

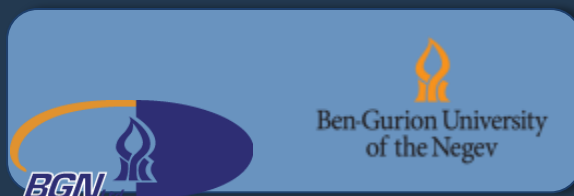
היבטים ריאולוגיים בתכנון ופיתוח מערכות להדפסה תלת-מימדית של תאים

פרופ' משה גוטליב

הנדסה כימית, אוניברסיטת בן גוריון

סיעור מוחות לקראת התארגנות למאגד לפיתוח הדפסה
תלת-מימדית של תאים

11/04/2018

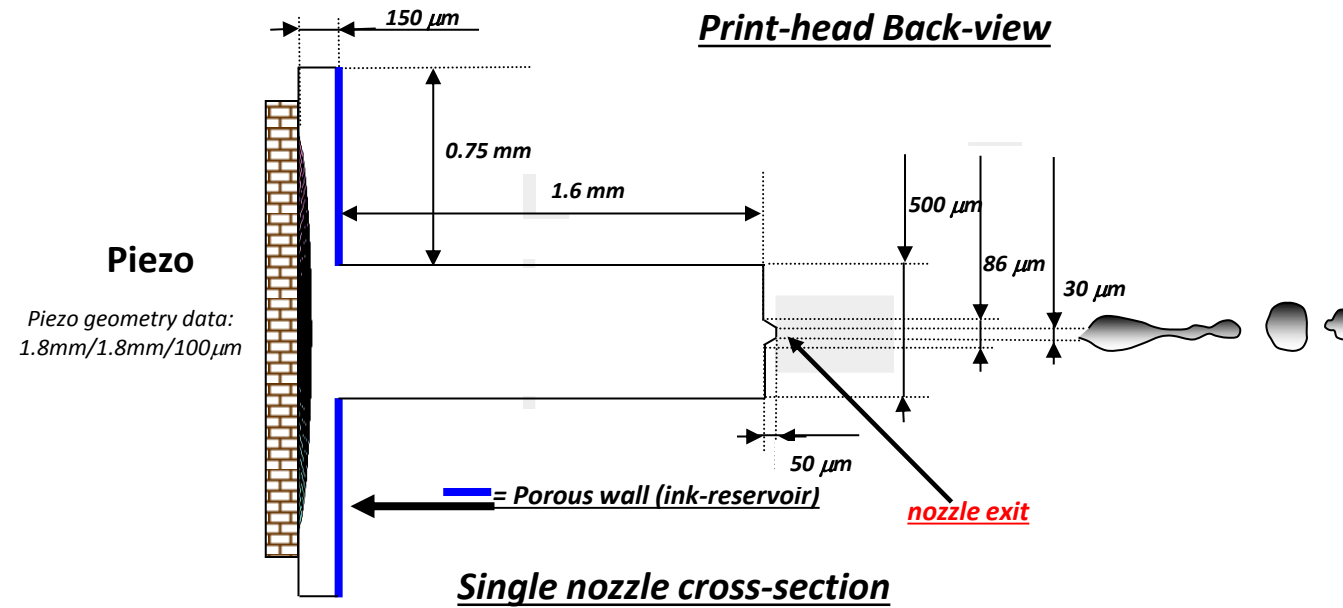
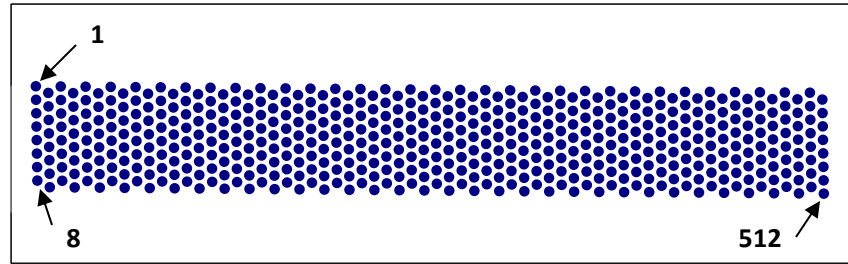


רלוונטיות של הקבוצה

- ❖ התמחות בריאולוגיה וזרימה של מערכות מרוכבות הכוללות נזלים לא ניוטוניים, פולימרים וחלקיקים
- ❖ השתתפות בתכנית מגנ"ט קודמת (DPI) בתחום ההדפסה הדיגיטלית וצבירת נסיון בתחום המדפסות
- ❖ יעוץ לחברות העוסקות בהיבטים שונים של דפוס תלת מימד ומתמודדות עם בעיות הקשורות בריאולוגיה של מערכות מורכבות

Scitex-Vision Large Format Printer Head

printing rate
60-80K drops/sec



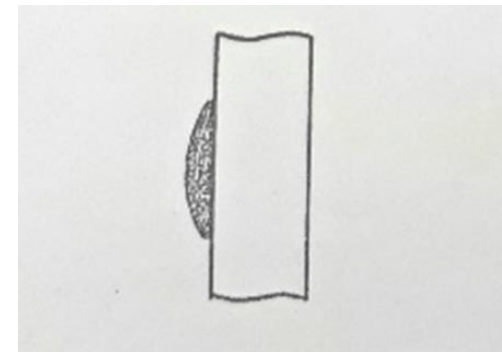
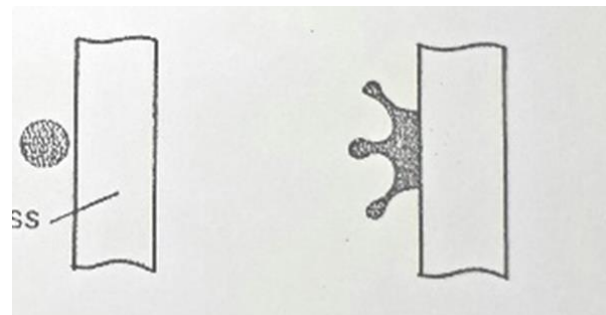
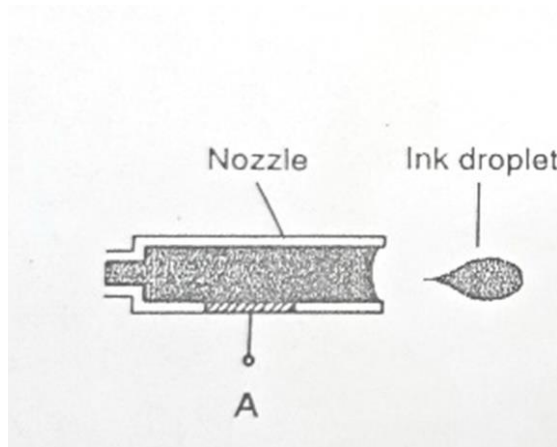
Rheological questions to be answered in designing the printed material (and carrier)

How will it flow into and out of a nozzle?

Will the drops break up? Satellites?

How will it impact a substrate? (spread, recoil...)

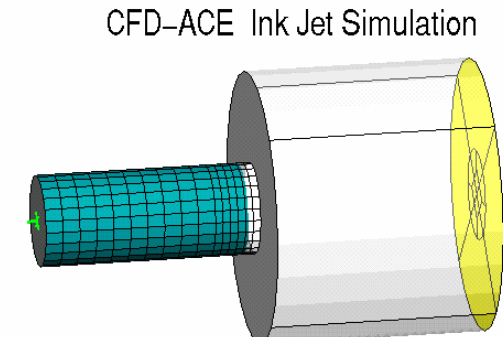
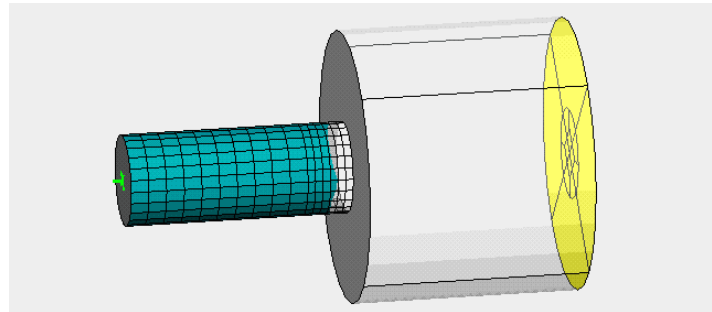
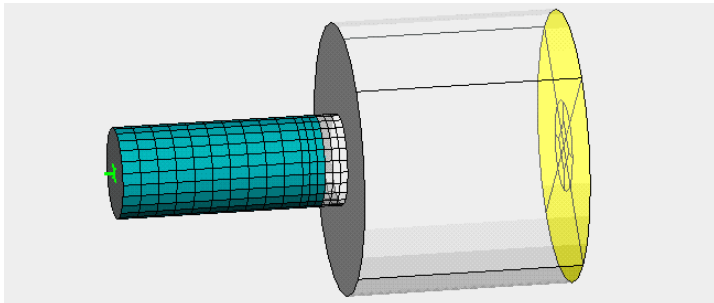
Will it smear?



Rheological Properties of Interest in the Printing Process

- Storage container – yield stress (or high viscosity at low shear rates)
- Flow into head – shear viscosity
- Flow in head – onset viscosity, memory effects, contraction flow, normal stress
- Jetting – memory, normal stress
- Drop formation – elongational viscosity, elasticity (time dependent relaxation), interfacial rheology
- Satellite formation – Shear viscosity, interfacial rheology, elasticity (normal stress)
- Substrate impact – normal stress, elongational and interfacial viscosity
- Spreading on substrate – zero shear rate viscosity, interfacial viscosity

Combined Effect of bulk and Interfacial rheology

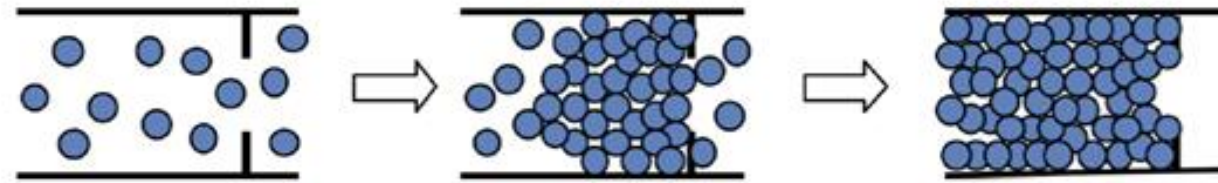


$$Re = \frac{\textit{inertia}}{\textit{viscous}} = \frac{\rho V^2}{\eta V / D} = \frac{\rho V D}{\eta}$$

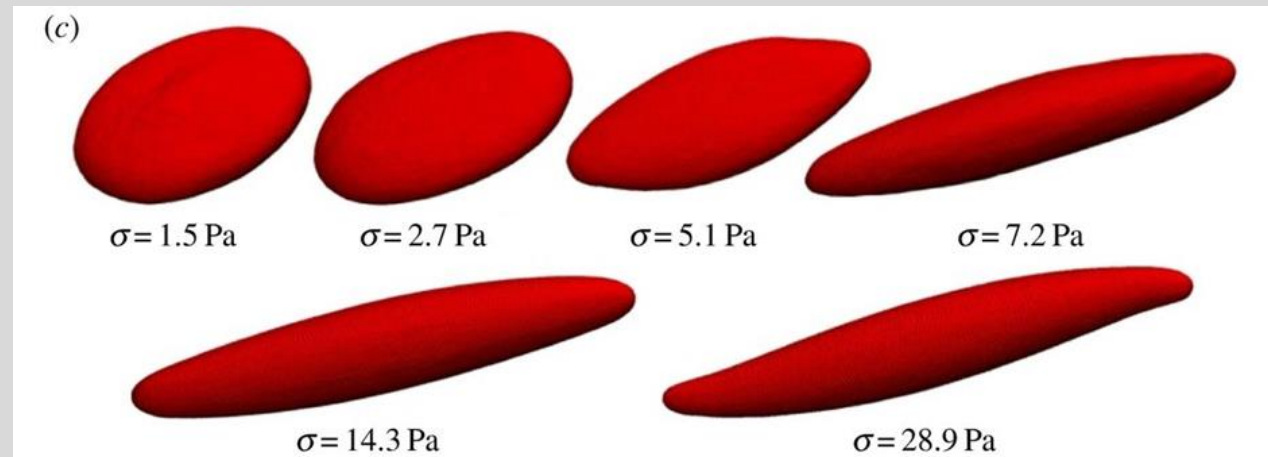
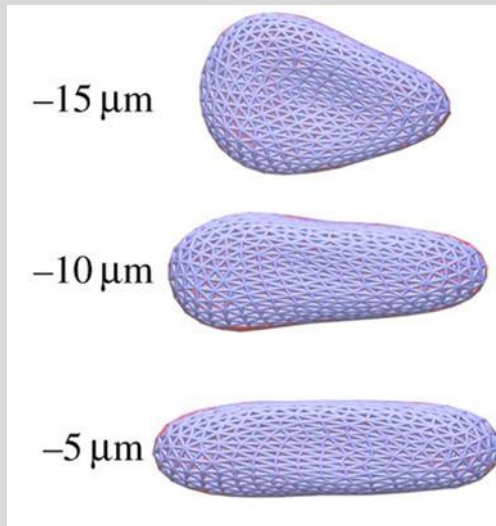
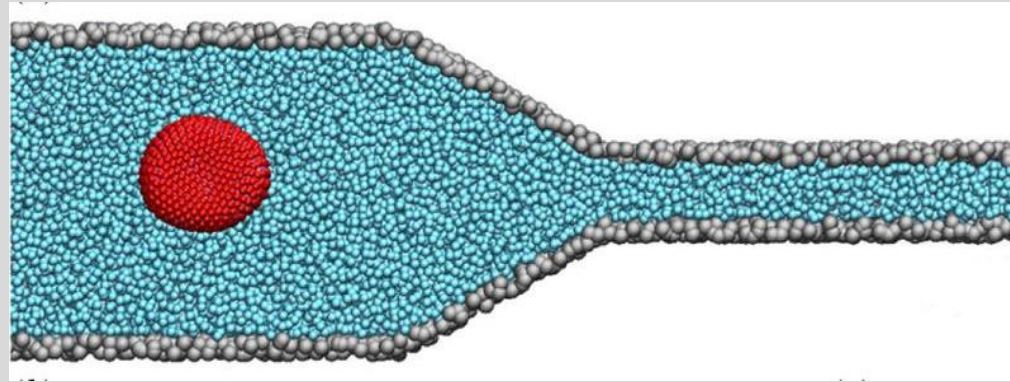
$$Ca = \frac{\eta V / D}{\sigma / D} = \frac{\textit{viscous}}{\textit{surface}}$$

$$Oh = \frac{\eta}{\sqrt{\rho \sigma D}} = \frac{\textit{viscous}}{\sqrt{\textit{inertia} * \textit{surface}}}$$

Added complexity when particulate matter is involved....



....and even more so with deformable cells



הצעה/תרומה למאגד הנוכחי

❖ ניתוח ההיבטים הריאולוגיים הקשורים בהדפסת תאים והשתלבות בפיתוח המערכות הרלוונטיות בצמוד לקבוצות העוסקות בכך

פרופ' משה גוטליב

מחלקה: הנדסה כימית, אוניברסיטת בן גוריון

טל: 08-6461486 054-4516134

אימייל: mosheg@bgu.ac.il