

# Examen Info3B : Partie Traitement d'images

Mardi 18 juin 2024

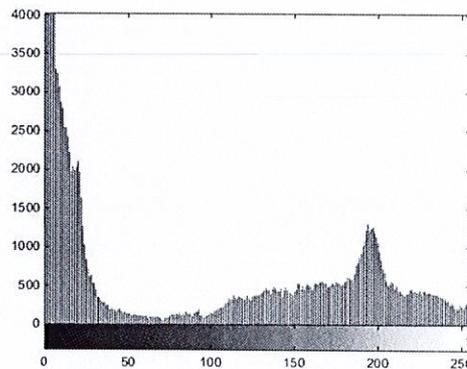
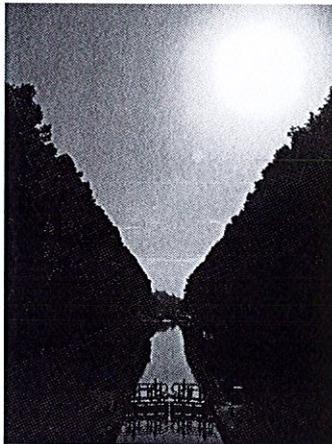
Durée conseillée : 1h

Documents : 2 feuilles A4 manuscrites autorisées

**Attention ! Les parties Traitements et Synthèse d'images sont à rendre sur 2 copies distinctes.**

## **Exercice 1** (4 points)

On considère l'image ci-dessous à gauche et son histogramme à droite.



- 1) Quel est le problème de cette image ?
- 2) Comment y remédier ? Donner le code Octave/Matlab correspondant.

## **Exercice 2** (5 points)

On considère une image en niveaux de gris de taille 5\*5, représentée par la matrice ci-dessous

10	20	30	40	50
20	50	100	50	20
0	30	10	30	0
10	20	30	20	10
20	20	250	40	150

On applique un filtre médian 3\*3 sur l'image.

Quelles seront les valeurs de l'image résultat ? Citer 2 façons différentes pour traiter les bords.

### Exercice 3 (4 points)

Que fait le programme Matlab/Octave ci-dessous ?

```
I=imread('im_test.jpg');
R=I(:,:,1);
V=I(:,:,2);
B=I(:,:,3);

R1=(R<50);
V1=(V>240);
B1=(B>240);

Igray=rgb2gray(I);
Ibw=im2bw(Igray,0.4);
imnew=R1.*V1.*B1.*Ibw;

imnew2=imfill(imnew,'holes');
imnewlabel=bwlabel(imnew2);
nb=max(imnewlabel(:))
STATS = regionprops(imnewlabel,'Area');

imfinal=(zeros(size(imnewlabel)));
for i=1:nb
    if(STATS(i).Area>4000 && STATS(i).Area<6000)
        imfinal=imfinal+Igray.*(imnewlabel==i);
    end
end
im2=(imfinal>0);
im3=uint8(im2);
im_res=uint8(zeros(size(I)));
im_res(:,:,1)=R.*im3;
im_res(:,:,2)=V.*im3;
im_res(:,:,3)=B.*im3;

figure; imshow(im_res)
```

**Exercice 4** : morphologie mathématique (4 points)

Différentes opérations de morphologie mathématique ont été appliquées sur l'image ci-dessous.

Pour chaque résultat (1-4), indiquez l'opération effectuée et l'élément structurant utilisé.

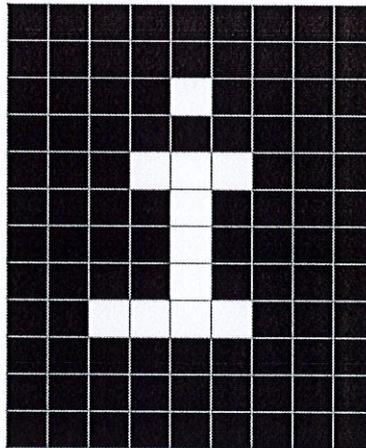
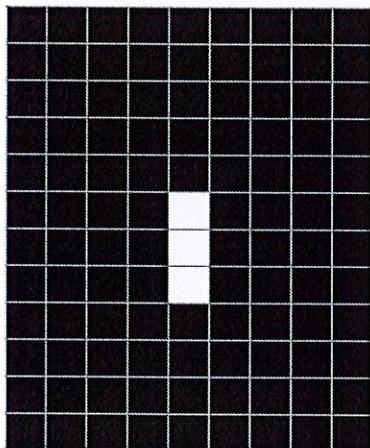
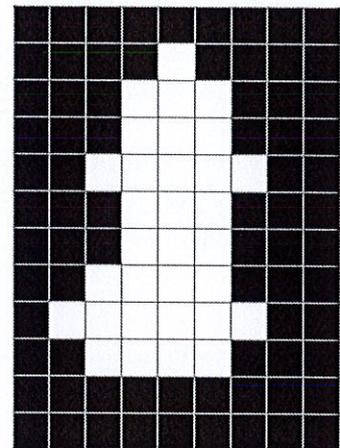


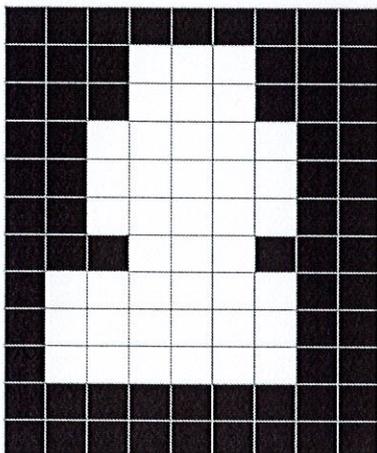
Image originale



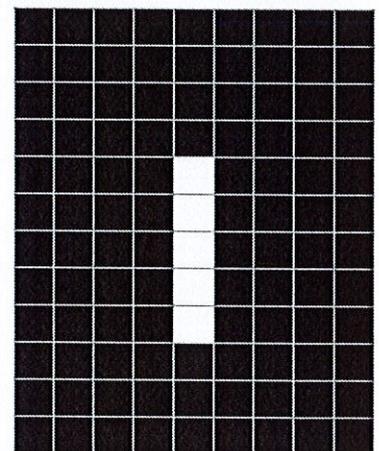
Résultat 1



Résultat 2



Résultat 3



Résultat 4

**Exercice 5** : QCM (2,5 points)

- 1) Pour débruiter une image bruitée par un bruit impulsionnel (ou bruit «poivre et sel»), on peut utiliser :
  - a) une érosion suivie d'une dilatation
  - b) une dilatation suivie d'une érosion
  - c) une fermeture suivie d'une ouverture
  - d) un filtre Laplacien
  - e) un filtre moyenneur
  - f) un filtre médian
  - g) un filtre passe-bas
  - h) une ouverture suivie d'une fermeture
  
- 2) La saturation indique :
  - a) la pureté ou intensité de la couleur
  - b) la longueur d'onde de la lumière réfléchie, ou transmise par un objet
  - c) la variation d'intensité lumineuse
  
- 3) Plus la résolution augmente, plus la qualité diminue
  - a) Vrai
  - b) Faux

**Exercice 6** : Question de cours (0.5 point)

- 1) Quelle opération permet d'effectuer un filtrage dans le domaine spatial ?
-

# Info3B : synthèse d'images

18/06/2024 (1 heure)

L'espace euclidien 3D usuel est muni du repère orthonormé direct  $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ .  
Le but est de construire la figure 1.

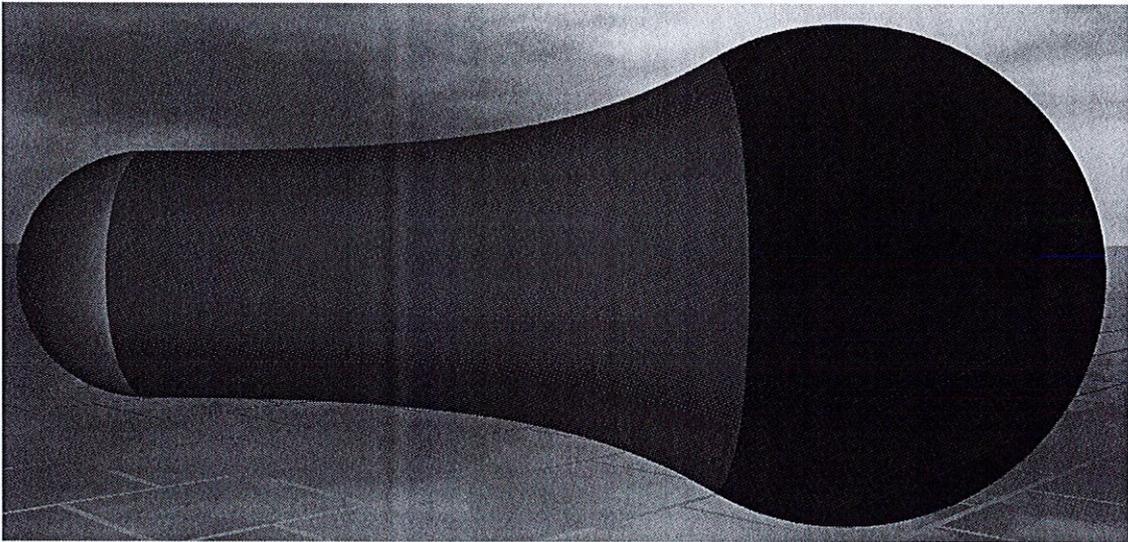


Figure 1 - Jointure  $G^1$  entre trois surfaces : deux sphères tronquées et une latte.

La première sphère  $S_0$  a pour centre  $\Omega_0(-6; 0; 0)$  et pour rayon  $R_0 = 2$ . La seconde sphère  $S_1$  a pour centre  $\Omega_1(5; 0; 0)$  et pour rayon  $R_1 = 4$ .

## Question 1 Construction de calottes sphériques

Le but est de construire la calotte sphérique de  $S_0$ , figure 2.

1. Soit  $P_0$  le plan d'équation  $x = -6$ . Ecrire l'arbre C.S.G. permettant d'obtenir la calotte sphérique à partir de  $S_0$  et  $P_0$ .
2. Soit  $Q_0$  le plan d'équation  $-x = 6$ . Ecrire l'arbre C.S.G. permettant d'obtenir la calotte sphérique à partir de  $S_0$  et  $Q_0$ .

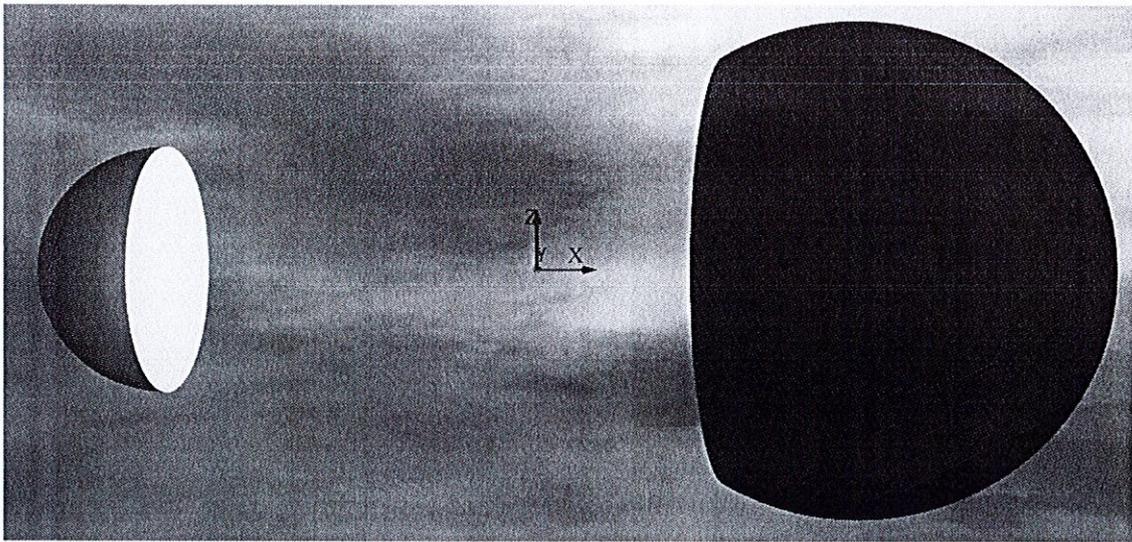


Figure 2 - Pour  $i \in \llbracket 0; 1 \rrbracket$ , les deux calottes sphériques définies par  $S_i$  et  $P_i$ .

### Question 2 Construction d'une calotte sphérique

Le but est de construire la calotte sphérique de  $S_1$ , figure 2.

Soit  $A$  défini par  $\overrightarrow{\Omega_1 A} = -\frac{R_1}{2} \vec{v}$ .

1. Déterminer les coordonnées de  $A$ ;
2. Déterminer l'équation du plan  $P_1$  passant par  $A$  et ayant  $\vec{v}$  pour vecteur normal;
3. Ecrire l'arbre C.S.G. permettant d'obtenir la calotte sphérique à partir de  $S_1$  et  $P_1$ .

Dans la suite, les constructions sont de le plan  $P_z$  d'équation  $z = 0$  et pour  $i \in \llbracket 0; 1 \rrbracket$ ,  $C_i = S_i \cap P_z$ .

### Question 3 Construction des points de contrôle initiaux

1. Soit  $P_0 (\overrightarrow{\Omega_0} \cdot \vec{v}; R_0; 0)$ . Déterminer les coordonnées de  $P_0$ ;
2. Soit  $P_3$  le point de  $C_1 \cap P_1$ , d'ordonnée positive. Calculer de deux manières différentes les coordonnées de  $P_3$ .

### Question 4 Construction des autres points de contrôle

Soit  $P_4$  le point d'intersection des tangentes  $\Delta_0$  à  $C_0$  en  $P_0$  et  $\Delta_1$  à  $C_1$  en  $P_3$ , figure 3.

1. Donner un système de deux équations vectorielles permettant de déterminer le point  $P_4$ ;
2. Donner une relation vectorielle permettant de construire le point  $P_4$  (i.e. résoudre le système précédent);
3. Donner une relation vectorielle permettant de construire le point  $P_1$  dans le segment  $[P_0P_4]$  privé de  $P_0$  et  $P_4$ ;
4. Donner une relation vectorielle permettant de construire le point  $P_2$  dans le segment  $[P_3P_4]$  privé de  $P_3$  et  $P_4$ .

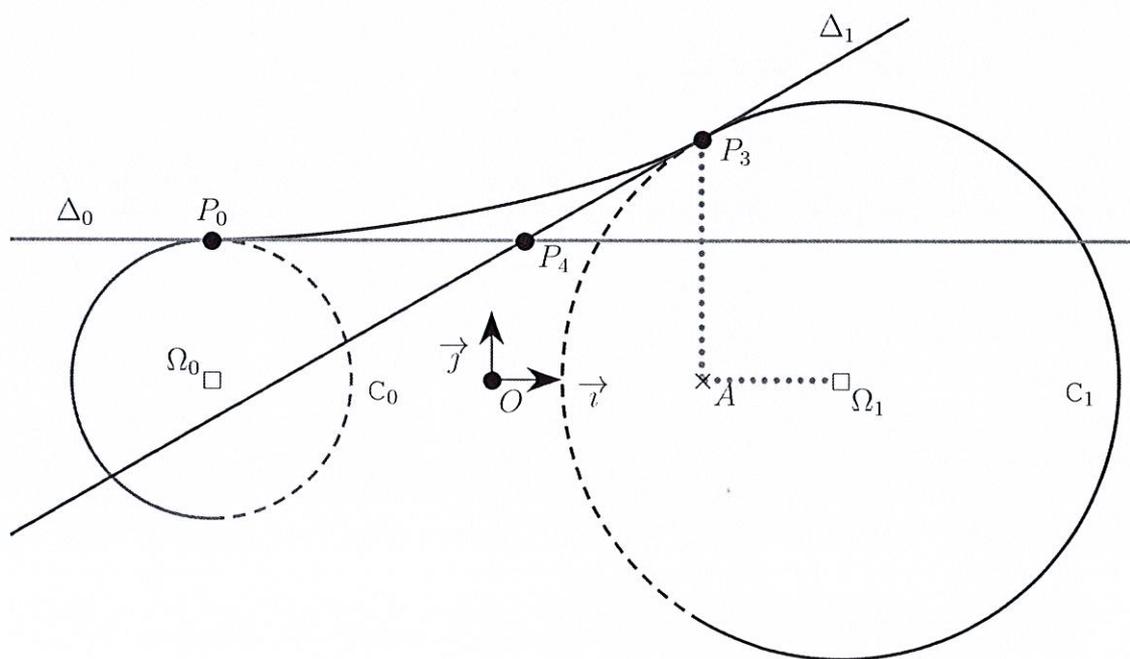


Figure 3 - Jointure  $G^1$  entre deux arcs de cercles par une courbe de Bézier cubique.