

# TI-Nspire™ Python Programmeringshåndbok

## **Viktig informasjon**

Unntatt som uttrykkelig oppgitt i lisensen som medfølger et program, gir ikke Texas Instruments noen garantier, verken uttrykte eller implisitte, inkludert men ikke begrenset til implisitte garantier for salgbarhet eller egnethet til et bestemt formål, med hensyn til noen programmer eller bokmateriale, og gjør slike materialer tilgjengelige utelukkende på en "som det er"-basis ("as-is") Texas Instruments skal under ingen omstendigheter holdes ansvarlig overfor noen for spesielle, kollaterale, tilfeldige eller følgeskader i forbindelse med eller med bakgrunn i kjøp eller bruk av disse materialene, og det eneste og eksklusive økonomiske ansvaret til Texas Instruments, uavhengig av søksmålsform, skal ikke overskride prisen som er angitt i lisensen til programmet. Videre skal ikke Texas Instruments holdes økonomisk ansvarlig for noen form for krav mot bruk av dette materialet av noen annen part

© 2024 Texas Instruments Incorporated

«Python» og Python-logoene er varemerker eller registrerte varemerker for Python Software Foundation, brukt av Texas Instruments Incorporated med tillatelse fra stiftelsen.

Faktiske produkter kan være litt annerledes enn bilder.

# Innhold

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>Komme i gang med Python-programmering</b> | <b>1</b>  |
| Python-moduler                               | 1         |
| Installere et Python-program som en modul    | 2         |
| <b>Python-arbeidsområder</b>                 | <b>3</b>  |
| Python Editor                                | 3         |
| Python Shell                                 | 7         |
| <b>Menykart for Python</b>                   | <b>11</b> |
| Handler-menyen                               | 11        |
| Kjør-menyen                                  | 12        |
| Verktøy-menyen                               | 12        |
| Rediger-meny                                 | 13        |
| Innebygde-menyen                             | 15        |
| Matematikk-menyen                            | 17        |
| Tilfeldig-menyen                             | 18        |
| TI PlotLib-menyen                            | 19        |
| TI Hub-menyen                                | 20        |
| TI Rover-menyen                              | 29        |
| Kompleks matematikk-menyen                   | 36        |
| Tid-menyen                                   | 37        |
| TI System-menyen                             | 37        |
| TI Draw-menyen                               | 38        |
| TI Image-menyen                              | 40        |
| Variabel-menyen                              | 42        |
| <b>Tillegg</b>                               | <b>43</b> |
| Nøkkelord for Python                         | 43        |
| Tastetilordning for Python                   | 43        |
| Eksempelprogrammer i Python                  | 45        |
| <b>Generell informasjon</b>                  | <b>53</b> |

# Komme i gang med Python-programmering

Når du bruker Python med TI-Nspire™-produkter kan du:

- legge til Python-programmer i TNS-filer
- opprette Python-programmer ved hjelp av maler (sjablonger)
- kommunisere og dele data med andre TI-Nspire™-applikasjoner
- samhandle med TI-Innovator™ Hub og TI-Innovator™ Rover

TI-Nspire™ Python-implementeringen er basert på MicroPython, som er et lite delsett av standardbiblioteket i Python 3 som er utformet for å kjøre på mikrokontrollere. Den originale MicroPython-implementeringen er tilpasset for bruk av TI.

**Merk:** Noen numeriske svar kan variere fra Kalkulator-resultatene på grunn av forskjeller i de underliggende matematiske implementeringene.

Python er tilgjengelig på disse TI-Nspire™-produktene:

| Håndholdte             | Skrivebordsprogramvare                     |
|------------------------|--------------------------------------------|
| TI-Nspire™ CX II       | TI-Nspire™ CX Premium Teacher Software     |
| TI-Nspire™ CX II CAS   | TI-Nspire™ CX CAS premium lærerprogramvare |
| TI-Nspire™ CX II-T     | TI-Nspire™ CX Student Software             |
| TI-Nspire™ CX II-T CAS | TI-Nspire™ CX CAS Student-programvare      |
| TI-Nspire™ CX II-C     |                                            |
| TI-Nspire™ CX II-C CAS |                                            |

**Merk:** I de fleste tilfeller er funksjonaliteten identisk mellom den håndholdte enheten og programvarevisningene, men du kan se noen forskjeller. Denne veiledningen forutsetter at du bruker den håndholdte enheten eller Håndholdt-visningen i programvaren.

## Python-moduler

TI-Nspire™ Python inneholder følgende moduler:

| Standardmoduler             | TI-moduler              |
|-----------------------------|-------------------------|
| Matematikk (math)           | TI PlotLib (ti_plotlib) |
| Tilfeldig (random)          | TI Hub (ti_hub)         |
| Kompleks matematikk (cmath) | TI Rover (ti_rover)     |
| Tid (time)                  | TI System (ti_system)   |
|                             | TI Draw (ti_draw)       |
|                             | TI Image (ti_image)     |

**Merk:** Hvis du har eksisterende Python-programmer opprettet i andre Python-utviklingsmiljøer, kan det hende du må redigere dem for å kjøre på TI-Nspire™ Python-løsningen. Moduler kan bruke forskjellige metoder, argumenter og rekkefølge for

metoder i et program sammenlignet med TI-modulene. Vær generelt oppmerksom på kompatibilitet ved bruk av en hvilken som helst versjon av Python og Python-moduler.

Når du overfører Python-programmer fra en plattform som ikke er fra TI til en TI-plattform ELLER fra ett TI-produkt til en annen, husk:

- Programmer som bruker kjernespråkfunksjoner og standardbiblioteker (math, random osv.) kan porteres uten endringer.
- Programmer som bruker plattformspesifikke biblioteker, f.eks. matplotlib for PC eller TI-moduler, vil kreve redigering før de kjøres på en annen plattform. Dette kan være tilfelle selv mellom TI-plattformer.

Som med enhver versjon av Python må du inkludere importert for å bruke funksjoner, metoder eller konstanter i en gitt modul. For å utføre cos()-funksjonen fra math-modulen, bruker du for eksempel følgende kommandoer:

```
>>>from math import *
>>>cos(0)
1.0
```

For en liste over menyer med elementer og beskrivelser, se avsnittet [Menykart](#).

## ***Installere et Python-program som en modul***

Slik lagrer du Python-programmet ditt som en modul:

- I Rediger, velg **Handleringer> Installer som Python-modul**.
- I Shell, velg **Verktøy> Installer som Python-modul**.

Følgende skjer etter valget:

- Python-syntaksen blir kontrollert.
- Filen lagres og flyttes til PyLib-mappen.
- En dialog vises og bekrefter at filen er installert som en modul.
- Filen lukkes og modulen er klar til bruk.
- Modulnavnet vil bli lagt til **Flere moduler**-menyen med en **fra <module> import\***-menyelement.

Hvis du planlegger å dele denne modulen med andre, anbefales det at du følger disse retningslinjene:

- Lagre kun én modul per TNS-fil.
- Modulnavnet samsvarer med navnet på TNS-filen (f.eks. «my\_program»-modulen er i filen «my\_program.tns»).
- Legg til en Notat-side før Python-redigeringsprogrammet som beskriver hensikten med modulen, versjonen og funksjonene.
- Bruk funksjonen ver() til å vise versjonsnummeret til modulen.
- (Valgfritt) Legg til en hjelpefunksjon for å vise listen over metodene i funksjonen.

# Python-arbeidsområder

Det er to arbeidsområder for Python-programmering: Python-redigeringsprogram og Python Shell.

| Python-redigeringsprogram                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Python Shell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Opprett, rediger og lagre Python-programmer</li><li>• Syntaksutheving og automatisk innrykk</li><li>• Innebygde ledetekster for å veilede med funksjonsargumenter</li><li>• Verktøytips for å vise gyldige verdier</li><li>• <code>var</code>-tasten lister opp globale brukervariabler og funksjoner som er definert i det aktuelle programmet</li><li>• Hurtigtaster</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kjør Python-programmer</li><li>• Praktisk for testing av små kodefragmenter</li><li>• Interaksjon med Shell-historikk for å velge tidligere inndata og utdata for gjenbruk</li><li>• <code>var</code>-tasten lister opp globale brukervariabler som er definert i programmet som ble sist kjørt i det gitte problemet</li></ul> |

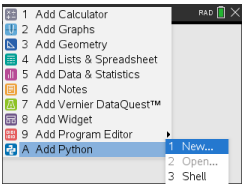
**Merk:** Flere Python-programmer og Shell kan legges til i et problem.

## Python Editor

I Python Editor kan du opprette, redigere og lagre Python-programmer.

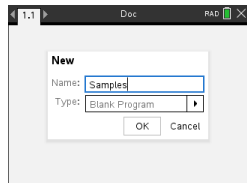
### Legge til en side i Python Editor

For å legge til en ny Python Editor-side i det gjeldende problemet, kan du trykke på `menu` og velge **Legg til Python > Ny**.

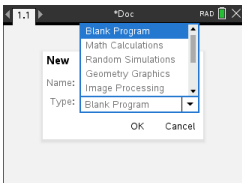


Du kan opprette et tomt program, eller du kan velge en mal.

#### Tomt program



#### Sjablon



Når programmet er opprettet, vises Python Editor. Hvis du har valgt en mal, legges de nødvendige importerklæringer inn automatisk (se nedenfor).

**Merk:** Du kan ha flere programmer i én enkelt TNS-fil, akkurat som i andre programmer. Hvis Python-programmet skal brukes som en modul, kan TNS-filen lagres i PyLib-mappen. Denne modulen kan deretter brukes i andre programmer og dokumenter.

*Matematiske beregninger*

```
1.1  *Doc  RAD 5/5
*Templates.py
# Math Calculations
#=====
from math import *
#=====
```

*Tilfeldige simuleringer*

```
1.1  *Doc  RAD 6/6
*Templates.py
# Random Simulations
#=====
from math import *
from random import *
#=====
```

*Geometrisk grafikk*

```
1.1  *Doc  RAD 5/5
*Templates.py
# Geometry Graphics
#=====
from ti_draw import *
#=====
```

*Bildebehandling*

```
1.1  *Doc  RAD 6/6
*Templates.py
# Image Processing
#=====
from ti_image import *
from ti_draw import get_screen_dim
#=====
```

*Plotting (x,y) og tekst*

```
1.1  *Doc  RAD 5/5
*Templates.py
# Plotting (x,y) & Text
#=====
import ti_plotlib as plt
#=====
```

*Datadeling*

```
1.1  *Doc  RAD 5/5
*Templates.py
# Data Sharing
#=====
from ti_system import *
#=====
```

*TI-Innovator Hub-prosjekt*

```
1.1  *Doc  RAD 9/9
*Templates.py
# Hub Project
#=====
from ti_hub import *
from math import *
from time import sleep
from ti_plotlib import text_at_cls
from ti_system import get_key
#=====
```

*TI-Rover-koding*

```
1.1  *Doc  RAD 6/6
*Templates.py
# Rover Coding
#=====
import ti_rover as rv
from math import *
#=====
```

## Åpne et Python-program

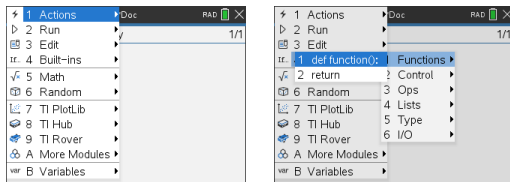
For å åpne et eksisterende Python-program trykker du på **doc** og velger **Sett inn > Legg til Python > Åpne**. Dette viser en liste over programmene som er lagret i TNS-filen.

Hvis Editor-siden som er brukt til å opprette programmet er slettet, vil programmet fortsatt være tilgjengelig i TNS-filen.

## Jobbe med Python Editor

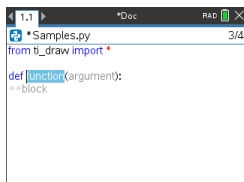
Ved å trykke på **menu** vises menyen Dokumentverktøy. Med disse menyalternativene kan du legge til, flytte og kopiere kodeblokker for programmet.

### Dokumentverktøy-meny

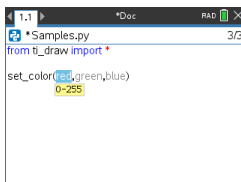


Elementene som er valgt fra modulmenyene legger automatisk til en kodemal i Editor med ledetekster for hver del av funksjonen. Du kan gå fra ett argument til neste ved å trykke på **tab** (fremover) eller **shift+tab** (bakover). Verktøytips eller popup-lister vises der de er tilgjengelig for å hjelpe deg å velge riktige verdier.

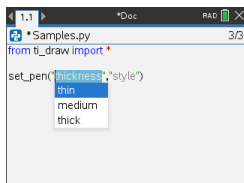
### Ledetekster



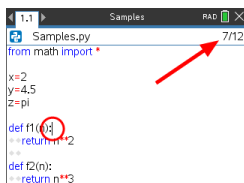
### Verktøytips



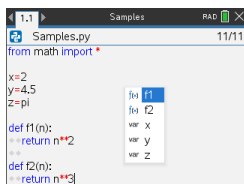
### Popup-lister



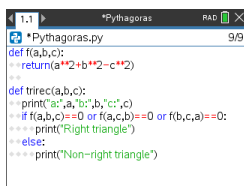
Tallene til høyre for programnavnet gjenspeiler det gjeldende linjenummeret for markøren, samt det totale antallet linjer i programmet.



Globale funksjoner og variabler som er definert på linjene over den gjeldende markørposisjonen kan settes inn ved å trykke på `var` og velge fra listen.



Når du legger til kode i programmet viser Editor søkeord, operatører, kommentarer, strenger og innskutt tekst i ulike farger for å gjøre det enklere å identifisere de ulike elementene.

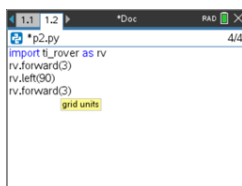


Menyelementer som limes inn settes på den gjeldende linjen eller neste linje, avhengig av kontekst.

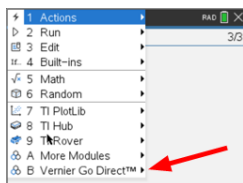
*Før v6.2.0*



*v6.2.0 og nyere*

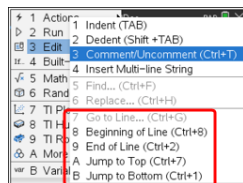


Hovedmenyen viser modulmenyen basert på programmet som redigeres, og gir raskere tilgang til disse alternativene. Bare én modul vises av gangen.

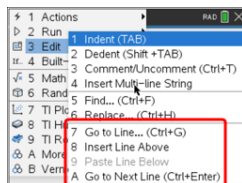


Rediger-menyen viser ofte brukte menyelementer og snarveier.

Før v6.2.0



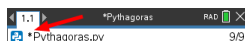
v6.2.0 og nyere



## Lagre og kjøre programmer

Når du er ferdig med programmet, kan du trykke på **menu** og velge **Kjør > Kontroller syntaks& lagre**. Dette kontrollerer syntaksen i Python-programmet og lagrer det til TNS-filen.

**Merk:** Hvis du har ulagrede endringer i programmet, vises en stjerne ved siden av programmets navn.



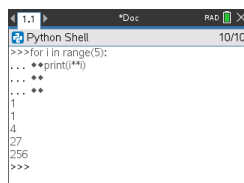
Trykk på **menu** og velg **Kjør > Kjør** for å kjøre programmet. Dette kjører det gjeldende programmet på den neste Python Shell-siden, eller på en ny side hvis den neste siden ikke er et Shell.

**Merk:** Ved å kjøre programmet kontrolleres syntaksen automatisk, og programmet lagres.

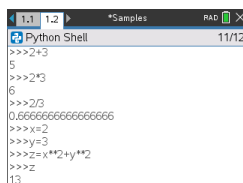
## Python Shell

Python Shell er tolken som kjører Python-programmer, andre biter av Python-kode eller enkle kommandoer.

Python-kode

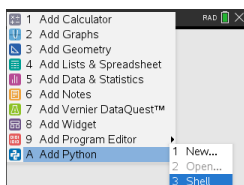


Enkle kommandoer

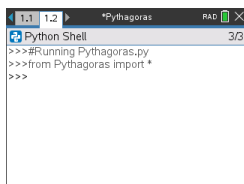


## Legge til en side med Python Shell

Hvis du vil legge til en ny Python Shell-side i den aktuelle oppgaven, trykker du på  og velger **Legg til Python > Shell**.



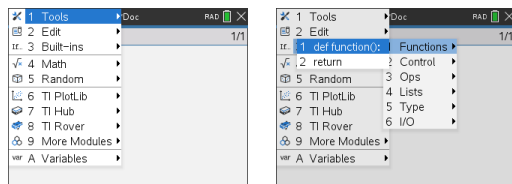
Python Shell kan også startes fra Python-redigeringsprogram ved å kjøre et program ved å trykke på  og velge **Kjør > Kjør**.



## Arbeide i Python Shell

Å trykke på  viser Dokumentverktøy-menyen. Med disse menyalternativene kan du legge til, flytte og kopiere kodeblokker.

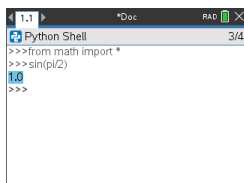
### Dokumentverktøy-meny



**Merk:** Hvis du bruker en metode fra en av de tilgjengelige modulene, må du først sørge for å kjøre en setning for å importere modul, som i ethvert Python-kodemiljø.

Interaksjon med Shell-utdata ligner på Kalkulator-appen der du kan velge og kopiere tidligere inndata og utdata for bruk andre steder i Shell, redigeringsprogram eller andre apper.

*Bruk opp-pilen for å velge, deretter kopierer du og limer inn på ønsket sted*

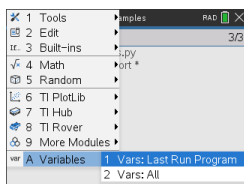


```
>>>from math import *
>>>sin(pi/2)
1.0
>>>
```

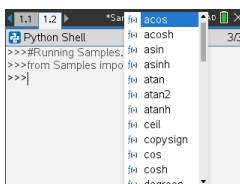
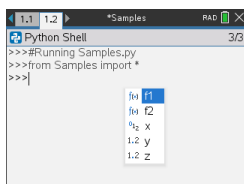
Globale funksjoner og variabler fra programmet som ble kjørt sist kan settes inn ved å trykke på **var** eller **ctrl**+**L** og velge fra listen eller trykke på **menu** og velge **Variabler > Vars: Programmet som ble kjørt sist**.

Hvis du vil velge fra en liste over globale funksjoner og variabler fra både programmet som ble kjørt sist og eventuelle importerte moduler, trykker du på **menu** og velger **Variabler > Vars: Alle**.

### Variabler-menyen

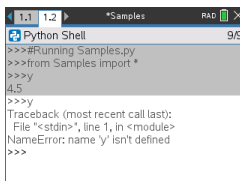
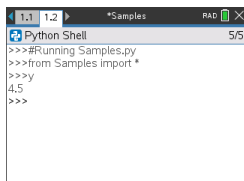


*Variabler fra programmet som ble kjørt sist*      *Alle variabler*



Alle sidene med Python Shell i samme problem deler samme tilstand (brukerdefinerte og importerte variabeldefinisjoner). Når du lagrer eller kjører et Python-program i problemet, eller trykker på **menu** og velger **Verktøy > Reinitialiser Shell**, vil Shell-historikken deretter ha en grå bakgrunn som angir at den forrige tilstanden ikke lenger er gyldig.

*Før du lagrer eller initialiserer på nytt*      *Etter at du lagrer eller initialiserer på nytt*



**Merk:** Alternativet  **Verktøy > Slett historikk** sletter skjermbildet for tidligere aktivitet i Shell, men variabler er fremdeles tilgjengelige.

## Meldinger

Feil og andre informasjonsmeldinger kan vises mens du er i en Python-økt. Hvis en feil vises i Shell når et program kjøres, vises et programlinjenummer. Trykk på   og velg **Gå til Python-redigeringsprogram**. I redigeringsprogrammet trykker du på , deretter velger du **Rediger > Gå til linje**. Skriv inn linjenummeret og trykk på . Markøren vises på det første tegnet i linjen der feilen oppstod.

## Avbryte et program som kjører

Mens et program eller en funksjon kjører, vises opptatt-pekeren .

► For å stoppe programmet eller funksjonen,

- Windows®: Trykk på **F12**-tasten.
- Mac®: Trykk på **F5**-tasten.
- Grafregner: Trykk på -tasten.

# Menykart for Python

Denne delen lister opp alle menyene og menyelementene for Python-redigeringsprogram og Shell og en kort beskrivelse for hver av dem.

**Merk:** For menyelementer som har hurtigtaster, bør Mac®-brukere sette inn ⌘ (Cmd) overalt hvor Ctrl brukes. Du finner en komplett liste over hurtigtaster for TI-Nspire™ håndholdt enhet og programvare i TI-Nspire™-teknologi eGuide.

---

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Handlering-menyen .....          | 11 |
| Kjør-menyen .....                | 12 |
| Verktøy-menyen .....             | 12 |
| Rediger-menye .....              | 13 |
| Innebygde-menyen .....           | 15 |
| Matematikk-menyen .....          | 17 |
| Tilfeldig-menyen .....           | 18 |
| TI PlotLib-menyen .....          | 19 |
| TI Hub-menyen .....              | 20 |
| TI Rover-menyen .....            | 29 |
| Kompleks matematikk-menyen ..... | 36 |
| Tid-menyen .....                 | 37 |
| TI System-menyen .....           | 37 |
| TI Draw-menyen .....             | 38 |
| TI Image-menyen .....            | 40 |
| Variabel-menyen .....            | 42 |

## Handlering-menyen

**Merk:** Dette gjelder kun for redigeringsprogrammet.

| Objekt       | Beskrivelse                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ny           | Åpner dialogboksen <b>Ny</b> , der du legger inn et navn og velger en type for det nye programmet.      |
| Åpne         | Åpner en liste over programmer som er tilgjengelige i det gjeldende dokumentet.                         |
| Opprett kopi | Åpner dialogboksen <b>Opprett kopi</b> , der du kan lagre det gjeldende programmet under et annet navn. |

| Objekt                     | Beskrivelse                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gi nytt navn               | Åpner dialogboksen <b>Gi nytt navn</b> , der du kan gi nytt navn til det gjeldende programmet.                       |
| Lukk                       | Lukker det gjeldende programmet.                                                                                     |
| Innstillinger              | Åpner dialogboksen <b>Innstillinger</b> , der du kan endre skriftstørrelsen for både redigeringsprogrammet og Shell. |
| Installer som Python-modul | Kontrollerer Python-syntaksen til den gjeldende TNS-filen og flytter den til PyLib-mappen.                           |

## Kjør-menyen

**Merk:** Dette gjelder kun for redigeringsprogrammet.

| Objekt                        | hurtigtaster      | Beskrivelse                                                                                                                    |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kjør                          | Ctrl+R            | Sjekker syntaks, lagrer program og kjører i et Python Shell.                                                                   |
| Kontroller syntaks & og lagre | Ctrl+B            | Kontrollerer syntaks og lagrer program.                                                                                        |
| Gå til Shell                  | Ikke tilgjengelig | Flytter fokus til Shell relatert til det gjeldende programmet eller åpner en ny Shell-side ved siden av redigeringsprogrammet. |

## Verktøy-menyen

**Merk:** Dette gjelder kun Shell.

| Objekt                           | hurtigtaster      | Beskrivelse                                                                                                                    |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kjør siste program på nytt       | Ctrl+R            | Kjører det siste programmet på nytt relatert til gjeldende Shell.                                                              |
| Gå til Python-redigeringsprogram | Ikke tilgjengelig | Åpner redigeringsprogramsiden relatert til gjeldende Shell.                                                                    |
| Kjør                             | Ikke tilgjengelig | Åpner en liste over programmer som er tilgjengelige i det gjeldende dokumentet.<br>Etter valget, kjøres det valgte programmet. |
| Slett logg                       | Ikke tilgjengelig | Sletter historikken i gjeldende Shell, men initialiserer ikke Shell på nytt.                                                   |
| Reinitialiser Shell              | Ikke tilgjengelig | Tilbakestiller tilstanden til alle åpne Shell-sider i gjeldende problem.                                                       |

| Objekt                     | hurtigtaster      | Beskrivelse                                                                                                                               |
|----------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                   | Ingen definerte variabler og importerte funksjoner er lenger tilgjengelige.                                                               |
| dir()                      | Ikke tilgjengelig | Viser listen over funksjoner i den spesifiserte modulen når den brukes etter import-setningen.                                            |
| From PROGRAM import *      | Ikke tilgjengelig | Åpner en liste over programmer som er tilgjengelige i det gjeldende dokumentet.<br>Etter valg limes den importerte setningen inn i Shell. |
| Installer som Python-modul | Ikke tilgjengelig | Aktivert kun for moduler i binært format. Flytter den gjeldende TNS-filen til PyLib-mappen.                                               |

## Rediger-meny

**Merk:** Ctrl+A velger alle kodelinjer eller resultater for klipp eller sletting (kun Redigeringsverktøy), eller kopiering og innliming (Redigeringsverktøy og Shell).

| Objekt                          | hurtigtaster      | Beskrivelse                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innskutt                        | TABULATOR*        | Flytter teksten på gjeldende eller valgte linjer inn.<br>* Hvis det er ufullstendige linjetekster, vil TAB-tasten gå til neste tekst. |
| Utskutt                         | Skift+TAB**       | Flytter teksten på gjeldende eller valgte linjer ut.<br>** Hvis det er ufullstendige linjetekster vil SKIFT+TAB gå til forrige tekst. |
| Kommenter/avkommenter           | Ctrl+T            | Legger til/fjerner kommentarsymbolet til/fra starten av gjeldende linje.                                                              |
| Sett inn streng på flere linjer | Ikke tilgjengelig | (Kun Redigeringsverktøy) Setter inn malen for en streng på flere linjer.                                                              |
| Finn                            | Ctrl+F            | (Kun Redigeringsverktøy) Åpner dialogboksen <b>Finn</b> og søker etter den oppgitte strengen i det gjeldende programmet.              |
| Erstatt                         | Ctrl+H            | (Kun Redigeringsverktøy) Åpner dialogboksen <b>Erstatt</b> og søker etter                                                             |

| Objekt          | hurtigtaster | Beskrivelse                                                                                                                  |
|-----------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |              | den oppgitte strengen i det gjeldende programmet.                                                                            |
| Gå til linje    | Ctrl+G       | (Kun Redigeringsverktøy) Åpner dialogboksen <b>Gå til linje</b> og hopper til den angitte linjen i det gjeldende programmet. |
| Start av linjen | Ctrl+8       | Flytter markøren til starten av den gjeldende linjen.                                                                        |
| Slutt på linjen | Ctrl+2       | Flytter markøren til slutten av den gjeldende linjen.                                                                        |
| Gå til toppen   | Ctrl+7       | Flytter markøren til starten av første linje i programmet.                                                                   |
| Gå til bunnen   | Ctrl+1       | Flytter markøren til slutten av siste linje i programmet.                                                                    |
| Tøm en linje    | Ctrl+Del     | Tømmer linjen der markøren er plassert.                                                                                      |

## Innebygde-menyen

### funksjoner

| Objekt          | Beskrivelse                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| def function(): | Definerer en funksjon avhengig av spesifiserte variabler. |
| return          | Definerer verdien som produseres av en funksjon.          |

### Kontroll

| Objekt                                 | Beskrivelse                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| if..                                   | Betingelsesuttrykk.                                                       |
| if..else..                             | Betingelsesuttrykk.                                                       |
| if..elif..else..                       | Betingelsesuttrykk.                                                       |
| for indeks in range(størrelse):        | Itererer over et intervall.                                               |
| for indeks in range(start,stop):       | Itererer over et intervall.                                               |
| for indeks in range(start,stop,trinn): | Itererer over et intervall.                                               |
| for indeks in liste:                   | Itererer over listeelementer.                                             |
| while..                                | Utfører erklæringer i en kodeblokk til en betingelse evalueres til False. |
| elif:                                  | Betingelsesuttrykk.                                                       |
| else:                                  | Betingelsesuttrykk.                                                       |

### Operatorer

| Objekt | Beskrivelse                                                   |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| x=y    | Angir variabelverdi.                                          |
| x==y   | Limer inn sammenligningsoperatoren er lik (==).               |
| x!=y   | Limer inn sammenligningsoperatoren er ikke lik (!=).          |
| x>y    | Limer inn sammenligningsoperatoren større enn (>).            |
| x>=y   | Limer inn sammenligningsoperatoren større enn eller lik (>=). |
| x<y    | Limer inn sammenligningsoperatoren mindre enn (<).            |
| x<=y   | Limer inn sammenligningsoperatoren mindre enn eller lik (<=). |

| Objekt  | Beskrivelse                                  |
|---------|----------------------------------------------|
| og      | Limer inn den logiske operatoren og (and).   |
| —eller— | Limer inn den logiske operatoren eller (or). |
| ikke    | Limer inn den logiske operatoren ikke (not). |
| Sann    | Limer inn boolsk verdi True.                 |
| Usann   | Limer inn boolsk verdi False.                |

## Lister

| Objekt                                   | Beskrivelse                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| []                                       | Limer inn hakeparenteser ([]).                                                  |
| list() (liste)                           | Konverterer sekvens til «list»-typen.                                           |
| len()                                    | Returnerer antall elementer i listen.                                           |
| maks()                                   | Returnerer maksimumsverdien i listen.                                           |
| min() (minimum)                          | Returnerer minimumsverdien i listen.                                            |
| .append()                                | Metoden legger til et element i en liste.                                       |
| .remove()                                | Metoden fjerner den første forekomsten av et element fra en liste.              |
| range(start, stopp, trinn)               | Returnerer et sett med tall.                                                    |
| for indeks in range(start, stopp, trinn) | Brukes til å iterere over et intervall.                                         |
| .insert()                                | Metoden legger til et element i den angitte posisjonen.                         |
| .split()                                 | Metoden returnerer en liste med elementer separert med spesifisert skille tegn. |
| sum()                                    | Returnerer summen av elementene i en liste.                                     |
| sorted()                                 | Returnerer en sortert liste.                                                    |
| .sort()                                  | Metoden sorterer en liste på stedet.                                            |

## Type

| Objekt  | Beskrivelse                   |
|---------|-------------------------------|
| int()   | Returnerer en heltallsdel.    |
| float() | Returnerer en flyttallsverdi. |

| Objekt          | Beskrivelse                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| round(x,nsifre) | Returnerer et flyttall avrundet til det angitte antallet sifre. |
| str()           | Returnerer en streng.                                           |
| complex()       | Returnerer et komplekst tall.                                   |
| type()          | Returnerer objekttypen.                                         |

## I/U

| Objekt    | Beskrivelse                                      |
|-----------|--------------------------------------------------|
| print()   | Viser argument som streng.                       |
| input()   | Ber brukeren om inndata.                         |
| eval()    | Evaluerer et uttrykk representert som en streng. |
| .format() | Metoden formaterer den spesifiserte strengen.    |

## Matematikk-menyen

**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Matematiske beregninger**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt             | Beskrivelse                                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| from math import * | Importerer alle metoder (funksjoner) fra math-modulen.                                                    |
| fabs()             | Returnerer absolutt verdi av et reelt tall.                                                               |
| sqrt() (kvdr)      | Returnerer kvadratroten av et reelt tall.                                                                 |
| exp()              | Returnerer $e^{**x}$ .                                                                                    |
| pow(x,y)           | Returnerer x opphøyd til potens y.                                                                        |
| log(x,grunntall)   | Returnerer $\log_{\text{grunntall}}(x)$ .<br>log(x) uten grunntall returnerer den naturlige logaritmen x. |
| fmod(x,y)          | Returnerer modulusverdi av x og y. Brukes når x og y er flyttall.                                         |
| ceil()             | Returnerer det minste heltallet større enn eller lik et reelt tall.                                       |
| floor () (nedre)   | Returnerer det største heltallet mindre enn eller lik et reelt tall.                                      |
| trunc()            | Avkorter et reelt tall til et heltall.                                                                    |
| frexp()            | Returnerer et par (y,n) der $x == y * 2^{**n}$ .                                                          |

## Konst

| Objekt | Beskrivelse                        |
|--------|------------------------------------|
| E      | Returns value for the constant e.  |
| pi     | Returns value for the constant pi. |

## Trigonometri

| Objekt     | Beskrivelse                                       |
|------------|---------------------------------------------------|
| radians()  | Konverterer vinkel i grader til radianer.         |
| degrees()  | Konverterer vinkel i radianer til grader.         |
| sin()      | Returnerer sinus av argument i radianer.          |
| cos()      | Returnerer cosinus av argument i radianer.        |
| tan()      | Returnerer tangens av argument i radianer.        |
| asin()     | Returnerer arcus sinus til argument i radianer.   |
| acos()     | Returnerer arcus cosinus av argument i radianer.  |
| atan()     | Returnerer arcus tangens til argument i radianer. |
| atan2(y,x) | Returnerer arcus tangens til y/x i radianer.      |

## Tilfeldig-menyen

**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Tilfeldige simuleringer**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt                      | Beskrivelse                                                                        |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| from random import *        | Importerer alle metoder fra random-modulen.                                        |
| random()                    | Returnerer et flyttall mellom 0 og 1,0.                                            |
| uniform(min,maks)           | Returnerer et tilfeldig tall x (flyttall) slik at $\min \leq x \leq \text{maks}$ . |
| randint(min,maks)           | Returnerer et tilfeldig heltall mellom min og maks.                                |
| choice(sekvens)             | Returnerer et tilfeldig element fra en ikke-tom sekvens.                           |
| randrange(start,stop,trinn) | Returnerer et tilfeldig tall fra start til slutt etter trinn.                      |

| Objekt | Beskrivelse                        |
|--------|------------------------------------|
| seed() | Initialiserer slumptallsgenerator. |

## Ti PlotLib-menyen

**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Plotting (x,y) & og tekst**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt                   | Beskrivelse                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| import ti_plotlib as plt | Importerer alle metoder (funksjoner) fra ti_plotlib-modulen i navneområdet «plt». Som følge av dette vil alle funksjonsnavn som er limt inn fra menyene, bli innledet med «plt.». |

## Oppsett

| Objekt                              | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| cls()                               | Sletter plottlerretet.                                                                                                                                                                                          |
| grid(x-skala,y-skala,"stil")        | Viser et rutenett med spesifisert skala for x- og y-akser.                                                                                                                                                      |
| window(xmin,xmaks,ymin,ymaks)       | Definerer plottvinduet ved å tilordne det spesifiserte horisontale intervallet (xmin, xmax) og vertikale intervallet (ymin, ymaks) til det tilordnede plottingområdet (piksler).                                |
| auto_window(x-liste,y-liste)        | Autoskalerer plottvinduet for å tilpasse dataområdene innenfor x-liste og y-liste som er spesifisert i programmet før auto_window().                                                                            |
| axes("modus")                       | Viser akser på angitt vindu i plotteområdet.                                                                                                                                                                    |
| labels("x-etikett","y-etikett",x,y) | Viser etikettene «x-etikett» og «y-etikett» på plottaksene ved radposisjoner x og y.                                                                                                                            |
| title("tittel")                     | Viser «tittel» sentrert på øverste linje i vinduet.                                                                                                                                                             |
| show_plot()                         | Viser utdata for bufret tegning.<br>Funksjonene use_buffer() og show_plot() er nyttige i tilfeller der visning av flere objekter på skjermen kan forårsake forsinkelser (ikke nødvendig i de fleste tilfeller). |
| use_buffer()                        | Aktiverer en buffer utenfor skjermen for å øke hastigheten på tegning.                                                                                                                                          |

## Skilletegn

| Objekt                                          | Beskrivelse                                                                                |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>color(rød,grønn,blå)</code>               | Angir fargen for all følgende grafikk/plotting.                                            |
| <code>cls()</code>                              | Sletter plottlerretet.                                                                     |
| <code>show_plot()</code>                        | Utfører visningen av plottet som konfigurert i programmet.                                 |
| <code>scatter(x-liste,y-liste,"merke")</code>   | Plotter en sekvens med par i rekkefølge fra (x-liste,y-liste) med den angitte merkestilen. |
| <code>plot(x-liste,y-liste,"merke")</code>      | Tegner en linje ved hjelp av par i rekkefølge fra spesifisert x-liste og y-liste.          |
| <code>plot(x,y,"merke")</code>                  | Plotter et punkt med koordinater x og y med den angitte merkestilen.                       |
| <code>line(x1,y1,x2,y2,"modus")</code>          | Plotter et linjesegment fra (x1,y1) til (x2,y2).                                           |
| <code>lin_reg(x-liste,y-liste,"visning")</code> | Beregner og tegner lineær regresjonsmodell, $ax+b$ , av x-liste,y-liste.                   |
| <code>pen("størrelse","stil")</code>            | Angir utseendet til alle følgende linjer til neste <code>pen()</code> kjøres.              |
| <code>text_at(rad,"tekst","juster")</code>      | Viser teksten «tekst» i området der det er angitt «juster».                                |

## Egenskaper

| Objekt            | Beskrivelse                                                                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>xmin</code> | Spesifisert variabel for vinduargumenter definert som <code>plt.xmin</code> .                                                                                                        |
| <code>xmax</code> | Spesifisert variabel for vinduargumenter definert som <code>plt.xmax</code> .                                                                                                        |
| <code>ymin</code> | Spesifisert variabel for vinduargumenter definert som <code>plt.ymin</code> .                                                                                                        |
| <code>ymax</code> | Spesifisert variabel for vinduargumenter definert som <code>plt.ymax</code> .                                                                                                        |
| <code>M</code>    | Etter at <code>plt.linreg()</code> er kjørt i et program, blir de beregnede verdiene for stigningstall, m, og skjæringspunkt, b, lagret i <code>plt.m</code> og <code>plt.b</code> . |
| <code>b</code>    | Etter at <code>plt.linreg()</code> er kjørt i et program, blir de beregnede verdiene for stigningstall, a, og skjæringspunkt, b, lagret i <code>plt.a</code> og <code>plt.b</code> . |

## Tl Hub-menyen

**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Hub Project**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt              | Beskrivelse                                 |
|---------------------|---------------------------------------------|
| fra ti_hub-import * | Importerer alle metoder fra ti_hub-modulen. |

### Enheter som er innebygget i hub > Fargeeffekt

| Objekt              | Beskrivelse                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| rgb(rød,grønn,blå)  | Angir fargen for RGB LED-lys.                                   |
| blink(frekvens,tid) | Angir frekvensen for blink og varigheten for den valgte fargen. |
| off()               | Slår av RGB LED.                                                |

### Enheter som er innebygget i hub > Lyseffekt

| Objekt              | Beskrivelse                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| on()                | Slår på LED-lyset.                                    |
| off()               | Slår av LED-lyset.                                    |
| blink(frekvens,tid) | Angir frekvensen for blink og varigheten for LED-lys. |

### Enheter som er innebygget i hub > Lyduttgang

| Objekt                    | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| tone(frekvens,tid)        | Spiller av en tone for den angitte frekvensen i det angitte tidsrommet.                                                                                                                                                                                            |
| note("note",tid)          | Spiller av den spesifiserte merknaden for det angitte tidsrommet.<br>Noten spesifiseres ved bruk av notenavn og en oktav.<br>For eksempel: A4, C5.<br>Notenavnene er C, CS, D, DS, E, F, FS, G, GS, A, AS og B.<br>Oktav-tallene varierer fra 1 til 9 (inkludert). |
| tone (frekvens,tid,tempo) | Spiller av en tone for den angitte frekvensen i det angitte tidsrommet og tempoet.<br>Tempotallene definerer antall pip per sekund fra 0 til 10 (inkludert).                                                                                                       |
| note("note",tid,tempo)    | Spiller av den angitte noten for det angitte tidsrommet og tempoet.<br>Noten spesifiseres ved bruk av notenavn og en oktav.                                                                                                                                        |

| Objekt | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>For eksempel: A4, C5.</p> <p>Notenavnene er C, CS, D, DS, E, F, FS, G, GS, A, AS og B.</p> <p>Oktav-tallene varierer fra 1 til 9 (inkludert).</p> <p>Tempotallene varierer fra 0 til 10 (inkludert).</p> |

## Enheter som er innebygget i hub > Lysstyrkeinngang

| Objekt          | Beskrivelse                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| måling()        | <p>Leser den innebygde sensoren for LYSSTYRKE (lysnivå) og returnerer en måling.</p> <p>Standardområdet er 0 til 100. Dette kan endres med funksjonen range().</p>                |
| range(min,maks) | <p>Angir intervallet for avleste målinger fra lysnivåsensoren.</p> <p>Hvis begge mangler eller er satt til en verdi av Ingen, stilles standard lysstyrkeområde fra 0 til 100.</p> |

## Legg til innmatingsenhet

Denne menyen har en liste over sensorene (innmatingsenhetene) som støttes av ti\_hub-modulen. Alle menyelementene vil lime inn navnet på objektet og forvente en variabel og en port som brukes med sensoren. Hver sensor har en measurement()-metode som returnerer verdien til sensoren.

| Objekt                                | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DHT (digital fuktighet og temperatur) | <p>Returnerer en liste som består av gjeldende temperatur, fuktighet, sensortype og siste avlesingsstatus i hurtigbuffer.</p>                                                                                                                        |
| Avstandsmåler                         | <p>Returnerer den gjeldende avstandsmålingen fra den spesifiserte ultralydmåleren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>measurement_time()</b> – Returnerer tiden det tar for ultralydsignalet å nå objektet («flyvningstiden»).</li> </ul> |
| Lysnivå                               | <p>Returnerer lysstyrkenivået fra den eksterne lysnivåsensoren (lysstyrke).</p>                                                                                                                                                                      |
| temperatur                            | <p>Returnerer temperaturavlesningen fra den eksterne temperatursensoren.</p>                                                                                                                                                                         |

| Objekt          | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>Standardkonfigurasjonen er å støtte Seeed-temperatursensoren i portene IN 1, IN 2 eller IN 3.</p> <p>For å bruke TI LM19-temperatursensoren fra TI-Innovator™ Hub-koblingskortet for plugger, rediger porten til BB-pinnen som er i bruk og bruk et valgfritt argument "TIANALOG".</p> <p>Eksempel: <code>mylm19=temperature("BB 5","TIANALOG")</code></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Fuktighet       | Returnerer fuktighetssensoravlesningen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Magnetisk       | <p>Oppdager tilstedeværelsen av et magnetfelt.</p> <p>Terskelverdien for å bestemme om feltet er til stede blir satt med funksjonen <code>trigger()</code>.</p> <p>Standardverdien for terskelen er 150.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Vernier         | <p>Leser verdien fra Vernier analog sensor spesifisert i kommandoen.</p> <p>Kommandoen støtter følgende Vernier-sensorer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>temperature</b> – Temperatursensor i rustfritt stål.</li> <li>• <b>lightlevel</b> – TI lysnivåsensor.</li> <li>• <b>pressure</b> – Original gasstrykksensor</li> <li>• <b>pressure</b> – Nyere gasstrykksensor.</li> <li>• <b>pH</b> – pH-sensor.</li> <li>• <b>force10</b> – ±10 N-innstilling, dobbelt kraftsensor.</li> <li>• <b>force50</b> – ±50 N-innstilling, dobbelt kraftsensor.</li> <li>• <b>accelerometer</b> – Lav-G akselerometer.</li> <li>• <b>generic</b> – Tillater innstilling av andre sensorer som ikke støttes direkte ovenfor, og bruk av <code>API-et calibrate()</code> ovenfor for å angi ligningskoeffisienter.</li> </ul> |
| Analog inngang  | Støtter bruk av generiske enheter med analog inngang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Digital inngang | Returnerer den nåværende tilstanden til den digitale pinnen som er koblet til                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Objekt        | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | DIGITAL-objektet, eller den hurtigbufrede tilstanden til den digitale utgangsverdien som sist er SET på objektet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Potensiometer | Støtter en potensiometersensor. Sensorens intervall kan endres av funksjonen range()).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Varmeleder    | <p>Leser varmeledersensorer.</p> <p>Standardkoeffisientene er utformet for å samsvare med varmelederen som er inkludert i koblingsbordpakken til TI-Innovator™ Hub, når den brukes med en 10 KΩ fast resistor.</p> <p>Et nytt sett med kalibreringskoeffisienter og referansemotstand for varmeleder kan konfigureres med calibrate()-funksjonen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lydstyrke     | Støtter lydstyrkesensorer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fargeinput    | <p>Gir grensesnitt til en I2C-tilkoblet fargeinputsensor.</p> <p>bb_port-pinnen brukes i tillegg til I2C-porten for å kontrollere LED-lampen på fargesensoren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>color_number():</b> Returnerer en verdi fra 1 til 9 som representerer fargen sensoren oppdager.</li> </ul> <p>Tallene representerer fargene i henhold til følgende tilordning:</p> <p>1: Rød</p> <p>2: Grønn</p> <p>3: Blå</p> <p>4: Cyan</p> <p>5: Magenta</p> <p>6: Gul</p> <p>7: Svart</p> <p>8: Hvit</p> <p>9: Grå</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>red():</b> Returnerer en verdi fra 0 til 255</li> </ul> |

| Objekt         | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <p>som representerer intensiteten til det RØDE fargenivået som oppdages.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>green():</b> Returnerer en verdi fra 0 til 255 som representerer intensiteten til det GRØNNE fargenivået som oppdages.</li> <li>• <b>blue():</b> Returnerer en verdi fra 0 til 255 som representerer intensiteten til det BLÅ fargenivået som oppdages.</li> <li>• <b>gray():</b> Returnerer en verdi fra 0 til 255 som representerer grånivået som oppdages, der 0 er svart og 255 er hvit.</li> </ul>                                                                                                         |
| BB-port        | <p>Gir støtte for bruk av alle 10 BB-portpinner som en kombinert digital inngangs-/utgangsport.</p> <p>Initialiseringsfunksjonene har en valgfri «mask»-parameter som gjør det mulig å bruke delsettet av de 10 pinnene.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>read_port():</b> Leser de aktuelle verdiene på inngangspinnene til BB-porten.</li> <li>• <b>write_port(verdi):</b> Stiller inn utgangspinneverdiene til den angitte verdien, hvor verdien er mellom 0 og 1023. Vær oppmerksom på at verdien også er justert mot maskeverdien i operasjonen <code>var=bbport(maske)</code>, hvis en maske ble angitt.</li> </ul> |
| Hubtid         | <p>Gir tilgang til den interne millisekund-timeren.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TI-RGB-matrise | <p>Inneholder funksjoner for programmering av TI-RGB-matrise.</p> <p>Initialiseringsfunksjonen godtar en valgfri «LAMP»-parameter for å aktivere en modus med høy lysstyrke for TI-RGB-matrisen som krever en ekstern strømforsyning.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>set(led_position, r,g,b):</b> Angir en spesifikk led_position (0–15) til den angitte r,g,b-verdien, der r,g,b er verdier fra 0 til 255.</li> <li>• <b>set(led_list,rød,grønn,blå):</b> Angir lysdiodene som er definert i «led_list»</li> </ul>                                                                                                    |

| Objekt | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>til fargen spesifisert av «rød», «grønn», «blå». «led_list» er en Python-liste som inkluderer indekser for LED-er fra 0 til 15. Settet ([0,2,4,6,15], 0, 0, 255) vil for eksempel sette LED-er 0, 2, 4, 6 og 15 til blå.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>set_all(r,g,b):</b> Stiller inn alle RGB-lysdioder i matrisen til samme r,g,b-verdi.</li> <li>• <b>all_off():</b> Slår av alle RGB-lysene i matrisen.</li> <li>• <b>measurement():</b> Returnerer det omtrentlige strømforbruket som RGB-matrisen benytter fra TI-Innovator™ i milliampere.</li> <li>• <b>pattern(mønster):</b> Bruker verdien av argumentet som en binær verdi i området 0 til 65535, og slår på piksler der en verdi 1 i representasjonen ville være. LED-er slått på som RØD med pwm-nivå på 255.</li> <li>• <b>pattern(verdi,rød,grønn,blå):</b> Angir lysdiodene som er definert av «pattern» til fargen spesifisert av «rød», «grønn», «blå».</li> </ul> |

## Legg til utgangsenhet

Denne menyen har en liste over enhetene som støttes av ti\_hub-modulen. Alle menyelementene vil lime inn navnet på objektet og forvente en variabel og en port som brukes med enheten.

| Objekt         | Beskrivelse                                                                                                                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indikatorlampe | Funksjoner for styring av eksternt tilkoblede LED-lamper.                                                                                                                                      |
| RGB            | Støtte for styring av eksterne RGB LED-lys.                                                                                                                                                    |
| TI-RGB-matrise | Inneholder funksjoner for programmering av TI-RGB-matrise.                                                                                                                                     |
| Høytaler       | <p>Funksjoner for å støtte en ekstern høytaler med TI-Innovator™ Hub.</p> <p>Funksjonene er de samme som dem for «lyd» ovenfor.</p>                                                            |
| Effekt         | <p>Funksjoner for styring av ekstern strøm med TI-Innovator™ Hub.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>set(verdi):</b> Angir effektnivået til den angitte verdien mellom</li> </ul> |

| Objekt             | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>0 og 100.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>on():</b> Angir effektnivået til 100.</li> <li><b>off():</b> Angir effektnivået til 0.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kontinuerlig servo | <p>Funksjoner for styring av kontinuerlige servomotorer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>set_cw(hastighet,tid):</b> Servoen roterer med klokken ved spesifisert hastighet (0–255) og i den spesifikke varigheten i sekunder.</li> <li><b>set_ccw(hastighet,tid):</b> Servoen roterer i retning mot klokken med spesifisert hastighet (0–255) og i den spesifikke varigheten i sekunder.</li> <li><b>stop():</b> Stopper den kontinuerlige servoen.</li> </ul> |
| Analog utgang      | Funksjoner for bruk av generiske enheter med analog inngang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Vibrasjonsmotor    | <p>Funksjoner for styring av vibrasjonsmotorer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>set(verdi):</b> Stiller inn vibrasjonsmotorintensiteten til «val» (0-255).</li> <li><b>off():</b> Slår av vibrasjonsmotoren.</li> <li><b>on():</b> Slår på vibrasjonsmotoren på høyeste nivå.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| Relé               | <p>Kontrollerer grensesnitt for styring av releer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>on():</b> Setter reléet til PÅ-tilstanden.</li> <li><b>off():</b> Setter reléet til AV-tilstanden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Servo              | <p>Funksjoner for styring av servomotorer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>set_position(pos):</b> Stiller inn svingservoposisjonen innenfor et område på -90 til +90.</li> <li><b>zero():</b> Stiller inn svingservoen til nullstillingen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| Firkantbølge       | <p>Funksjoner for å generere en firkantbølge.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>set(frekvens,arbeidssyklus,tid):</b> Angir utgangsfirkantbølgen med en standard arbeidssyklus på 50 % (hvis arbeidssyklus ikke er spesifisert) og en utgangsfrekvens som er spesifisert ved «frekvens». Frekvensen kan være fra 1 til 500 Hz. Arbeidssyklusen, hvis spesifisert, kan være fra 0 til 100 %.</li> <li><b>off():</b> Slår av firkantkurven.</li> </ul>             |
| Digital utgang     | <p>Grensesnitt for styring av digital utgang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>set(verdi):</b> Angir den digitale utgangen til verdien spesifisert av «verdi» (0 eller 1).</li> <li><b>on():</b> Angir tilstanden til den digitale utgangen til høy (1).</li> <li><b>off():</b> Angir tilstanden til den digitale utgangen til lav (0).</li> </ul>                                                                                                             |
| BB-port            | Inneholder funksjoner for programmering av TI-RGB-matrise. Se detaljene ovenfor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Kommandoer

| Objekt                                     | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>sleep(sekunder)</code>               | Stanser programmet i det angitte antallet sekunder.<br>Importert fra «time»-modulen.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>text_at(rad,"tekst","juster")</code> | Viser den spesifiserte «tekst» i plotting-området ved spesifisert «juster».<br>Del av <code>tiplotlib</code> -modulen.                                                                                                                                                                                                                               |
| <code>cls()</code>                         | Tømmer skjermbildet i Shell for plotting.<br>Del av <code>tiplotlib</code> -modulen.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <code>while get_key() != "esc":</code>     | Kjører kommandoene i «while»-løkken til «esc»-tasten trykkes.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <code>get_key()</code>                     | Returnerer en streng som representerer tasten som ble trykket.<br>Tasten «1» returnerer «1», «esc» og så videre.<br>Når den anropes uten parametre – <code>get_key()</code> – returneres den umiddelbart.<br>Når den anropes med en parameter – <code>get_key(1)</code> – venter den til en tast trykkes.<br>Del av <code>ti_system</code> -modulen. |

## Porter

Dette er inngangs- og utgangsportene som er tilgjengelige på TI-Innovator™ Hub.

| Objekt |
|--------|
| OUT 1  |
| OUT 2  |
| OUT 3  |
| IN 1   |
| IN 2   |
| IN 3   |
| BB 1   |
| BB 2   |
| BB 3   |
| BB 4   |

| Objekt |
|--------|
| BB 5   |
| BB 6   |
| BB 7   |
| BB 8   |
| BB 9   |
| BB 10  |
| I2C    |

## Ti Rover-menyen

**Merk:** Ved oppretting av et nytt program som bruker denne modulen, er det anbefalt å bruke programtypen **Rover Coding**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt                 | Beskrivelse                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| import ti_rover som rv | Importerer alle metoder (funksjoner) fra ti_mobile-modulen i navneområdet «rv». Som følge av dette vil alle funksjonsnavn som er limt inn fra menyene bli innledet med «rv.». |

## Drive

| Objekt               | Beskrivelse                                                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| forward(avstand)     | Flytter Rover forover den angitte avstanden i rutenettheter.                                                                                 |
| backward(avstand)    | Flytter Rover bakover den angitte avstanden i rutenettheter.                                                                                 |
| left(angle_degrees)  | Snur Rover til venstre den angitte vinkelen i grader.                                                                                        |
| right(angle_degrees) | Snur Rover til høyre den angitte vinkelen i grader.                                                                                          |
| stop()               | Stopper enhver nåværende bevegelse umiddelbart.                                                                                              |
| stop_clear()         | Stopper enhver nåværende bevegelse umiddelbart og fjerner alle ventende kommandoer.                                                          |
| resume()             | Fortsetter behandlingen av kommandoer.                                                                                                       |
| stay(time)           | Rover blir på plass i den angitte tidsperioden målt i sekunder (valgfritt).<br>Hvis det ikke er angitt noe tid, forblir Rover i 30 sekunder. |

| Objekt                    | Beskrivelse                                                                                                                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| to_xy(x,y)                | Flytter Rover til koordinatposisjon (x,y) på virtuelt rutenett.                                                                                            |
| to_polar(r,theta_degrees) | Flytter Rover til polarkoordinatposisjonen (r, theta) på virtuelt rutenett.<br>Vinkelen angis i grader.                                                    |
| to_angle(angle,"unit")    | Snur Rover til den angitte vinkelen i det virtuelle rutenettet.<br>Vinkelen er relativ til en nullvinkel som peker ned x-aksen i det virtuelle rutenettet. |

## Kjør > Kjør med alternativer

| Objekt                                  | Beskrivelse                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| forward_time(tid)                       | Flytter Rover forover i den angitte tiden.                                                                                                   |
| backward_time(tid)                      | Flytter Rover bakover i den angitte tiden.                                                                                                   |
| forward(avstand,"enhet")                | Flytter Rover forover med standardhastigheten den angitte avstanden.<br>Avstanden kan angis i rutenettenheter, meter eller hjulomdreininger. |
| backward(avstand,"enhet")               | Flytter Rover bakover med standardhastigheten den angitte avstanden.<br>Avstanden kan angis i rutenettenheter, meter eller hjulomdreininger. |
| left(vinkel,"enhet")                    | Snur Rover til venstre den angitte vinkelen.<br>Vinkelen kan være i grader, radianer eller gradianer.                                        |
| right(vinkel, "enhet")                  | Snur Rover til høyre i den angitte vinkelen.<br>Vinkelen kan være i grader, radianer eller gradianer.                                        |
| forward_time(tid,hastighet,"hastighet") | Flytter Rover forover i den angitte tiden med spesifisert hastighet.                                                                         |

| Objekt                                                       | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | Hastigheten kan angis i rutenettheter/s, meter/s eller hjulomdreininger/s.                                                                                                                                                 |
| <code>backward_time(tid,hastighet,"hastighet")</code>        | Flytter Rover bakover i den angitte tiden med spesifisert hastighet.<br>Hastigheten kan angis i rutenettheter/s, meter/s eller hjulomdreininger/s.                                                                         |
| <code>forward(avstand,"enhet",hastighet,"hastighet")</code>  | Flytter Rover forover den angitte avstanden med spesifisert hastighet.<br>Avstanden kan angis i rutenettheter, meter eller hjulomdreininger.<br>Hastigheten kan angis i rutenettheter/s, meter/s eller hjulomdreininger/s. |
| <code>backward(avstand,"enhet",hastighet,"hastighet")</code> | Flytter Rover bakover den angitte avstanden med spesifisert hastighet.<br>Avstanden kan angis i rutenettheter, meter eller hjulomdreininger.<br>Hastigheten kan angis i rutenettheter/s, meter/s eller hjulomdreininger/s. |

## Innganger

| Objekt                            | Beskrivelse                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>ranger_measurement()</code> | Leser ultralydavstandssensoren på forsiden av Rover, og returnerer gjeldende avstand i meter.                                                                                     |
| <code>color_measurement()</code>  | Returnerer en verdi fra 1 til 9, noe som indikerer den dominerende fargen som «ses» av fargeinputsensoren på Rover.<br>1 = rød<br>2 = grønn<br>3 = blå<br>4 = cyan<br>5 = magenta |

| Objekt                      | Beskrivelse                                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | 6 = gul<br>7 = svart<br>8 = grå<br>9 = hvit                                                                     |
| red_measurement()           | Returnerer en verdi mellom 0 og 255 som indikerer det oppfattede nivået av rød som ses av fargeinputsensoren.   |
| green_measurement()         | Returnerer en verdi mellom 0 og 255 som indikerer det oppfattede nivået av grønn som ses av fargeinputsensoren. |
| blue_measurement()          | Returnerer en verdi mellom 0 og 255 som indikerer det oppfattede nivået av blå som ses av fargeinputsensoren.   |
| gray_measurement()          | Returnerer en verdi mellom 0 og 255 som indikerer det oppfattede nivået av grå som ses av fargeinputsensoren.   |
| encoders_gyro_measurement() | Returnerer en liste over verdier som inneholder venstre og høyre hjulkoderantall, samt gjeldende gyroretning.   |
| gyro_measurement()          | Returnerer en verdi som representerer gjeldende gyrolesning, inkludert drift, i grader.                         |
| ranger_time()               | Returnerer tiden som ultralydsignalet fra TI-Rover-avstandsmåleren bruker for å nå objektet («flyvningstiden»). |

## Utdata

| Objekt                    | Beskrivelse                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| color_rgb(r,g,b)          | Stiller inn fargen på RGB LED på Rover til de spesifikke røde, grønne og blå verdiene.                                                                           |
| color_blink(frekvens,tid) | Angir frekvensen for blink og varigheten for den valgte fargen.                                                                                                  |
| color_off()               | Slår av Rover RGB LED.                                                                                                                                           |
| motor_left(hastighet,tid) | Stiller inn kraften på venstre motor til den angitte verdien i den angitte varigheten.<br>Hastigheten er i intervallet -255 til 255 hvor 0 betyr stopp. Positive |

| Objekt                                            | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>hastighetsverdier er mot klokken, og negative hastighetsverdier er med klokken.</p> <p>Den valgfrie tidsparameteren, hvis spesifisert, har et gyldig intervall på 0,05 til 655,35 sekunder. Hvis det ikke spesifisert, brukes en standard på 5 sekunder.</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| motor_right(hastighet,tid)                        | <p>Stiller inn kraften på venstre motor til den angitte verdien i den angitte varigheten.</p> <p>Hastigheten er i intervallet -255 til 255 hvor 0 betyr stopp. Positive hastighetsverdier er mot klokken, og negative hastighetsverdier er med klokken.</p> <p>Den valgfrie tidsparameteren, hvis spesifisert, har et gyldig intervall på 0,05 til 655,35 sekunder. Hvis det ikke spesifisert, brukes en standard på 5 sekunder.</p>                                               |
| motors(«ldir»,venstre_verdi,»rdir»,right_val,tid) | <p>Stiller inn venstre og høyre hjul til de angitte hastighetsnivåene i en valgfri tidsperiode i sekunder.</p> <p>Verdiene for hastighet (venstre_verdi, høyre_verdi) er i intervallet 0 til 255 hvor 0 betyr stopp. ldir- og rdir-parameterne angir CW- eller CCW-rotasjon av de respektive hjulene.</p> <p>Den valgfrie tidsparameteren, hvis spesifisert, har et gyldig intervall på 0,05 til 655,35 sekunder. Hvis det ikke spesifisert, brukes en standard på 5 sekunder.</p> |

## Bane

| Objekt             | Beskrivelse                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| waypoint_xythdrn() | Leser x-koordinat, y-koordinat, tid, retning, avstand kjørt, antall |

| Objekt              | Beskrivelse                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | hjulomdreininger, kommandonummer til gjeldende veipunkt. Returnerer en liste med alle disse verdiene som elementer.       |
| waypoint_prev       | Leser x-koord, y-koord, tid, retning, avstand kjørt, antall hjulomdreininger, kommandonummer til forrige veipunkt.        |
| waypoint_eta        | Returnerer anslått tid til å kjøre til et veipunkt.                                                                       |
| path_done()         | Returnerer en verdi på 0 eller 1 avhengig av om Rover beveger seg (0) eller er ferdig med all bevegelse (1).              |
| pathlist_x()        | Returnerer en liste med X-verdier fra begynnelsen til og med gjeldende veipunkts X-verdi.                                 |
| pathlist_y()        | Returnerer en liste med Y-verdier fra begynnelsen til og med gjeldende veipunkts Y-verdi.                                 |
| pathlist_time()     | Returnerer en liste over tiden i sekunder fra begynnelsen til og med gjeldende veipunkts tidsverdi.                       |
| pathlist_heading()  | Returnerer en liste over retningene fra begynnelsen til og med gjeldende veipunkts retningsverdi.                         |
| pathlist_distance() | Returnerer en liste over avstander som er kjørt fra begynnelsen til og med gjeldende veipunkts avstandsverdi.             |
| pathlist_revs()     | Returnerer en liste over antall omdreininger som er kjørt fra begynnelsen til og med gjeldende veipunkts omdreiningverdi. |
| pathlist_cmdnum()   | Returnerer en liste over kommandonumre for banen.                                                                         |
| waypoint_x()        | Returnerer x-koordinat for gjeldende veipunkt.                                                                            |
| waypoint_y()        | Returnerer y-koordinat for gjeldende veipunkt.                                                                            |
| waypoint_time()     | Returnerer tid brukt på å kjøre fra forrige til nåværende veipunkt.                                                       |
| waypoint_heading()  | Returnerer absolutt retning for gjeldende veipunkt.                                                                       |
| waypoint_distance() | Returnerer avstand kjørt mellom forrige og nåværende veipunkt.                                                            |
| waypoint_revs()     | Returnerer antall omdreininger som trengs for å kjøre mellom forrige og nåværende veipunkt.                               |

## Innstillinger

| Objekt    | Beskrivelse                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------|
| enheter/s | Alternativ for hastighet i rutenettenheter per sekund. |

| Objekt         | Beskrivelse                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| m/s            | Alternativ for hastighet i meter per sekund.            |
| omdreininger/s | Alternativ for hastighet i hjulomdreininger per sekund. |
| grafregnere    | Alternativ for avstand i rutenettheter.                 |
| M              | Alternativ for avstand i meter.                         |
| omdreininger   | Alternativ for avstand i hjulomdreininger.              |
| grader         | Alternativ for dreining i grader.                       |
| radianer       | Alternativ for dreining i radianer.                     |
| gradianer      | Alternativ for dreining i gradianer.                    |
| med klokken    | Alternativ for angivelse av hjulretning.                |
| mot klokken    | Alternativ for angivelse av hjulretning.                |

## Kommandoer

Disse kommandoene er en samling av funksjoner fra andre moduler samt fra TI Rover-modulen.

| Objekt                        | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sleep(sekunder)               | Stanser programmet i det angitte antallet sekunder.<br>Importert fra time-modulen.                                                                                                                                |
| text_at(rad,"tekst","juster") | Viser teksten «tekst» i området der det er angitt «juster».<br>Importert fra ti_plotlib-modulen.                                                                                                                  |
| cls()                         | Tømmer skjermbildet i Shell for plotting.<br>Importert fra ti_plotlib-modulen.                                                                                                                                    |
| while get_key() != "esc":     | Kjører kommandoene i «while»-løkken til «esc»-tasten trykkes.                                                                                                                                                     |
| wait_until_done()             | Stanser programmet til Rover fullfører den nåværende kommandoen.<br>Dette er en nyttig metode for å synkronisere kommandoer som ikke er fra Rover med bevegelsene til Rover.                                      |
| while not path_done()         | Kjører kommandoene i «while»-løkken til Rover er ferdig med all bevegelse.<br>Funksjonen path_done() returnerer en verdi på 0 eller 1 avhengig av om Rover beveger seg (0) eller er ferdig med all bevegelse (1). |

| Objekt                       | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| position(x,y)                | Angir posisjon for Rover på det virtuelle rutenettet til den spesifiserte x,y-koordinaten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| position(x,y,heading,"unit") | Angir posisjon for Rover på det virtuelle rutenettet til den spesifiserte x,y-koordinaten, og den virtuelle retningen relativt til den virtuelle x-aksen blir angitt hvis en retning er gitt (i de spesifiserte enhetene for vinkler).<br>Positive vinkler fra 0 til 360 antas å være mot klokken fra den positive x-aksen. Negative vinkler fra 0 til 360 antas å være med klokken fra den positive x-aksen. |
| grid_origin()                | Angir at RV er ved gjeldende rutenetts origo i (0,0).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| grid_m_unit(scale_value)     | Angir den virtuelle rutenettavstanden i meter per enhet (m/enhet) til den spesifiserte verdien. 0,1 er standard m/enhet og oversettes til 1 enhet = 100 mm eller 10 cm eller 1 dm eller 0,1 m.<br>Gyldig skalaverdiområde er fra 0,01 til 10,0.                                                                                                                                                               |
| path_clear()                 | Sletter all eksisterende bane- eller veipunktinformasjon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| zero_gyro()                  | Tilbakestiller gyro på Rover til 0,0-vinkelen, og tømmer de venstre og høyre hjulkodertallene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Kompleks matematikk-menyen

Denne undermenyen er plassert under **Flere moduler**.

| Objekt                 | Beskrivelse                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| from cmath import *    | Importerer alle metoder fra cmath-modulen.                              |
| complex(reelt,imag)    | Returnerer et komplekst tall.                                           |
| rect(modulus,argument) | Konverterer polarkoordinater til rektangulær form av et komplekst tall. |
| .real                  | Returnerer reell del av det komplekse tallet.                           |
| .imag                  | Returnerer imaginær del av et komplekst tall.                           |
| polar()                | Konverterer rektangulær form til polarkoordinater av et komplekst tall. |
| phase()                | Returnerer fase av et komplekst tall.                                   |
| exp()                  | Returnerer $e^{**}x$ .                                                  |
| cos ()                 | Returnerer cosinus til et komplekst tall.                               |
| sin()                  | Returnerer sinus til et komplekst tall.                                 |

| Objekt        | Beskrivelse                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------|
| log()         | Returnerer naturlig logaritme av et komplekst tall.         |
| log10()       | Returnerer logaritme med grunntall 10 av et komplekst tall. |
| sqrt() (kvdr) | Returnerer kvadratroten av et komplekst tall.               |

## Tid-menyen

Denne undermenyen er plassert under **Flere moduler**.

| Objekt             | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| from time import * | Importerer alle metoder fra time-modulen.                                                                                                                                                                                                                            |
| sleep(sekunder)    | Stopper programmet i det angitte antallet sekunder.                                                                                                                                                                                                                  |
| clock()            | Returnerer gjeldende prosessortid som et flyttall uttrykt i sekunder.                                                                                                                                                                                                |
| localtime()        | Omregner en tid uttrykt i sekunder siden 1. januar 2000 til et ni-tupel som inneholder år, måned, dag i måneden, time, minutt, sekund, ukedag, år, og flagg for sommertid (DST).<br>Hvis det valgfrie argumentet (sekunder) ikke er oppgitt, brukes sanntidsklokken. |
| ticks_cpu()        | Returnerer en processorspesifikk økende millisekundteller med vilkårlig referansepunkt.<br>For å måle tiden konsekvent på tvers av ulike systemer, bruker du ticks_ms().                                                                                             |
| ticks_diff()       | Måler perioden mellom påfølgende kall til ticks_cpu() eller ticks_ms().<br>Denne funksjonen skal ikke brukes til å måle tidsperioder av vilkårlig lengde.                                                                                                            |

## Ti System-menyen

Denne undermenyen er plassert under **Flere moduler**.

**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Datadeling**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt                  | Beskrivelse                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| from ti_system import * | Importerer alle metoder (funksjoner) fra ti_system-modulen.            |
| recall_value("navn")    | Henter inn en forhåndsdefinert OS-variabel (verdi) kalt navnet «navn». |

| Objekt                      | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| store_value("navn",verdi)   | Lagrer en Python-variabel (verdi) til en OS-variabel med navnet «navn».                                                                                                                                                                                                                              |
| recall_list("navn")         | Henter inn en forhåndsdefinert OS-liste med navnet «navn».                                                                                                                                                                                                                                           |
| store_list("navn",liste)    | Lagrer en Python-liste (liste) til en OS-listevariabel med navnet «navn».                                                                                                                                                                                                                            |
| eval_function("navn",verdi) | Evaluerer en forhåndsdefinert OS-funksjon med den angitte verdien.                                                                                                                                                                                                                                   |
| get_platform()              | Returnerer «hh» for håndholdt enhet og «dt» for skrivebordet.                                                                                                                                                                                                                                        |
| get_key()                   | Returnerer en streng som representerer tasten som ble trykket.<br>«1»-tasten returnerer «1», «esc» returnerer «esc» og så videre.<br>Når den kalles uten noen parametere – get_key() – returnerer den umiddelbart.<br>Når den kalles med en parameter – get_key(1) – venter det til en tast trykkes. |
| get_mouse()                 | Returnerer musekoordinater som et tuppel med to elementer,<br>enten pikselposisjonen på lerretet eller (-1,-1) hvis det er utenfor lerretet.                                                                                                                                                         |
| while get_key() != "esc":   | Kjør kommandoene i «while»-løkken til «esc»-tasten trykkes.                                                                                                                                                                                                                                          |
| clear_history()             | Sletter historikken i Shell.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| get_time_ms()               | Returnerer tid i millisekunder med millisekundpresisjon.<br>Denne funksjonaliteten kan brukes til å beregne en varighet i stedet for å bestemme den faktiske klokketiden.                                                                                                                            |

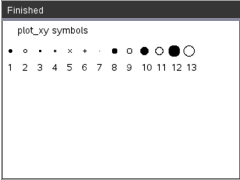
## Ti Draw-menyen

Denne undermenyen er plassert under **Flere moduler**.

**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Geometrigrafikk**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt                | Beskrivelse                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| from ti_draw import * | Importerer alle metoder fra ti_draw-modulen. |

## Figur

| Objekt                     | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>draw_line()</code>   | Tegner en linje fra spesifisert koordinat $x_1, y_1$ til $x_2, y_2$ .                                                                                                                                                                  |
| <code>draw_rect()</code>   | Tegner et rektangel som starter ved spesifisert koordinat $x, y$ med spesifisert bredde og høyde.                                                                                                                                      |
| <code>fill_rect()</code>   | Tegner et rektangel som starter ved spesifisert koordinat $x, y$ med spesifisert bredde og høyde og fylt med spesifisert farge (med <code>set_color</code> eller svart hvis ikke definert).                                            |
| <code>draw_circle()</code> | Tegner en sirkel som starter ved spesifisert senterkoordinat $x, y$ med angitt radius.                                                                                                                                                 |
| <code>fill_circle()</code> | Tegner en sirkel som starter ved spesifisert senterkoordinat $x, y$ med angitt radius og fylt med spesifisert farge (med <code>set_color</code> eller svart hvis ikke definert).                                                       |
| <code>draw_text()</code>   | Tegner en tekststreng som starter på spesifisert koordinat $x, y$ .                                                                                                                                                                    |
| <code>draw_arc()</code>    | Tegner en bue som starter ved spesifisert koordinat $x, y$ med spesifisert bredde, høyde og vinkler.                                                                                                                                   |
| <code>fill_arc()</code>    | Tegner en bue som starter ved spesifisert koordinat $x, y$ med spesifisert bredde, høyde og vinkler fylt med spesifisert farge (med <code>set_color</code> eller svart hvis ikke definert).                                            |
| <code>draw_poly()</code>   | Tegner et polygon med spesifiserte verdier $x$ -liste, $y$ -liste.                                                                                                                                                                     |
| <code>fill_poly()</code>   | Tegner et polygon med spesifiserte verdier $x$ -liste, $y$ -liste fylt med spesifisert farge (med <code>set_color</code> eller svart hvis ikke definert).                                                                              |
| <code>plot_xy()</code>     | Tegner en figur med spesifisert koordinat $x, y$ og spesifisert nummer fra 1–13 som representerer forskjellige former og symboler (se nedenfor).<br> |

## Kontroll

| Objekt               | Beskrivelse                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------|
| <code>clear()</code> | Tømmer hele skjermen. Kan brukes med parametrene |

| Objekt           | Beskrivelse                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | x,y,bredde,høyde for å fjerne et eksisterende rektangel.                                                                                                                                               |
| clear_rect()     | Sletter rektangelet ved spesifisert koordinat x,y med spesifisert bredde og høyde.                                                                                                                     |
| set_color()      | Angir fargen på figuren(e) som følger i programmet til en annen farge blir angitt.                                                                                                                     |
| set_pen()        | Angir den angitte tykkelsen og stilen til kanten når figuren tegnes (gjelder ikke ved bruk av fyllkommandoer).                                                                                         |
| set_window()     | Angir størrelsen på vinduet der alle former vil bli tegnet. Denne funksjonen er nyttig for å endre størrelsen på vinduet til å samsvare med dataene eller endre utgangspunktet (0,0) på tegnelerretet. |
| get_screen_dim() | Returnerer xmaks og ymaks av skjermdimensjoner.                                                                                                                                                        |
| use_buffer()     | Aktiverer en buffer utenfor skjermen for å øke hastigheten på tegning.                                                                                                                                 |
| paint_buffer()   | Viser utdata for bufret tegning.<br>Funksjonene use_buffer() og paint_buffer() er nyttige i tilfeller der visning av flere objekter på skjermen kan forårsake forsinkelser.                            |

## Notater

- Standardkonfigurasjonen har (0,0) øverst til venstre på skjermen. De positive x-aksepunktene går mot høyre og de positive y-aksepunktene mot bunnen. Dette kan endres ved å bruke set\_window()-funksjonen.
- Funksjonene i ti\_draw-modulen er bare tilgjengelig på håndholdt enhet og i håndholdtvisning på skrivebordet.

## TI Image-menyen

Denne undermenyen er plassert under **Flere moduler**.

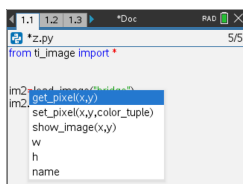
**Merk:** Når du oppretter et nytt program som bruker denne modulen, anbefales det å bruke programtypen **Bildebehandling**. Dette vil sikre at alle relevante moduler importeres.

| Objekt                          | Beskrivelse                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| from ti_image import *          | Importerer alle metoder fra ti_image-modulen.                                                                                                 |
| new_image(bredde,høyde,(r,g,b)) | Oppretter et nytt bilde med spesifisert bredde og høyde for bruk i Python-programmet. Fargen på det nye bildet defineres av verdiene (r,g,b). |

| Objekt                          | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>load_image("navn")</code> | Laster bildet som er spesifisert av «navn» til bruk i Python-programmet.<br><br>Bildet må være en del av TNS-dokumentet enten i en Merknader- eller Grafer-applikasjon.<br><br>«navn»-ledeteksten vil vise bildenavnene (hvis de har blitt navngitt tidligere) eller et tall som indikerer deres innsettingsrekkefølge. |
| <code>copy_image(bilde)</code>  | Oppretter en kopi av bildet som er spesifisert av variabelen «bilde».                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Bildeobjektets metoder

Tilleggsfunksjoner relatert til bildeobjekter er tilgjengelige i redigeringsprogram og Shell ved å skrive variabelnavnet etterfulgt av . (punktum).



- **get\_pixel(x,y):** Mottar verdien (r,g,b) av pikselen på stedet som er definert av koordinatparet (x,y).

```
px_val = get_pixel(100,100)
print(px_val)
```

- **set\_pixel(x,y,farge\_tupple):** Setter pikselen på stedet (x,y) til fargen som er spesifisert i farge\_tupple.

```
set_pixel(100,100, (0,0,255))
```

Setter pikselen på (100 100) til fargen (0,0,255).

- **show\_image(x,y):** Viser bildet med øvre venstre hjørne på stedet (x,y).
- **w, h, name:** Henter parametrene for bildets bredde, høyde og navn.

## Eksempel

```
from ti_image import *

# An image has been previously inserted into the TNS document in a Notes
application and named "bridge"
im1=load_image("bridge")
px_val = im1.get_pixel(100,100)
print(px_val)

# Set the pixel at 100,100 to blue (0,0,255)
im1.set_pixel(100,100, (0,0,255))
new_px = im1.get_pixel(100,100)
print(new_px)

# Print the width, height and name of the image
print(im1.w, im1.h, im1.name)
```

## Variabel-menyen

**Merk:** Disse listene inkluderer ikke variabler definert i andre TI-Nspire™-applikasjoner.

| Objekt                              | Beskrivelse                                                                                                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vars: Gjeldende program             | (Kun redigeringsprogram) Viser en liste over globale funksjoner og variabler som er definert i det aktuelle programmet       |
| Vars: Programmet som ble kjørt sist | (Kun Shell) Viser en liste over globale funksjoner og variabler som er definert i programmet som ble kjørt sist              |
| Vars: Alle                          | (Kun Shell) Viser en liste over globale funksjoner og variabler fra både programmet som ble kjørt sist og importerte moduler |

# Tillegg

Nøkkelord for Python ..... 43

Tastetilordning for Python .....43

Eksempelprogrammer i Python ..... 45

## Nøkkelord for Python

Følgende nøkkelord er bygget inn i TI-Nspire™ Python-implementeringen.

|          |         |          |
|----------|---------|----------|
| False    | elif    | lambda   |
| None     | else    | nonlocal |
| True     | except  | not      |
| and      | finally | or       |
| as       | for     | pass     |
| assert   | from    | raise    |
| break    | global  | return   |
| class    | if      | try      |
| continue | import  | while    |
| def      | in      | with     |
| del      | is      | yield    |

## Tastetilordning for Python

Når du skriver inn kode i redigeringsprogrammet eller i Shell, er tastaturet utformet for å lime inn riktige Python-operasjoner eller åpne menyer for enkel innlegging av funksjoner, nøkkelord, metoder, operatorer osv.

| tasten                                                                             | Tilordning                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Åpner variabler-meny                                                                                        |
|  | Limer inn tegnet =                                                                                          |
|  | Sletter tegnet til venstre for markøren                                                                     |
|  | Ingen handling                                                                                              |
|  | Limer inn tegnet =                                                                                          |
|  | Limer inn de valgte symbolene: <ul style="list-style-type: none"><li>&gt;</li><li>&lt;</li><li>!=</li></ul> |

| tasten                                                                             | Tilordning                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq</math></li> <li>• <math>\leq</math></li> <li>• <math>==</math></li> <li>• og</li> <li>• —eller—</li> <li>• ikke</li> <li>•  </li> <li>• &amp;</li> <li>• ~</li> </ul> |
|    | Limer inn den valgte funksjonen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0</li> <li>• cos</li> <li>• 1.619775191</li> <li>• atan2</li> <li>• asin</li> <li>• acos</li> <li>• atan</li> </ul>                             |
|    | Viser tips                                                                                                                                                                                                                |
|    | Limer inn :=                                                                                                                                                                                                              |
|    | Limer inn **                                                                                                                                                                                                              |
|    | Ingen handling                                                                                                                                                                                                            |
|    | Limer inn **2                                                                                                                                                                                                             |
|    | Limer inn sqrt()                                                                                                                                                                                                          |
|    | Limer inn multiplikasjonstegn (*)                                                                                                                                                                                         |
|    | Limer inn ett dobbelt anførselstegn (")                                                                                                                                                                                   |
|    | Limer inn divisjonstegn (/)                                                                                                                                                                                               |
|  | Ingen handling                                                                                                                                                                                                            |
|  | Limer inn exp()                                                                                                                                                                                                           |
|  | Limer inn log()                                                                                                                                                                                                           |
|  | Limer inn 10**                                                                                                                                                                                                            |
|  | Limer inn log(verdi,base)                                                                                                                                                                                                 |
|  | Limer inn (                                                                                                                                                                                                               |
|  | Limer inn )                                                                                                                                                                                                               |

| tasten | Tilordning                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [ ]    | Limer inn [ ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| { }    | Limer inn { }                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| (-)    | Limer inn subtraksjonstegn (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ↵      | Legger til en ny linje etter gjeldende linje                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EE     | Limer inn E                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ☑      | Limer inn de valgte symbolene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ?</li> <li>• !</li> <li>• \$</li> <li>• °</li> <li>• ' <ul style="list-style-type: none"> <li>• %</li> <li>• " <ul style="list-style-type: none"> <li>• :</li> <li>• ;</li> <li>• _</li> <li>• \</li> <li>• #</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| π      | Limer inn «pi»                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ⌘      | Eksisterende flaggaterferd                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ↵      | Legger til en ny linje etter gjeldende linje                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Eksempelprogrammer i Python

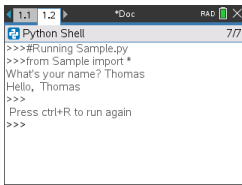
Bruk følgende eksempelprogrammer for å gjøre deg kjent med Python-metoder. De er også tilgjengelige i filen **Getting Started Python.tns** i mappen **Examples**.

**Merk:** Hvis du kopierer og limer inn eksempelkode som inneholder tabulatorindikatorer (••) i TI-Nspire™-programvaren, må du erstatte disse forekomstene med faktiske tabulatorinnrykk.

### Hallo

```
# This program asks for your name and uses
# it in an output message.
# Run the program here by typing "Ctrl R"
```

```
name=input("What's your name? ")
print("Hello, ", name)
print("\n Press ctrl+R to run again")
```



The image shows a screenshot of a Jupyter Notebook interface. At the top, there is a toolbar with icons for undo, redo, and other functions. Below the toolbar, the notebook is divided into two main sections: a code editor and an output area. The code editor contains the following Python code:

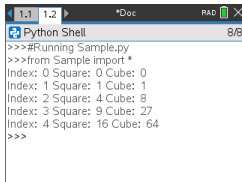
```
>>>#Running Sample.py
>>>from Sample import *
What's your name? Thomas
Hello, Thomas
>>>
Press ctrl+R to run again
>>>
```

The output area is currently empty, showing only a prompt character '77'.

## Løkkeeksempel

```
# This program uses a "for" loop to calculate  
# the squares and cubes of the first 5 numbers  
# 0,1,2,3,4  
# Note: Python starts counting at 0
```

```
for index in range(5):  
    **square = index**2  
    **cube = index**3  
    **print("Index: ", index, "Square: ", square,  
    ***"Cube: ", cube)
```



The screenshot shows a Python Shell window titled "Python Shell" with a file icon on the left and a status bar on the right showing "8/8". The command prompt is ">>>". The user has entered the following code:

```
>>>#Running Sample.py  
>>>from Sample import *  
Index: 0 Square: 0 Cube: 0  
Index: 1 Square: 1 Cube: 1  
Index: 2 Square: 4 Cube: 8  
Index: 3 Square: 9 Cube: 27  
Index: 4 Square: 16 Cube: 64  
>>>
```

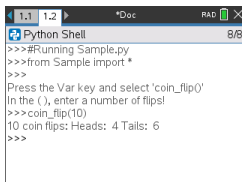
## Mynt eller krone

```
# Use random numbers to simulate a coin flip
# We will count the number of heads and tails
# Run the program here by typing "Ctrl R"

# Import all the functions of the "random" module
from random import *

# n is the number of times the die is rolled
def coin_flip(n):
    ***heads = tails = 0
    **for i in range(n):
# Generate a random integer - 0 or 1
# "0" means head, "1" means tails
    ***side=randint(0,1)
    ***if (side == 0):
    *****heads = heads + 1
    ***else:
    *****tails = tails + 1
# Print the total number of heads and tails
**print(n, "coin flips: Heads: ", heads, "Tails: ", tails)

print("\nPress the Var key and select 'coin_flip()'")
print("In the ( ), enter a number of flips!")
```



The screenshot shows a Python Shell window titled "Python Shell" with a file icon and a "RAD" button. The window contains the following text:

```
>>>#Running Sample.py
>>>from Sample import *
>>>
Press the Var key and select 'coin_flip()'
In the ( ), enter a number of flips!
>>>coin_flip(10)
10 coin flips: Heads: 4 Tails: 6
>>>
```

## Plotting

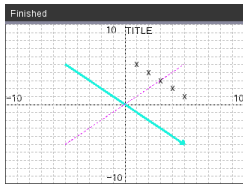
```
# Plotting example
import ti_plotlib as plt

# Set up the graph window
plt.window(-10,10,-10,10)
plt.axes("on")
plt.grid(1,1,"dashed")
# Add leading spaces to position the title
plt.title("          TITLE")

# Set the pen style and the graph color
plt.pen("medium","solid")
plt.color(28,242,221)
plt.line(-5,5,5,-5,"arrow")

plt.pen("thin","dashed")
plt.color(224,54,243)
plt.line(-5,-5,5,5,"")

# Scatter plot from 2 lists
plt.color(0,0,0)
xlist=[1,2,3,4,5]
ylist=[5,4,3,2,1]
plt.scatter(xlist,ylist, "x")
```



## Tegning

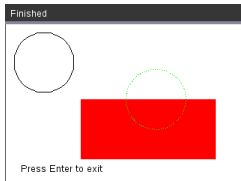
```
from ti_draw import *

# (0,0) is in top left corner of screen
# Let's draw some circles and squares
# Circle with center at (50,50) and radius 40
draw_circle(50,50,40)

# Set color to red (255,0,0) and fill a rectangle of
# of width 180, height 80 with top left corner at
# (100,100)
set_color(255,0,0)
fill_rect(100,100,180,80)

# Set color to green and pen style to "thin"
# and "dotted".
# Then, draw a circle with center at (200,100)
# and radius 40
set_color(0,255,0)
set_pen("thin","dotted")
draw_circle(200,100,40)

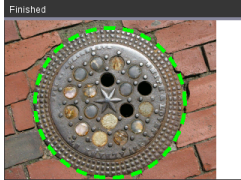
set_color(0,0,0)
draw_text(20,200,"Press Enter to exit")
```



## Bilde

```
# Image Processing
#=====
from ti_image import *
from ti_draw import *
#=====

# Load and show the 'manhole_cover' image
# It's in a Notes app
# Draw a circle on top
im1=load_image("manhole_cover")
im1.show_image(0,0)
set_color(0,255,0)
set_pen("thick","dashed")
draw_circle(140,110,100)
```



## Hub

Dette programmet bruker Python til å kontrollere TI-Innovator™ Hub, en programmerbar mikrokontroller. Hvis du kjører programmet uten å koble til en TI-Innovator™-hub, vises en feilmelding.

Du finner mer informasjon om TI-Innovator™ Hub på [education.ti.com](https://education.ti.com).

```
##### Import Section #####
from ti_hub import *
from math import *
from random import *
from time import sleep
from ti_plotlib import text_at,cls
from ti_system import get_key
##### End of Import Section #####

print("Connect the TI-Innovator Hub and hit 'enter'")
input()
print("Blinking the RGB LED for 4 seconds")
# Set the RGB LED on the Hub to purple
color.rgb(255,0,255)

# Blink the LED 2 times a second for 4 seconds
color.blink(2,4)

sleep(5)

print("The brightness sensor reading is: ", brightness.measurement())

# Generate 10 random colors for the RGB LED
# Play a tone on the Hub based on the random
# color
print("Generate 10 random colors on the Hub & play a tone")
for i in range(10):
    **r=randint(0,255)
    **b=randint(0,255)
    **g=randint(0,255)
    **color.rgb(r,g,b)
    **sound.tone((r+g+b)/3,1)
    **sleep(1)

color.off()
```

## Generell informasjon

### ***Hjelp på nettet (online)***

[education.ti.com/eguide](http://education.ti.com/eguide)

Velg ditt land for mer produktinformasjon.

### ***Kontakt TIs brukerstøtte***

[education.ti.com/ti-cares](http://education.ti.com/ti-cares)

Velg ditt land for tekniske og andre støtteressurser.

### ***Service og garantiinformasjoner***

[education.ti.com/warranty](http://education.ti.com/warranty)

Velg landet ditt for informasjon om lengden og vilkårene for garantien eller om produkttjenester.

Begrenset garanti. Denne garantien påvirker ikke dine lovmessige rettigheter.

Texas Instruments Incorporated

12500 TI Blvd.

Dallas, TX 75243