

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE
FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES – UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

SIGLE DU COURS : MAT 2450
TITRE DU COURS : Mathématiques et technologie
NOM DE LA PROFESSEURE : Christiane ROUSSEAU
DATE DE L'EXAMEN : Examen intra
SESSION : Mardi 14 février 2017
Hiver 2017

DIRECTIVES PÉDAGOGIQUES :

- Examen à livre ouvert
- Calculatrice non programmable permise
- **Répondre à toutes les questions**
- Le total des points est de 105:
c'est votre note sur 100.

-
- (20) 1. Vous voulez mesurer la distance qui vous sépare d'une chaîne de montagnes dans le lointain. Pour cela vous regardez dans une direction perpendiculaire à la chaîne de montagnes et vous notez deux sommets de cette chaîne qui sont symétriques par rapport à cette perpendiculaire. Vous notez que l'angle que font les deux droites joignant votre œil à ces deux sommets est $\alpha = 7^\circ$. Vous vous rapprochez de la chaîne de montagnes de 50 km le long de cette perpendiculaire. Vous notez alors que l'angle que font les deux droites joignant votre œil aux deux sommets est $\beta = 15^\circ$. On fera l'hypothèse que la surface terrestre est plate et que la hauteur des montagnes est négligeable (c'est-à-dire que les deux droites joignant votre œil aux deux sommets sont dans le plan de la surface terrestre.)
- (a) Faire un dessin.
(b) À quelle distance de la chaîne de montagnes étiez vous initialement?
(c) Quelle est la distance entre les sommets des deux montagnes?
- (25) 2. On considère une carte obtenue par projection sinusoïdale (voir figure 1). Un point de longitude θ et de latitude ϕ est envoyé sur le point de la carte de coordonnées $(x', y') = (R\theta \cos \phi, R\phi)$. Montrer que la projection sinusoïdale est équivalente, c'est-à-dire préserve les rapports d'aires.



Figure 1: La carte du monde par projection sinusoïdale

- (30) 3. Pour chacun des fractales de la Figure 2, trouver un ensemble de contractions affines tel que le fractale soit l'attracteur du système de fonctions itérées formé par ces contractions. (Le triangle est équilatéral.) Pour cela, choisissez un repère orthonormé avec un axe horizontal dirigé vers la droite et un axe vertical dirigé vers le haut. Tracer le système d'axes que vous utilisez.

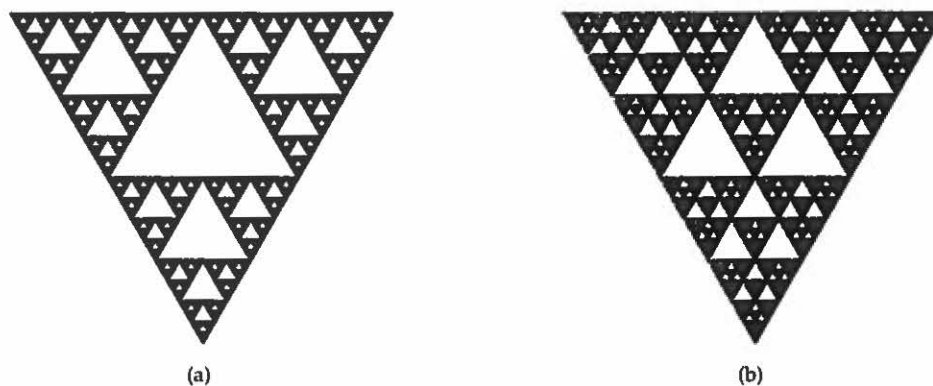


Figure 2: Les fractales de l'exercice 3

- (20) 4. Pour le fractale de la Figure 3, trouver un ensemble de contractions affines tel que le fractale soit l'attracteur du système de fonctions itérées formé par ces contractions. (Les proportions utilisées sont $1/2$ et $1/3$.) Pour cela, choisissez un repère orthonormé avec un axe horizontal dirigé vers la droite et un axe vertical dirigé vers le haut. Tracer le système d'axes que vous utilisez.

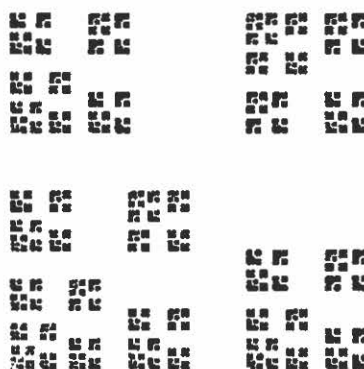


Figure 3: Le fractale de l'exercice 4