

## Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

### Data fra 16/2-2020 til 2/4-2020 (logging i 10 min. interval)

*restart :*

Der indlæses 4 Maple-pakker:

*with(Gym) : with(LinearAlgebra) : with(Statistics) : with(plots) :*

Maple viser automatisk kun små matricer.

Næste linje sikrer, at man kan se en kæmpe matrix! Overdrivelse er godt :-)

*Gym[visMatrix](100) :*

**Excel-filen "data01.xlsx" placeres i "Overførsler" ("Downloads") på Windows PC.**

NB: ved download fra browsere, vil filen jo være i "Overførsler" ("Downloads")!

OBS: hvis filen ligger på Skrivebordet, ændres "Downloads" i koden nedenfor til "Desktop".

Import-metoden i næste linje sikrer, at man ikke igen og igen skal loadere filen manuelt, når man kører med "!!!!".

*M := Import("Downloads/data01.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :*

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

*N := RowDimension(M) = 6622*

Dataene stammer fra GammaScout geigertæller.

De første 6 rækker er tekst, som skal fjernes, og 7. række er ikke hel måling i 10 minutter.

De sidste 3 linjer i regnearket er kommentarer 1), 2) og 3). De skal også fjernes.

"Puls Count" står i 6. søjle.

Derfor udvælges datene, og ændres til en liste:

*L := M[8..N - 3, 6] :*

*L := convert(L, list) :*

Hvor mange data er der så (hver er en måling i 10 minutter fra 16/2-2020 til 2/4-2020):

*numelems(L) = 6612*

Der er således 6612 rådata med tælleantal á 10 minutter.

Disse skal afbildes i et diagram, som viser fordelingen.

Hvad er mindste og største observation?

*min(L) = 90.0*

*max(L) = 231.0*

Dataene grupperes i intervaller af 5

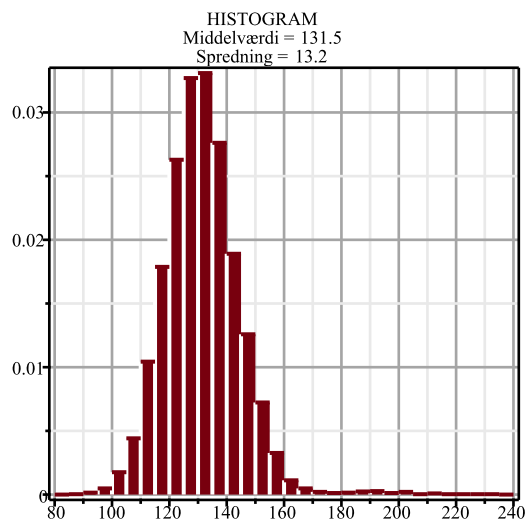
80..85.	0
85..90.	1
90..95.	5
95..100.	16
100..105.	58
105..110.	146
110..115.	345
115..120.	591
120..125.	869
125..130.	1081
130..135.	1094
135..140.	913
140..145.	625
145..150.	416
150..155.	239
155..160.	108
160..165.	37
165..170.	16
170..175.	7
175..180.	4
180..185.	5
185..190.	8
190..195.	9
195..200.	4
200..205.	7
⋮	⋮

$G := \text{grupperData}(L, [80..240], 32) = G :=$

32 × 2 Matrix

**Histogram plottes, og middelværdi (gennemsnit) samt spredning beregnes:**

$H := \text{plotHistogram}(G)$



De radioaktive henfald forventes at følge en **Poisson-fordeling**.

Den plottes ud fra kendskabet til middelværdien:

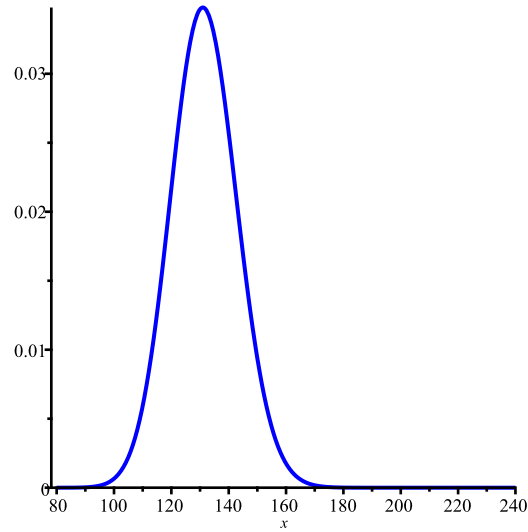
$$m := \text{middel}(G) = 131.482909860859$$

NB: for at få plottet helt ud til 240 må Maple sættes til at regne med flere cifre!

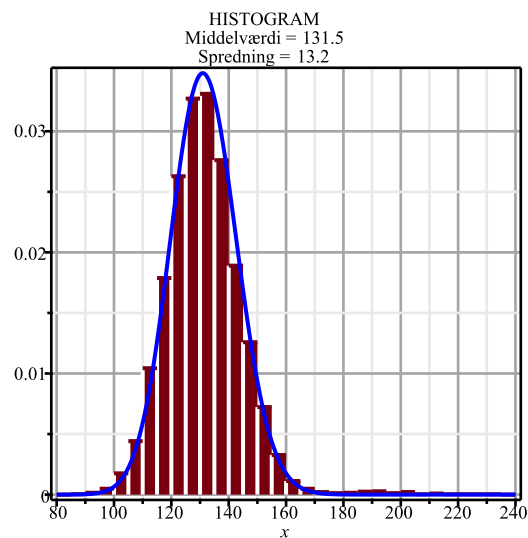
$Digits := 100$  :

$X := \text{RandomVariable}(\text{Poisson}(m))$  :

$P := \text{plot}(\text{ProbabilityFunction}(X, x), x = 80 .. 240, \text{color} = \text{blue})$



$\text{display}(H, P)$



**Konklusion:** de observerede henfald passer perfekt med en Poisson-fordeling!