

Morphologie Mathématique — 2010-2011

Examen, 1ère session, décembre 2010

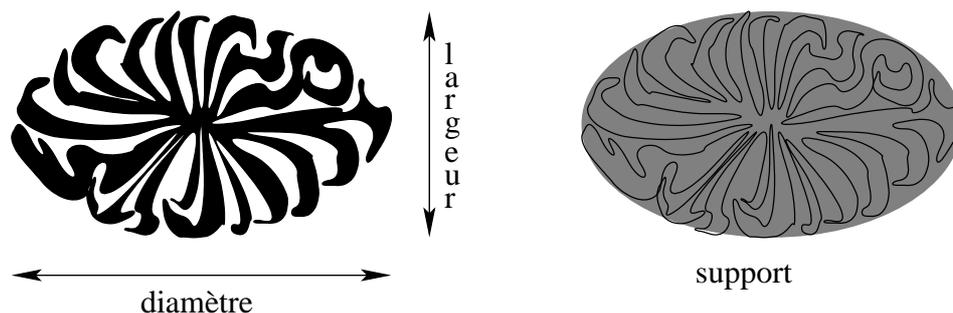
Durée : 1 heure

*Tous documents "papier" autorisés**Calculatrices 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

On a une figure binaire (ensemble de pixels) formée d'objets en forme de bouquet de filaments en spirale sous-tendant un ellipsoïde, comme illustré ci-dessous :



Les différents objets sont connexes, mais ne se touchent pas les uns les autres. Pour chaque objet, on définit :

- son *diamètre* comme la distance (euclidienne) maximum entre deux pixels de cet objet ;
- sa *largeur* comme la distance (euclidienne) minimum entre deux droites parallèles circonscrites de part et d'autre de cet objet ;
- son *support* comme la forme ellipsoïdale que recouvre cet objet.

Donner diverses combinaisons d'opérations pour réaliser les tâches suivantes :

- (a) Retrouver le support de chaque objet.
- (b) Eliminer les objets "peu denses", dont les pixels recouvrent moins de 40% du support.
- (c) Eliminer à l'intérieur de chaque objet les zones "peu denses", où localement les pixels recouvrent moins de 40% de la zone.
- (d) Estimer (approximativement) la longueur et la largeur d'un objet donné.
- (e) Eliminer les objets dont la largeur est inférieure à un seuil w donné.

(Pour chaque tâche, vous pouvez éventuellement donner plusieurs solutions.)

(2) Topologie

Soit F un ensemble de pixels et soient p_1, \dots, p_n des pixels de F tels que :

- pour $i = 1, \dots, n$, p_i est simple dans F (pour la 8-adjacence sur la figure et la 4-adjacence sur le fond) ;
- pour $1 \leq i < j \leq n$, p_i n'est pas 8-adjacent à p_j .

Que se passera-t-il pour la topologie de F si on en enlève l'ensemble $\{p_1, \dots, p_n\}$? Expliquer pourquoi.