Université de Strasbourg **M2 ISI**

Traitement d'Images et Géométrie Discrète — 2011-2012

Contrôle, 21 octobre 2011

Morphologie Mathématique

Durée : 1 heure

Tous documents "papier" autorisés — Calculettes inutiles

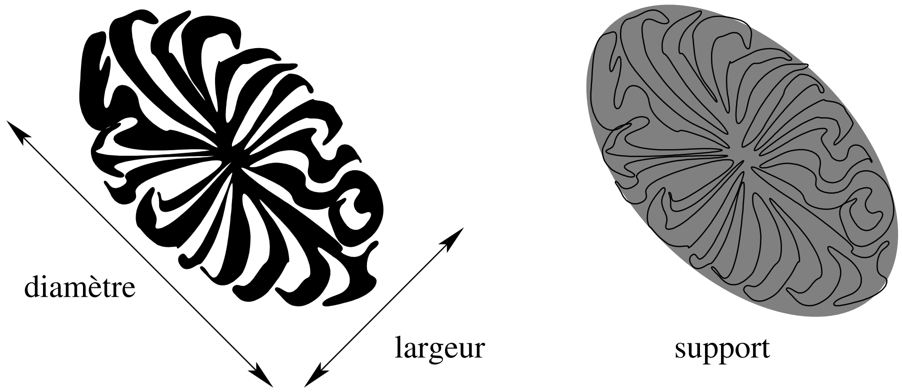
Téléphones et dispositifs électroniques éteints et rangés dans un sac fermé

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

On a une figure binaire (ensemble de pixels) formée d'objets en forme de bouquet de branches 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", c.-à-d. 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) Filtrage interactif

On dispose d'un logiciel de traitement morphologique d'images comprenant un outil interactif qui permet de construire une image "marqueur" en sélectionnant manuellement (avec la souris) un ou plusieurs pixels, affectant à chacun un niveau de gris, et spécifiant le niveau de gris sur le reste de l'image (pixels non sélectionnés). Expliquer comment l'utiliser pour effectuer les traitements suivants sur une image à niveaux de gris :

(a) Rabaisser à un niveau donné certaines zones claires sélectionnées manuellement, et supprimer (c.-à-d. assombrir) toutes les autres zones claires.

(b) Remonter à un niveau donné certaines zones sombres sélectionnées manuellement, et supprimer (c.-à-d. éclaircir) toutes les autres zones sombres.