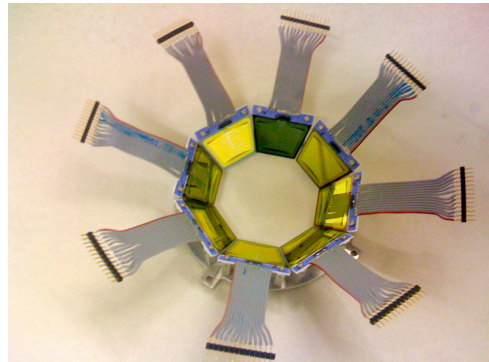
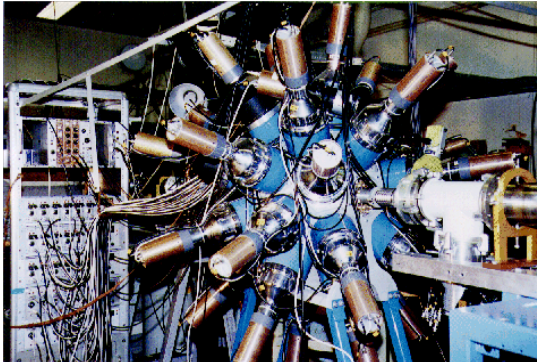


Laboratorieøvelse i FYS3180/4180

Eksperimentelle metoder i fysikk

Oslo Cyclotron Laboratory

<http://ocl.uio.no/>



Formål:

Å gi en innføring i detektorer, systemer og metoder som anvendes i eksperimentell kjernefysikk.

I de siste årene har det vært en betydelig oppgradering og oppussing av Syklotronlaboratoriet på nedre Blindern. I dag framstår labben som moderne og godt egnet til å gjøre masse spennende kjernefysikk. Kjernefysikkgruppa er nå en del av senteret SAFE (Senter for akseleratorbasert forskning og energiteknikk).

Oppgaven vil først gå ut på å orientere seg ved laboratoriet. Så vil vi velge ut en kjernereaksjon, og beregne de parametre som synes å være viktige mhp det eksperimentelle oppsettet. Her finnes det en del software til hjelp for disse analysene.

Vi vil bruke data fra et tidligere eksperiment, men håper at et annet eksperiment kanskje går parallelt i den perioden dere er ved labben slik at man får et inntrykk av kompleksiteten. Gammastråling og partikkelutsending er målt med CACTUS og SiRi detektorene (se figurene over). Datasettet består av såkalt eventfiler; det er store filer der hver målte størrelse fra hver kjernereaksjon, er skrevet ned i tur og orden.

Flere millioner events skal så analyseres og sorteres. På denne måten spiller vi tilbake eksperimentet og kan se hva som har skjedd. Vi vil komme inn på begreper som prompt tid, partikkelbaner og tykkelsesspektre og mye annet spennende. Vi skal også i den grad det er mulig, verifisere våre data mot eksisterende databaser. Tolking og mulige feilkilder er viktige deler av analysen.

De syv ukene blir avsluttet med oppsummering, rapportskrivning og diskusjoner med lab-veiledere.

Oppmøte: Syklotronlaboratoriet (inne i Fysikk/Kjemi-gården)

Kontaktperson: Sunniva Siem. E-mail:sunniva.siem@fys.uio.no

Uke 1

1 Syklotronlaboratoriet og eksperimentoppsett

- 1.1 Skisser laben med syklotron, analysemagnet og CACTUS, se web-siden <http://ocl.uio.no/intro/>
- 1.2 Utled syklotron-likningen, og finn vinkelfrekvens og magnetfelt for 38 MeV ^3He partikler.
- 1.3 Tegn opp reaksjonen med ^{60}Ni target inklusive SiRi ΔE -E detektoren.
- 1.4 Bruk kin-programmet og regn ut prosjektillets energi fra target og helt fram til ^4He stopper i E-sluttdetektoren.

Uke 2 og 3

2 Sortering av eventfiler

- 2.1 Sett deg inn i OFFLINE og sorteringsrutinen.
- 2.2 Lag NASP, ESP, DESP, EDESP, THICKSP og TNASP.
- 2.3 Lær deg mama (kommandoer under), og projeksjoner ut singels spektre.
- 2.4 Studer programmet, og modifier slik at du kan lage ΔE -E banan.
- 2.5 Sett vindu på ^3He og ^4He i tykkelsesspekter og lag partikkelspekter.
- 2.6 Sammenlikn data med Table of Isotopes.

Uke 4

4 Tidsforhold, prompt og random

- 4.1 Studer TNASP, finn tidskalibrering og tidsoppløsning (FWHM). (full skala på 512 ch i TNASP tilsvarer 1200 ns).
- 4.2 Aktiver energikompensert tid (fjern return 0 i de 2 siste tids-funksjonene), og finn nå FWHM for tid.
- 4.3 Studer forskjellen mellom tidsspektrene for ^3He og ^4He og forklar forskjellen.
- 4.4 Hva er tiden mellom hver beampuls?

Uke 5

5 Koinsidenser

- 5.1 Sett vindu på tid og partikkeltype, og lag partikkel-gamma matrise for ^3He og ^4He .
- 5.2 Lag projeksjoner og se om det er i samsvar med Table of Isotopes.

Uke 6

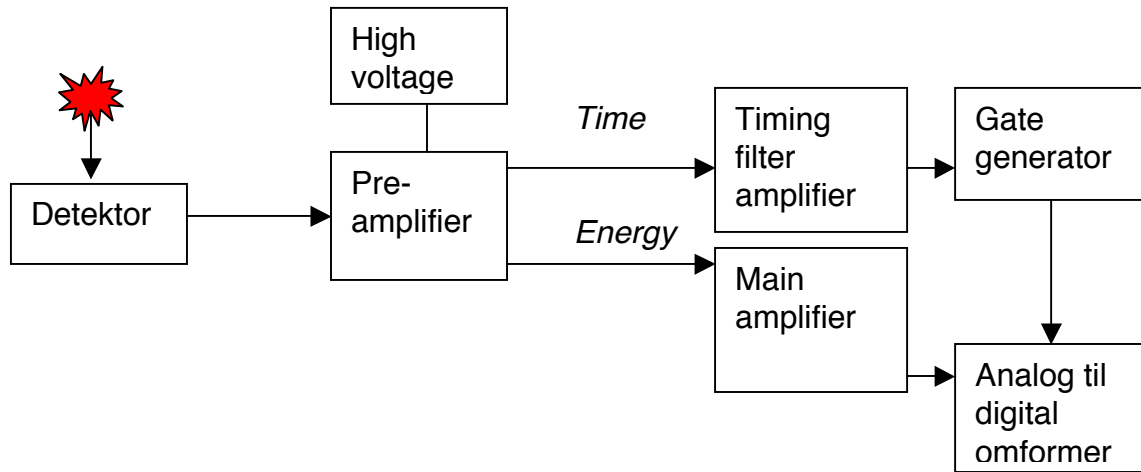
6 Multiplisitet

- 6.1 Sorter ut et singles partikkelspektrum S og et koincidensspekter C .
- 6.2 Lag normalisert γ -multiplisitet vha $M = C / S$. Bruk Table of Isotopes til å normere. Kommenter resultatet.

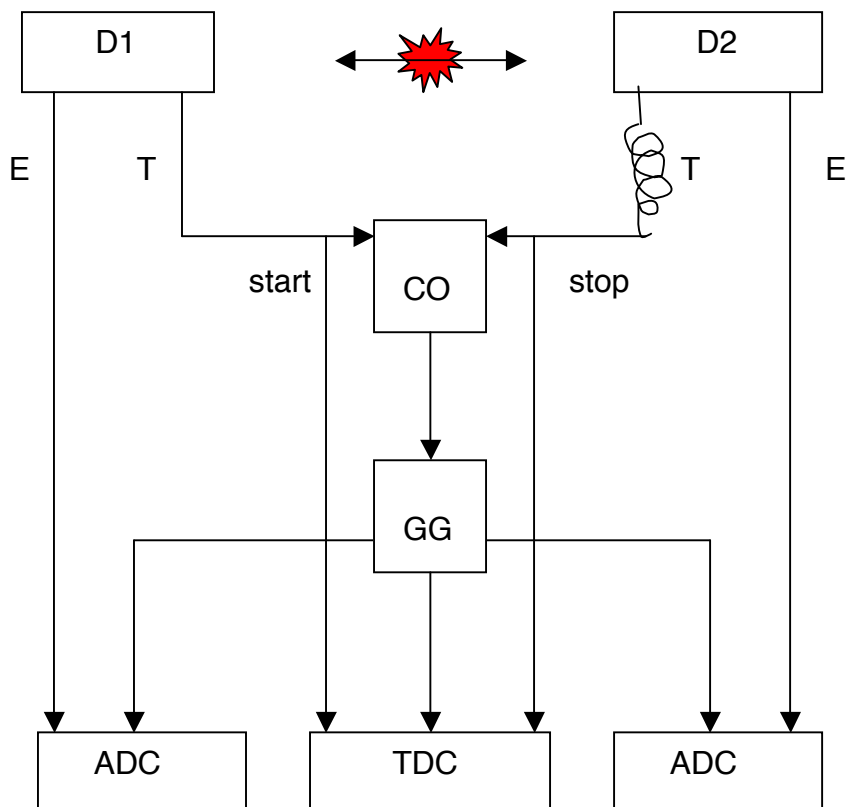
Uke 7

Oppsummering, rapportskriving og diskusjoner med lab-veiledere

Singles koplingskjema



Koinsidens koplingskjema



Typiske NaI spektre

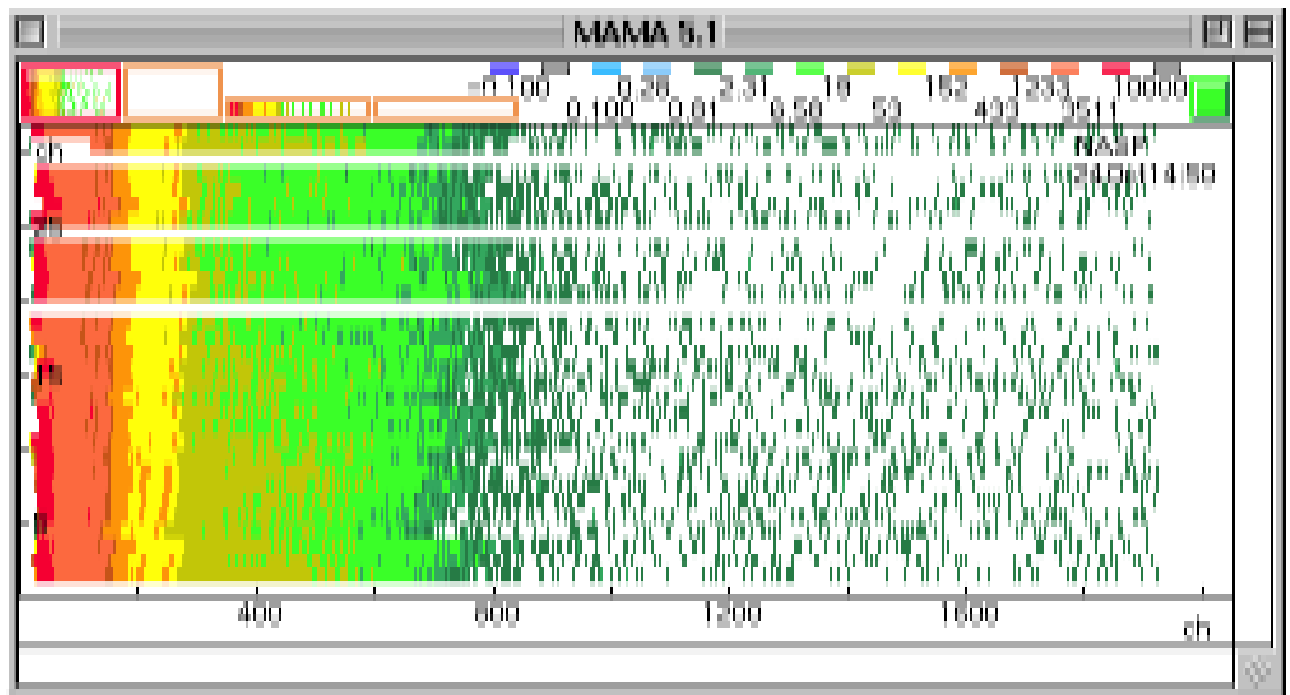


Fig. 1: Typisk NASP matrise.

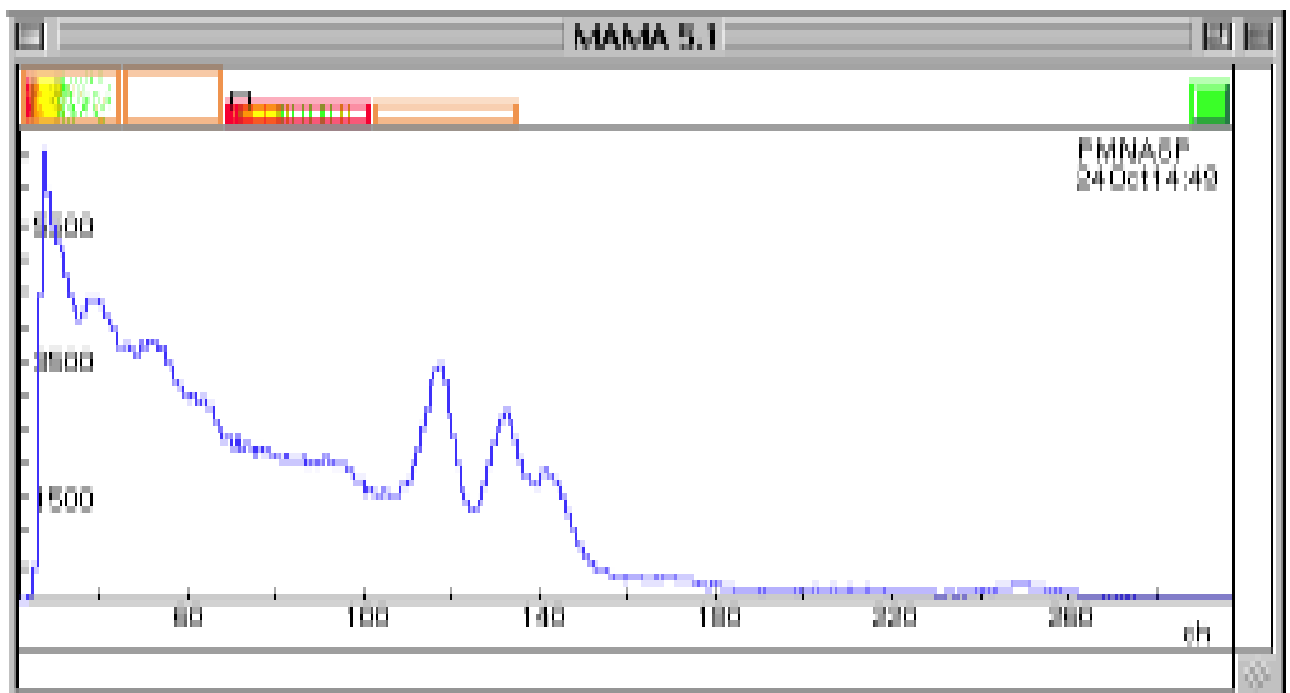


Fig. 2: NaI spekter med linjer fra ^{60}Co , ^{228}Th and ^{40}K kilder.

Tilbakefolding av Nal spektre

1. Kalibrer Nal spekteret
2. Lag responsmatrisen med kommandoen **rm**
3. Display matrisen med **gr** og **ds**
4. Lag typiske projeksjoner (**pm**)
5. Tilbakefold Nal spekteret (**un**)

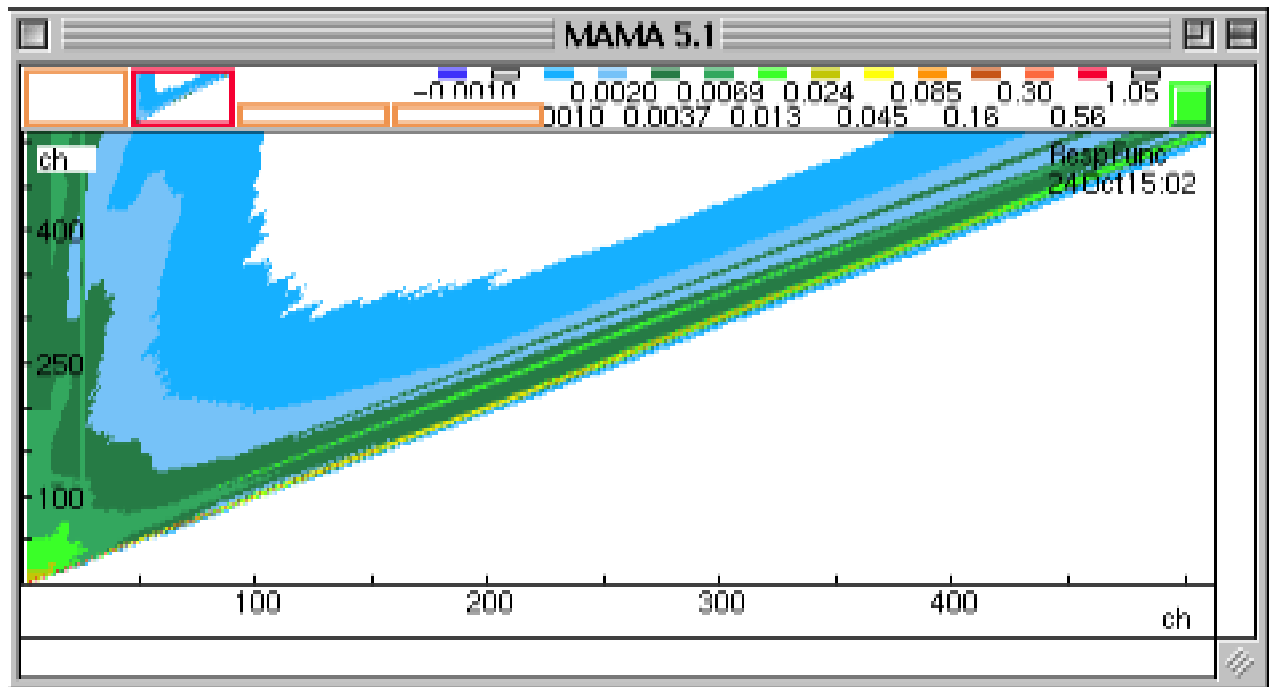


Fig. 3: Nal responsfunksjonen.

Noen nyttige mama-kommandoer

AR		ARithmetic's (+-/*)
CA		Get info and give a0, a1 and a2 and dimension
CE		Change between Channel and Energy display
CL		Calibration Lines
CO		COmpress spectrum
CR		Call Cursor and get info
DS		DiSplay spectrum
DX	M1 M2	Low/high markers for Display of X axis
DY	M1 M2	Low/high markers for Display of Y axis
DZ	M1 M2	Low/high markers for Display of Z axis
EX		EXpand display using cursor (mouse)
FD		Fit Data points with polynomial, exponential, etc.
FO		FOLD spectrum with the response matrix
FT	N	N=1-15: set-up for N peaks and do fit
GR		Get Response matrix into working matrix 1 or 2
HE		List commands
IC		Select spectrum
LS		LiSt files in current directory (ls from UNIX)
DM		Display Matrix as spectra
OS		OVERlay of spectra
PO		POLynom fit to set of data
PF		Peak Find on spectrum or matrix
PM		Project Matrix down on X or Y axis
RE		REAd spectrum
RM		Make Response Matrix
SC	N	SCale for Y axis: N=1/2/3=lin/quadratic/log10
SD		Sirius Display, display acquisition spectra
ST		STop and exit Mama
SU	M1 M2	SUM counts between channel M1 and M2 using cursor
UN		UNfold spectrum with response matrix
WR		WRite spectrum with calibration and dimensions