

## Morphologie Mathématique — 2011-2012

## Examen, 1ère session, janvier 2012

Durée : 1 heure

*Tous documents "papier" autorisés**Calculatrices 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  $3 \times 3$  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 :

$$\begin{array}{cccccc}
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \rightarrow \cdot \ 1 \ 1 \ 1 \ \cdot \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \cdot \ 1 \ 1 \ 1 \ \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & 
 \end{array}$$

**(2) Mesures sur une figure**

On a une figure en forme de  $\mathbf{O}$ , 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.