

## Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

### Data fra 16/2-2020 til 4/5-2020 (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 "data02.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/data02.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :*

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

*N := RowDimension(M) = 11222*

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 4/5-2020):

*numelems(L) = 11212*

Der er således 11212 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

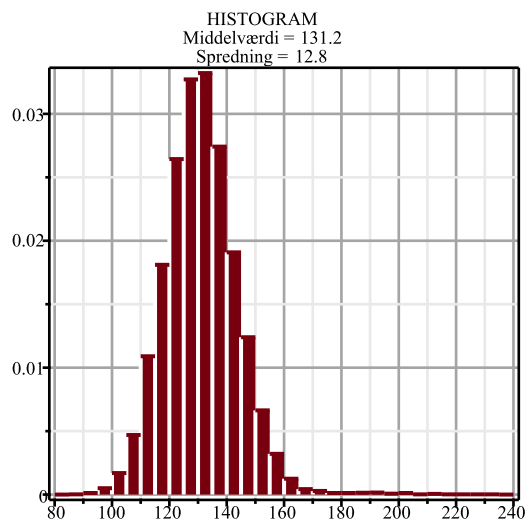
$G := \text{grupperData}(L, [80..240], 32) = G :=$

80..85.	0
85..90.	1
90..95.	7
95..100.	28
100..105.	95
105..110.	263
110..115.	611
115..120.	1015
120..125.	1482
125..130.	1834
130..135.	1862
135..140.	1537
140..145.	1070
145..150.	695
150..155.	372
155..160.	180
160..165.	70
165..170.	24
170..175.	16
175..180.	7
180..185.	7
185..190.	8
190..195.	9
195..200.	4
200..205.	7
⋮	⋮

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:

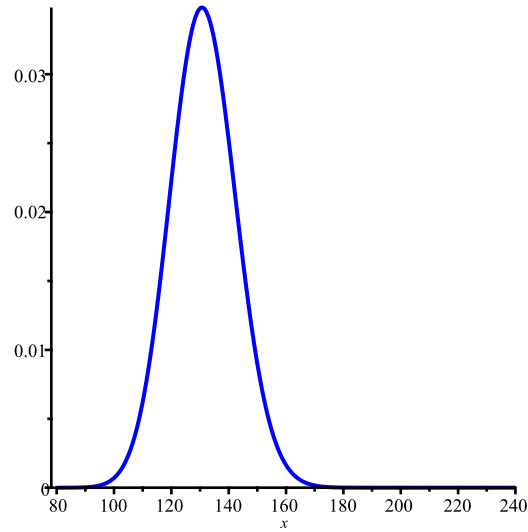
$$m := \text{middel}(G) = 131.183999286479$$

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

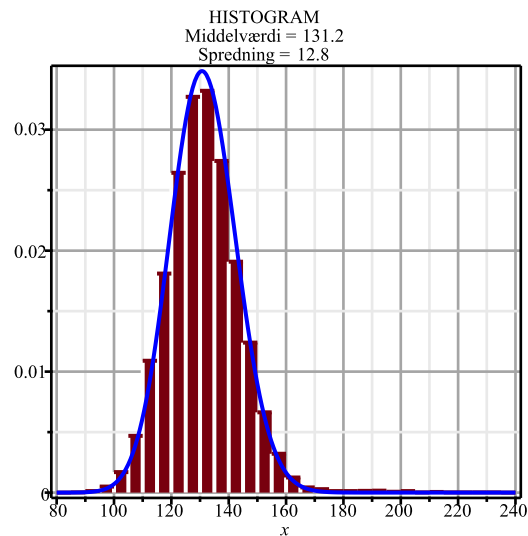
$Digits := 100$  :

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

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



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



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