ENSPS **M2 IRIV/IV et 3A ATI**

Morphologie Mathématique — 2011-2012

Examen, 1ère session, janvier 2012

Durée : 1 heure

Tous documents "papier" autorisés

Calculettes inutiles — Téléphones et dispositifs électroniques éteints et rangés dans un sac fermé

Justifier soigneusement les réponses

NB. *Toutes les figures et images, et tous les éléments structurants sont discrets et à 2 dimensions, c.à.d. dans* $\mathbb{Z}^2$.

(1) Morphologie ensembliste

Décrire, en terme d'opérations ensemblistes, d'érosions et dilatations par des éléments structurants (qu'on dessinera), l'opérateur sur les images binaires qui, à partir d'une figure X, donne l'union de tous les carrés 3×3 satisfaisant les 4 conditions suivantes :

— les colonnes de gauche et de droite dans le carré sont incluses dans le fond X^c ;

— la colonne centrale du carré est incluse dans la figure X ;

— la colonne de 3 pixels longeant le carré sur sa droite est incluse dans la figure X ;

— la colonne de 3 pixels longeant le carré sur sa gauche est incluse dans le fond X^c.

Cette extraction est illustrée ci-dessous :

$$\begin{array}{ccccc} . & . & . & . & . \\ \mathit{0} & \mathit{0} & \mathbf{1} & \mathit{0} & \mathbf{1} \\ \mathit{0} & \mathit{0} & \mathbf{1} & \mathit{0} & \mathbf{1} \\ \mathit{0} & \mathit{0} & \mathbf{1} & \mathit{0} & \mathbf{1} \\ . & . & . & . & . \end{array} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{ccccc} . & . & . & . & . \\ \cdot & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \cdot \\ \cdot & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \cdot \\ \cdot & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \cdot \\ . & . & . & . & . \end{array}$$

(2) Mesures sur une figure

On a une figure en forme de **O**, c.-à-d. un anneau connexe, avec un trou, où aussi bien le trou que la figure dont on a bouché le trou sont de forme ellipsoïdale (les deux ellipsoïdes ont des orientations quelconques, pas nécessairement les mêmes). Expliquer comment on pourrait mesurer :

— les minimum et maximum de l'épaisseur (distance entre le contour extérieur et le contour intérieur) de l'anneau ;

— la longueur et la largeur du trou ;

— la longueur et la largeur de la figure.