

Réseaux spirales et transitions structurelles

Autor(en): **Grigoras, R. / Koch, A.-J. / Rothen, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **62 (1989)**

Heft 6-7

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-116172>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

RESEAUX SPIRALES ET TRANSITIONS STRUCTURELLES

R. Grigoras, A.-J. Koch, F. Rothen, IPE Université,
CH - 1015 LAUSANNE

La phyllotaxie est la description des arrangements géométriques de la botanique (inflorescence d'une marguerite ou tournesol, écailles d'ananas, etc.). Pour connaître la morphogénèse correspondante, on étudie un modèle de cercles tangents, alignés le long d'une spirale logarithmique, dite *spirale ontogénique*. Les rayons des cercles successifs croissant exponentiellement, le réseau possède une invariance d'échelle, et à une rotation-dilatation près, l'environnement de chaque cercle est le même. Chaque cercle a 4 (6) voisins (dans le dernier cas on parle d'empilement compact).

Les paramètres géométriques sont *l'angle de divergence* $2\pi x$ et le *rapport plastochronique* z , respectivement la distance angulaire et le rapport de taille de deux cercles consécutifs sur la spirale ontogénique. On définit enfin les *parastiques*, spirales logarithmiques reliant des cercles tangents, qui sont groupées en familles de n membres pseudo-parallèles sans intersection. L'entier n caractérise une famille donnée.

Un réseau de cercles tangents est caractérisé par le couple $\{k,l\}$, $k < l$, qui identifie les deux familles de parastiques. Si l'empilement est compact, on donne le triplet $\{k,l,m\}$. Une fois $\{k,l\}$ donnés, on cherche les valeurs correspondantes de z et $x = x(z)$ (fig. 1a). Si l'on fait décroître z continûment, on aboutit à un empilement compact $\{k,l,k+l\}$ (fig. 1b). Une transition de parastiques a lieu nécessairement. On distingue deux cas :

Transition régulière : $\{k,l\} \rightarrow \{k,l,k+l\} \rightarrow \{l,k+l\}$ (fig. 1c)

Transition singulière : $\{k,l\} \rightarrow \{k,l,k+l\} \rightarrow \{k,k+l\}$ (fig. 1d)

Lors d'une transition régulière ou singulière le développement en fraction continue de la divergence subit une modification caractéristique. On peut alors montrer qu'à la limite $z \rightarrow +1$ la divergence peut prendre n'importe quelle valeur dans l'intervalle $[0,1]$ (fig. 2). Par exemple, une suite infinie de transitions régulières (singulières) donnent une divergence noble (rationnelle).

Bibliographie :

Rothen F., Koch A.-J., à paraître dans le Journal de Physique, France.

Rivier N., Modern Physics Letters B Vol. 2, No. 8, p. 953, 1989, dans lequel de nombreuses références sur la phyllotaxie peuvent être trouvées.

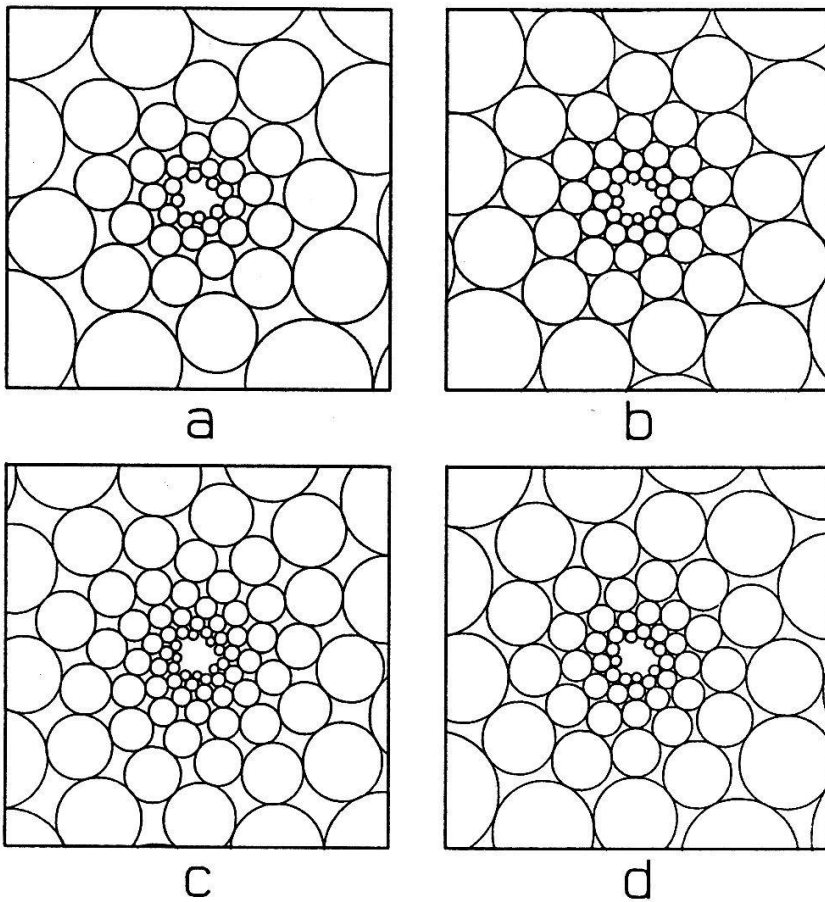


Fig. 1

Transitions
structurelles

Le couple (5,8) (a) est remplacé par le triplet (5,8,13) (b) puis (8,13) (c) ou (5,13) (d)

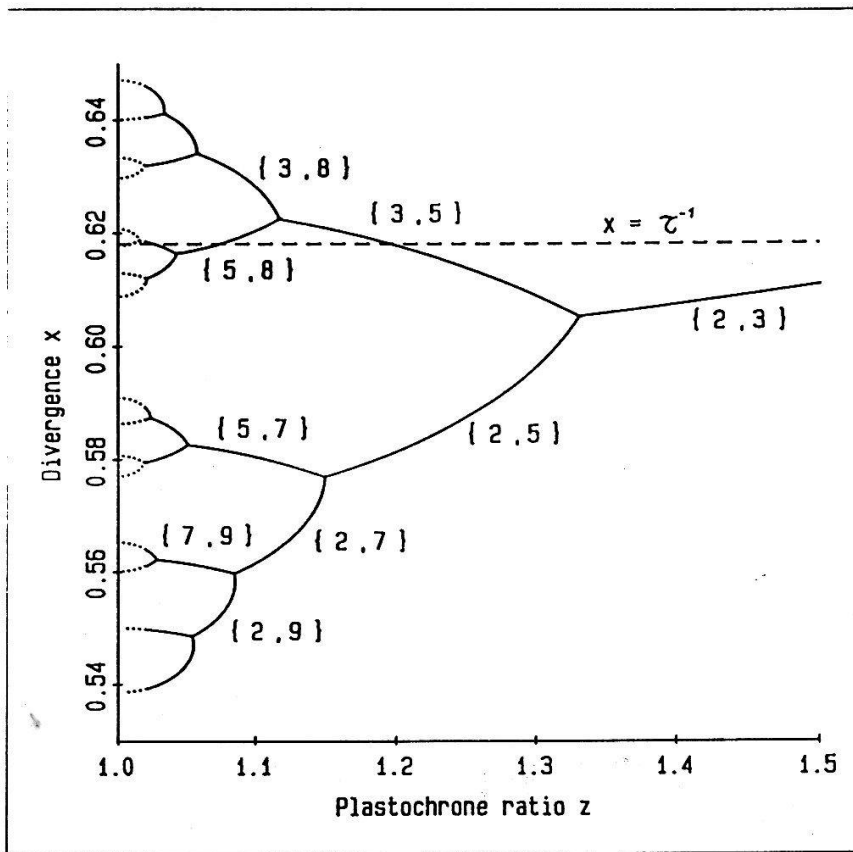


Fig. 2

Cascade de
transitions
structurelles