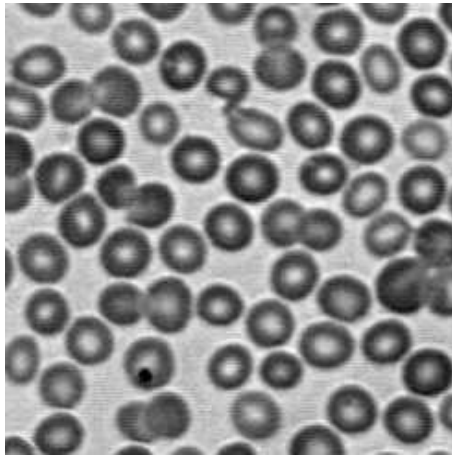


FIG. 3 – Image initiale `bloodcells.pgm`.

### Exercice 6.1 (Segmentation des globules rouges)

*En suivant une méthodologie similaire à celle de l'exercice précédent :*

1. *Segmentez tous les globules rouges de cette image*
2. *Éliminez ceux qui touchent le bord de l'image*
3. *Séparez les cellules qui se touchent.*

Mettez de côté l'image finale et attachez la au courrier électronique à la fin du TP.