



HAL
open science

Etude de la gélification par l'utilisation de signaux fenêtrés “ Chirp ” et modélisation associée

Charles Brissot, Arnaud Poulesquen

► To cite this version:

Charles Brissot, Arnaud Poulesquen. Etude de la gélification par l'utilisation de signaux fenêtrés “ Chirp ” et modélisation associée. GFR 2023, Oct 2023, Paris, France. 2023. cea-04665178

HAL Id: cea-04665178

<https://cea.hal.science/cea-04665178v1>

Submitted on 31 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude de la gélification par l'utilisation de signaux fenêtrés « Chirp » et modélisation associée

C. Brissot, et A. Poulesquen

CEA, DES, ISEC, DPME, Univ Montpellier, Marcoule, France

Email : charles.brissot@cea.fr

Souhait : Communication par affiche ET session

Mots-clés (5 maximum) : Gélification, CHIRP, modèles fractionnaires.

Résumé : La gélification dans le domaine linéaire de divers matériaux a été étudiée. Profitant de la méthode CHIRP avec fenêtrage optimisé récemment développée [1], un balayage à la fois en fréquence, et en temps ou température est réalisé selon le système que l'on veut étudier. L'ensemble des courbes des modules viscoélastiques (G' et G'') peut dans les cas étudiés ici, être regroupé sur une même courbe maîtresse par une méthode automatisée dédiée, via un shift temporel et en module. L'existence d'une telle courbe maîtresse démontre une invariance de comportement au cours de la gélification, généralement différente avant et après le point de gélification. Il est alors possible de modéliser chaque phase par un seul modèle rhéologique linéaire. Par exemple les systèmes de type biopolymère tel que le carraghénane, la gélatine ou le caoutchouc présentent un comportement type Maxwell fractionnaire en phase pré-gel, et Kelvin-Voigt fractionnaire en phase post-gel. Mais il existe des systèmes plus hétérodoxes comme les gels colloïdaux alumino-silicate qui présentent un modèle Maxwell fractionnaire tout au long de la gélification [2]. En pré-gel comme en post-gel, seules changent les valeurs des paramètres du modèle : les temps et longueurs caractéristiques rhéologiques du matériau changent au cours de la gélification sans modifier la nature et l'organisation de ses liaisons chimiques. En réemployant les temps et modules caractéristiques associés pour décaler les courbes des modules viscoélastiques, on retrouve la courbe maîtresse obtenue par l'automatisation. Selon la physico-chimie du système étudié et connaissant leur microstructure obtenue par diffusion de rayonnement, il est possible de justifier l'emploi de tel ou tel modèle et des paramètres associés pour décrire tout le processus de gélification.

- [1] M. Geri, B. Keshavarz, T. Divoux, C. Clasen, D. J. Curtis and G. H. McKinley, "Time-Resolved Mechanical Spectroscopy of Soft Materials via Optimally Windowed Chirps," *Physical Review X*, vol. 8, 041042, 2018.
- [2] B. Keshavarz, D. G. Rodrigues, J. Champenois, M. G. Frith, J. Ilavsky, M. Geri, T. Divoux, G. H. McKinley and A. Poulesquen, "Time-connectivity superposition and the gel/glass duality of weak colloidal gels," *Proceedings of the National Academy of Sciences.*, vol. 118, e2022339118, 2021