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

Morphologie Mathématique — 2010-2011

Examen, 1ère session, décembre 2010

Durée : 1 heure

Tous documents "papier" autorisés

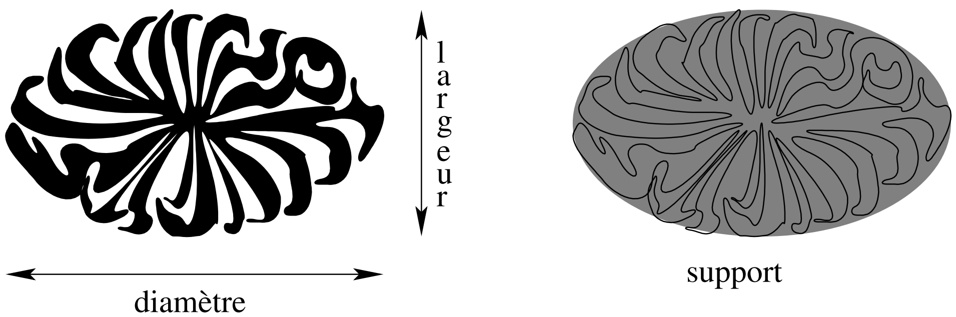
Calculettes inutiles — Téléphones et dispositifs électroniques éteints

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

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 $p_1, \ldots, p_n$ des pixels de F tels que :

— pour $i = 1, \ldots, n$, 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 $\{p_1, \ldots, p_n\}$? Expliquer pourquoi.