**ENSPS** **M2R ISTI/PARI/IV et 3A ATI**

## Morphologie Mathématique — 2008-2009

### Examen, 1ère session, février 2009

Durée : 1 heure

*Tous documents autorisés — Calculettes inutiles — Téléphones et dispositifs électroniques éteints*

**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 $3 \times 3$ qui :

— sont inclus dans le fond $X^c$ ;

— sont adjacents le long de leur bord droit à une colonne de 3 pixels incluse dans la figure $X$ ;

— sont adjacents le long de leur bord gauche à une colonne de 3 pixels incluse dans le fond $X^c$ .

Cette extraction est illustrée ci-dessous :

$$\begin{matrix} \mathit{0} & \mathit{0} & \mathit{0} & \mathit{0} & \mathbf{1} \\ \mathit{0} & \mathit{0} & \mathit{0} & \mathit{0} & \mathbf{1} \\ \mathit{0} & \mathit{0} & \mathit{0} & \mathit{0} & \mathbf{1} \end{matrix} \quad \rightarrow \quad \begin{matrix} \mathit{0} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathit{0} \\ \mathit{0} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathit{0} \\ \mathit{0} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathit{0} \end{matrix}$$

### (2) Réduction topologique

On considère la 8-adjacence sur la figure et la 4-adjacence sur le fond. Dans une figure $F$ on a deux pixels $p$ et $q$ qui chacun séparément sont simples (leurs nombres de Yokoi vérifient $Y_8(p) = Y_8(q) = 1$). Dans lesquels des 3 cas suivants peut-on garantir qu'en enlevant la paire $\{p, q\}$ de $F$, la topologie de celle-ci est préservée ?

— $p$ et $q$ sont 4-adjacents ;

— $p$ et $q$ sont diagonalement adjacents ;

— $p$ et $q$ ne sont pas 8-adjacents.

Pour chaque cas, donner une justification dans l'affirmative, et un contre-exemple dans la négative.