

Expérience du joint

Cet expérience a pour but d'illustrer le concept de stabilité d'un système, et de procurer aux débutants des données expérimentales permettant de s'exercer au calcul statistique. Un statisticien chevronné reconnaîtra facilement la distribution de Poisson.

Matériel nécessaire

- Cinq feuilles de format A4 sur lesquelles des points noirs de 2 mm sont répartis au hasard avec une certaine densité (on trouvera ci-dessous cinq figures comportant respectivement 70, 100, 140, 200 et 300 points)
- Un joint de plomberie en fibre # 26/34 - diamètre intérieur 22 mm

L'expérience peut se faire entre quelques personnes autour d'une table avec des feuilles de papier, ou bien devant un public plus nombreux avec un rétroprojecteur et des transparents.

Procédure

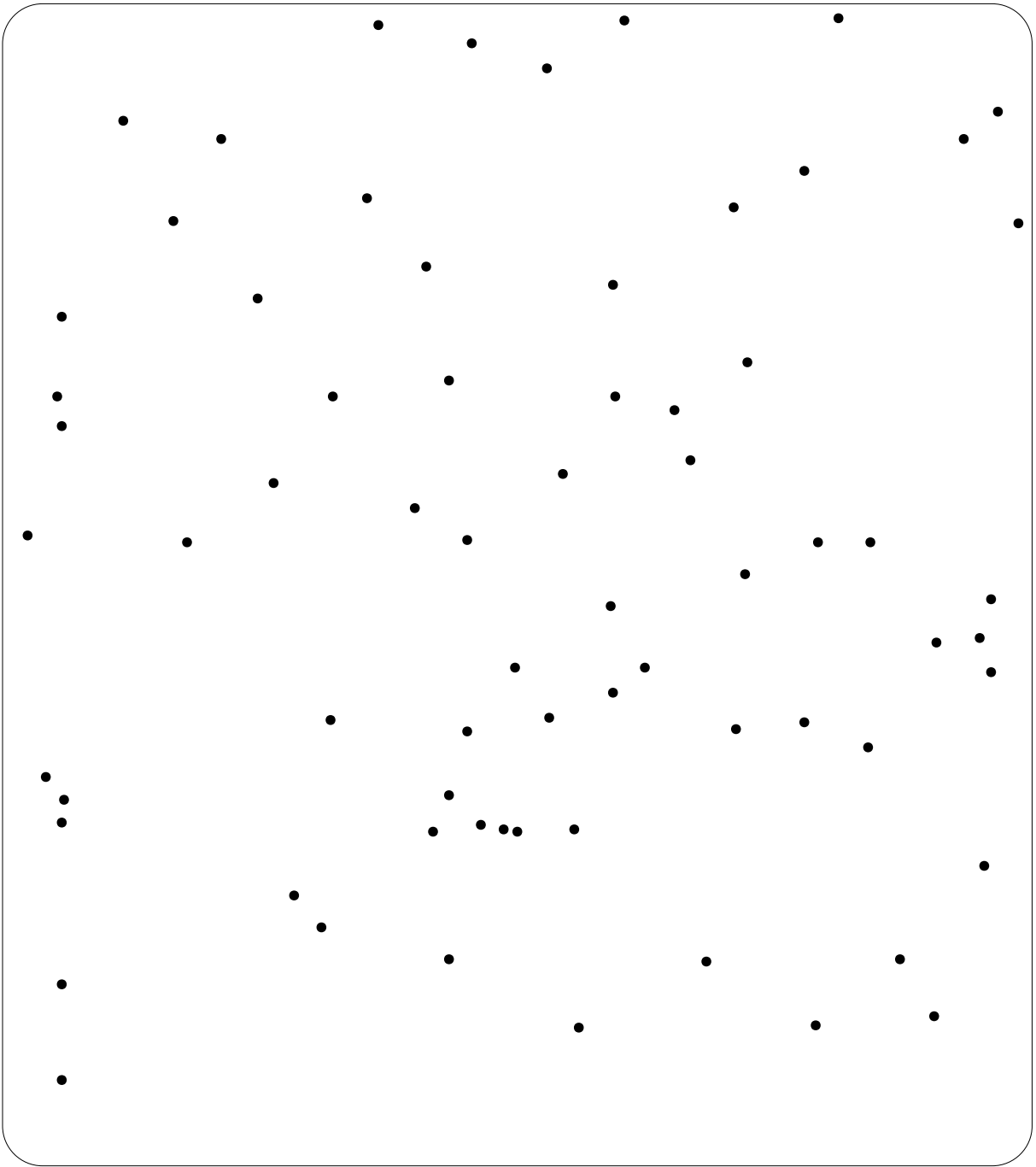
1. Lâcher le joint, sans viser, sur la feuille $n = 140$ (papier blanc ou transparent)
2. Compter le nombre de points à l'intérieur du joint (un point ne doit pas toucher le bord)
3. Noter le résultat
4. Recommencer 25 fois
5. Tracer le graphique de contrôle en calculant la moyenne et la limite supérieure
6. Recommencer avec une autre feuille en gardant le même graphique de contrôle

Explications

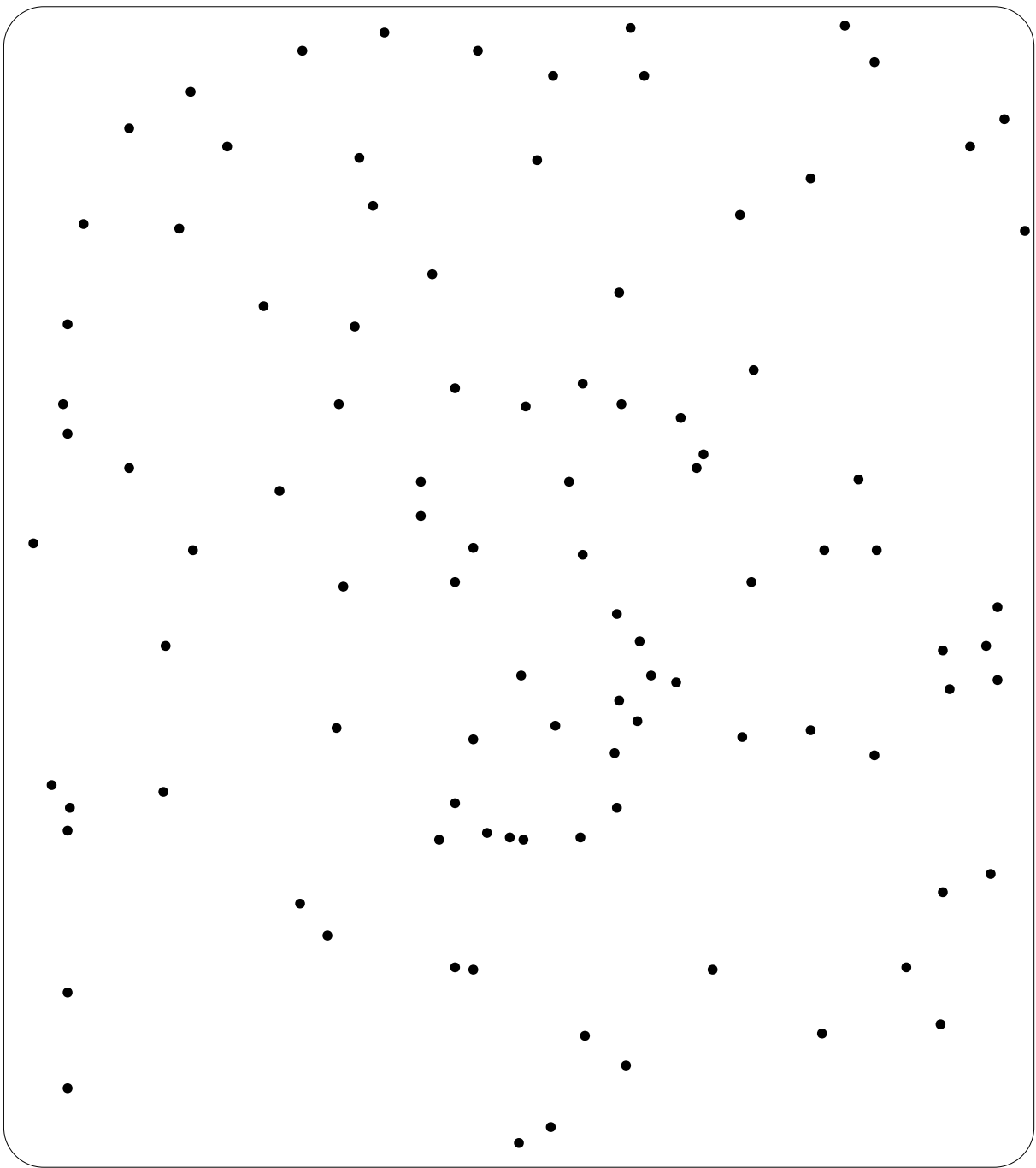
Chaque feuille représente un système stable. Les résultats varient entre les limites de contrôle sans les dépasser, à de rares exceptions près. Tant que la même feuille est en service, et à partir du moment où les limites de contrôle sont connues, un nouveau résultat n'apporte pas de nouvelle information, la variation n'ayant pas une cause spéciale. Mais si nous remplaçons cette feuille par une autre, le système change. On passe d'un système stable à un autre système stable. Le changement va être détecté, au bout d'un certain temps, par l'apparition de signaux statistiques sur le graphique de contrôle. Cette information est importante, car elle conduit à rechercher la cause du changement.

On peut faire aussi la simulation d'un système instable, par exemple en utilisant la feuille $n = 140$ de façon continue et en la remplaçant par la feuille $n = 300$ pendant de courts intervalles.

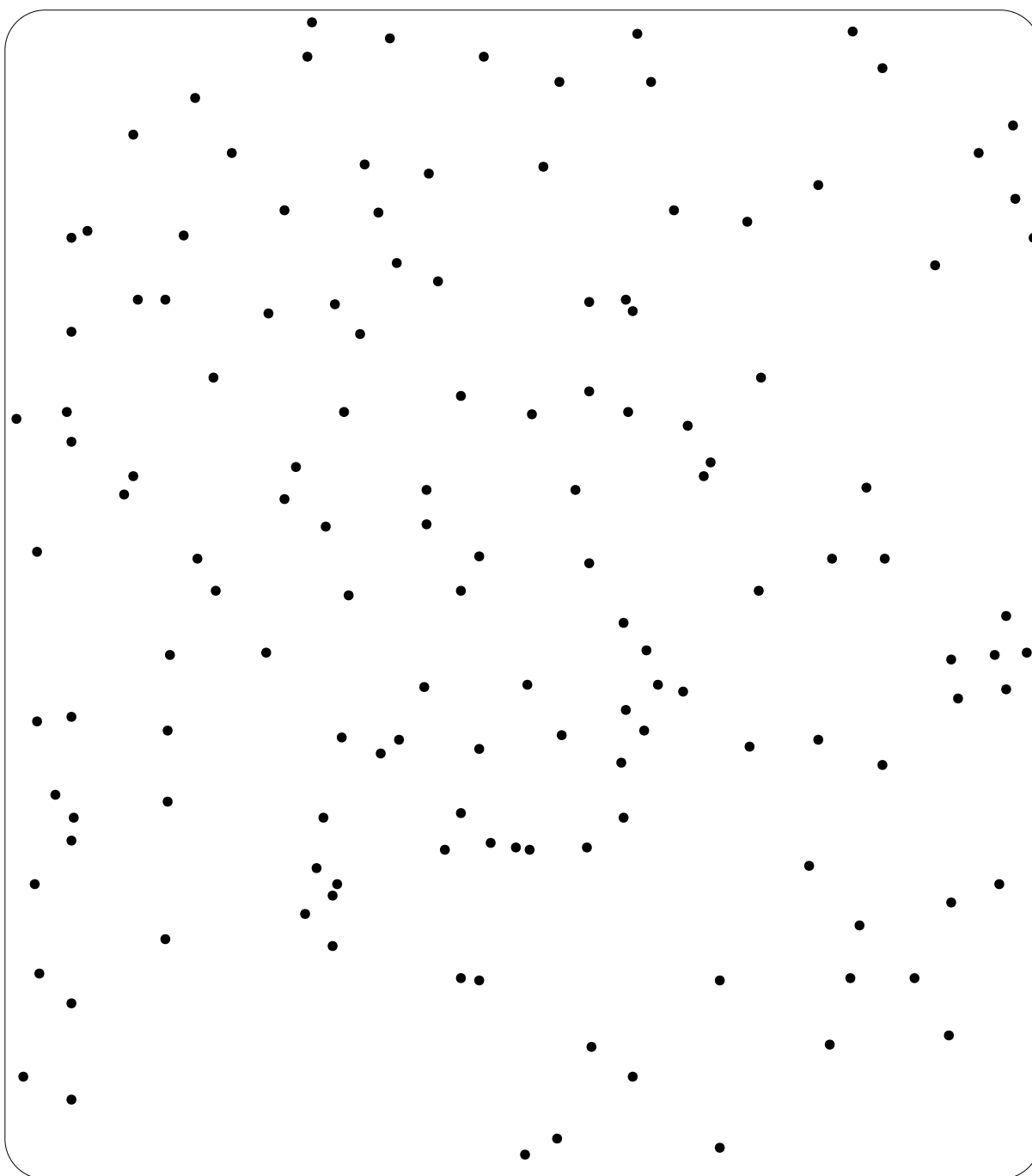
Il est intéressant de comparer une expérience statistique faite dans une salle de classe avec des situations de la vie courante. Vous constaterez que les données issues d'une même feuille forment un système stable. Dans ce cas il ne faut pas chercher à expliquer les variations. La première question à se poser est donc : « avons-nous un système stable ? » Pour pouvoir y répondre, il faut construire un graphique de contrôle.



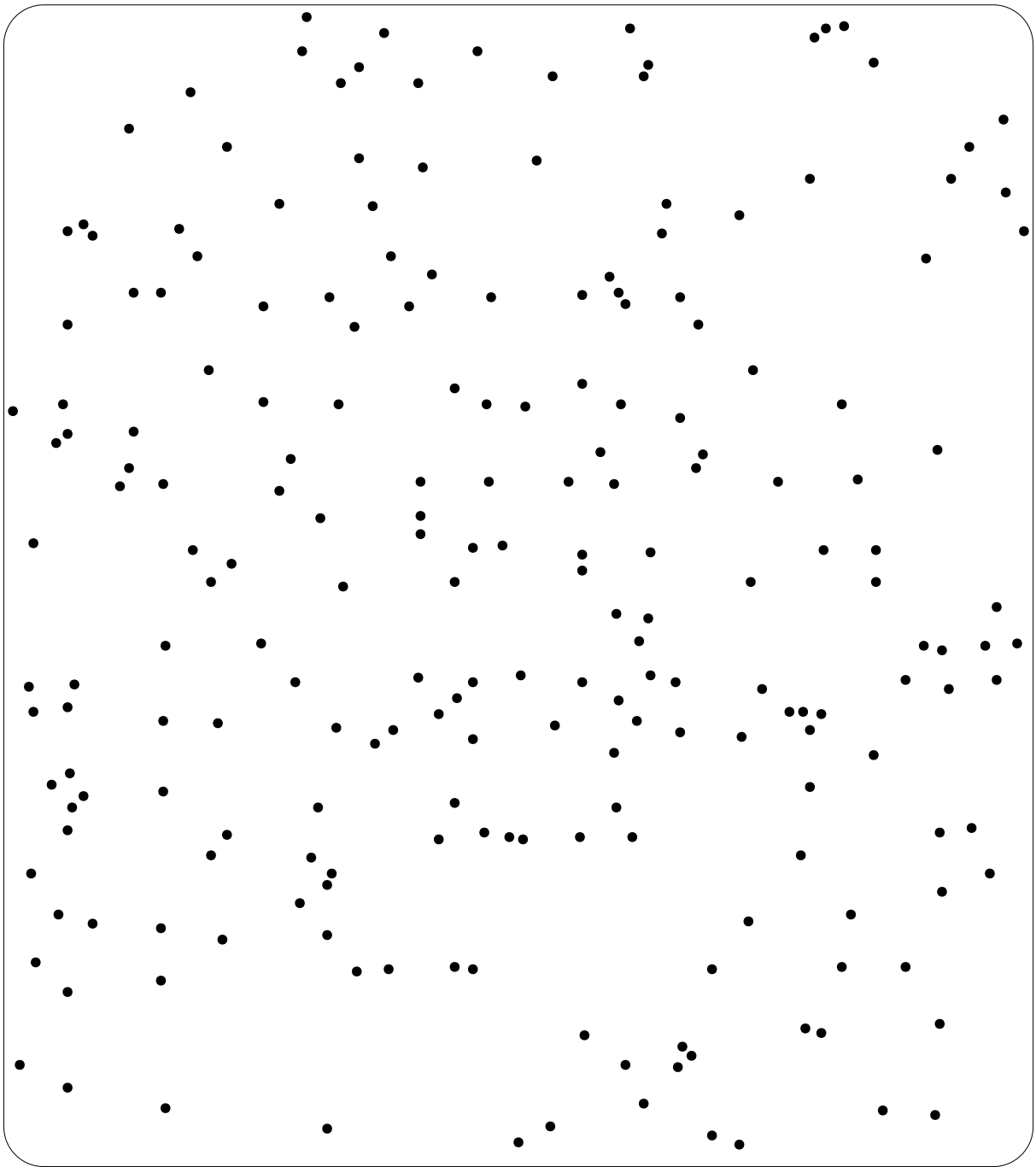
N = 70



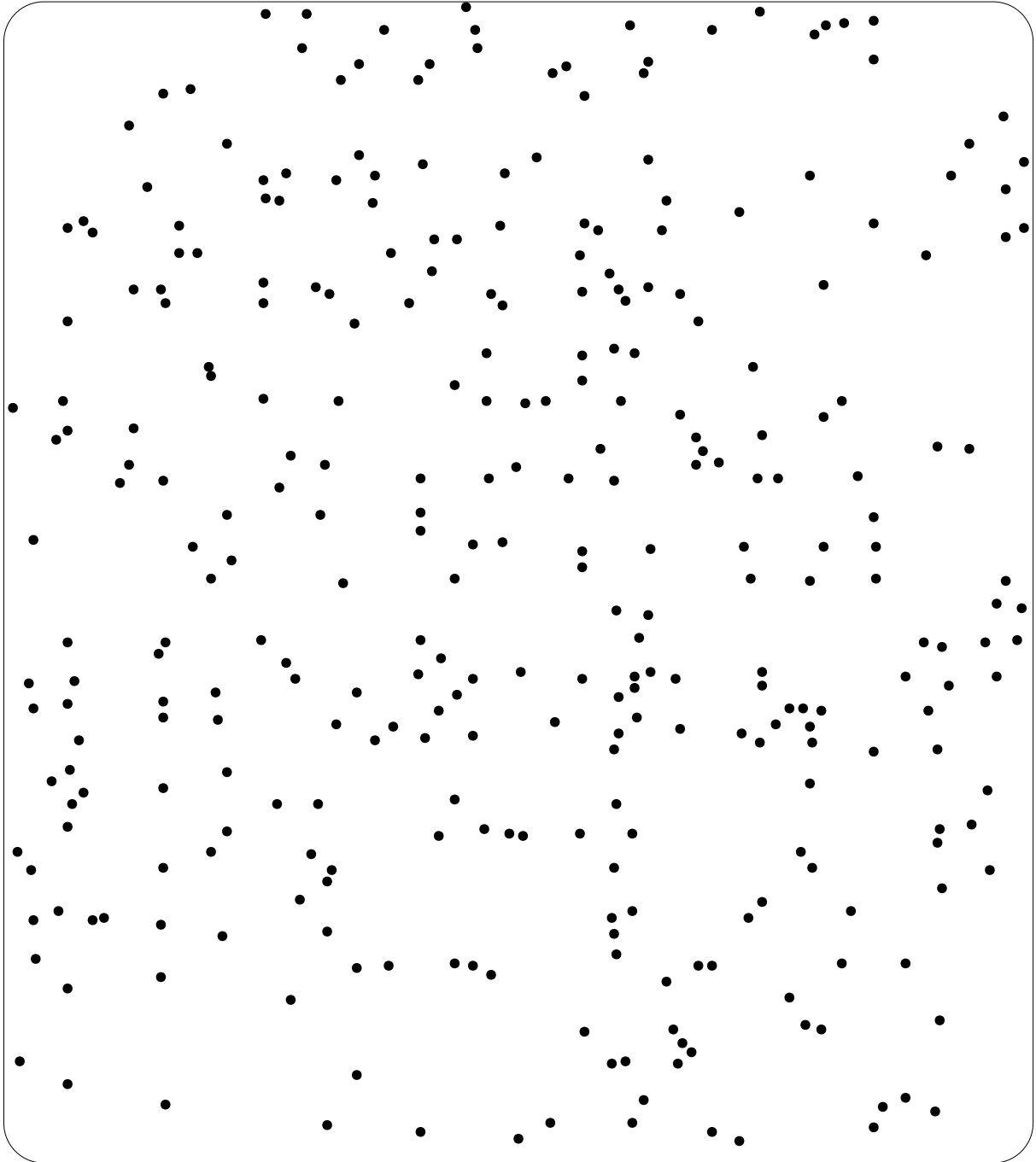
N = 100



N = 140



N = 200



N = 300