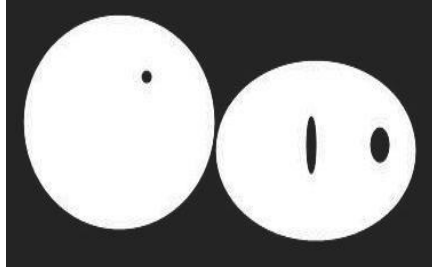


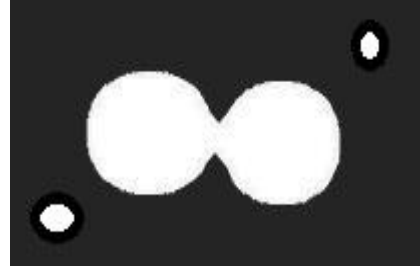


But : utiliser le Python pour appliquer les opérations morphologiques sur les images binaires

1. Lire les images (A) et (B)



(A) A.jpg



(B) B.jpg

2. Calculer les résultats des opérations morphologiques suivantes:

- Dilatation de l'image A avec les éléments structurant E1, E2
- Erosion de l'image B avec l'élément structurant E1, E2
- Ouverture de l'image A avec l'élément structurant E1, E2
- Fermeture de l'image A avec l'élément structurant E, E2

```

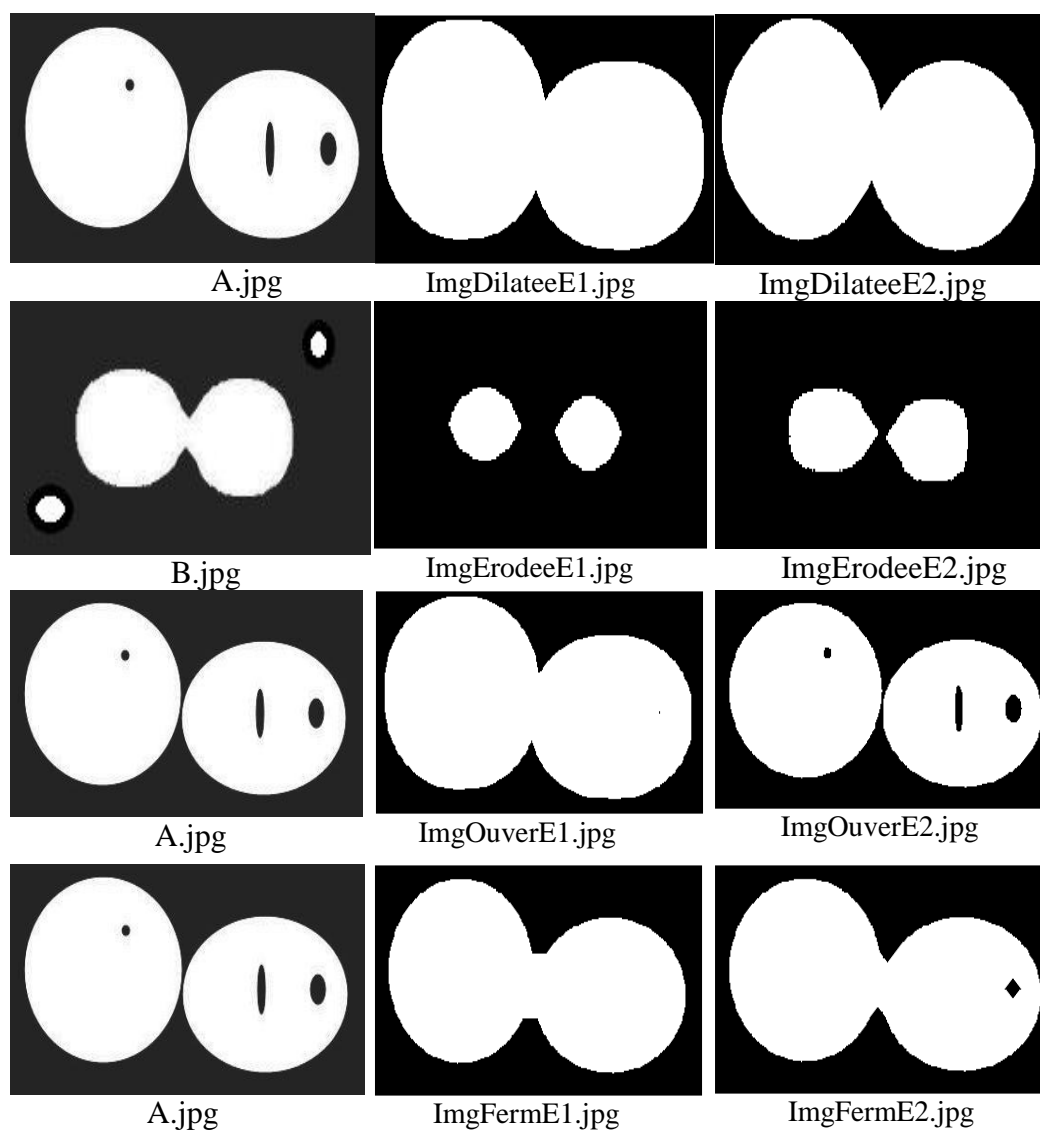
1: DILATER (I, H)
   I : Image binaire de taille w × h
   H : Élément structurant défini sur une région RH
   Retourner l'image dilatée I' = I ⊕ H

2: I' ← image binaire vide (des zéros) de taille w × h           ▷ I' ← ∅
3: pour chaque (i, j) ∈ RH faire                               ▷ (i, j) = q
4:   si H(i, j) = 1 alors                                       ▷ q ∈ H
      /* fusionner la version traduite Iq de I avec I' : */    ▷ I' ← I' ∪ Iq
5:   pour chaque u dans 0... (w - 1) faire
6:     pour chaque v dans 0... (h - 1) faire                   ▷ (u, v) = p
7:       si I(u, v) = 1 alors                                   ▷ p ∈ I
8:         I'(u + i, v + j) ← 1                                ▷ I' ← I' ∪ (p + q)
9:   Retourner I'.

10: ÉRODER (I, H)
11:   Ĩ ← INVERSER(I)                                           ▷ Ĩ ← ¬I
12:   H* ← REFLÉTER(H)
13:   Retourner INVERSER(DILATER (Ĩ, H*)).                    ▷ I ⊖ H = (Ĩ ⊕ H*)
    
```

Sachant que E1 et E2 sont :

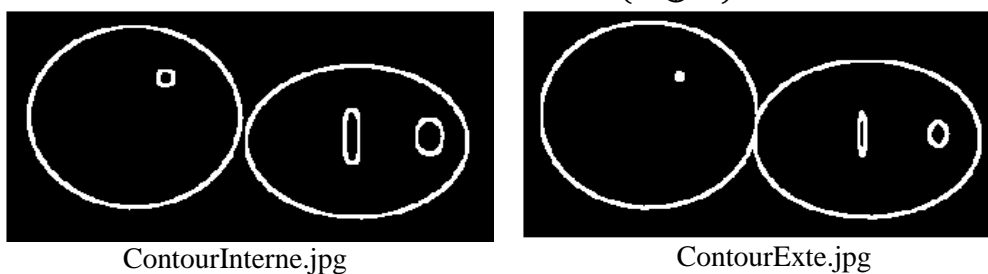
$$E1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, E2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$



3. Détecter les contours intérieur et extérieur de l'image (A), respectivement, en utilisant l'élément structurant E1 :

$$\text{Contour Intérieur} = A - (A \ominus B)$$

$$\text{Contour Extérieur} = (A \oplus B) - A$$





4. Calculer le gradient morphologique de l'image (A) en utilisant l'élément structurant E1:

$$\text{Gradient} = (A \oplus B) - (A \ominus B)$$

