

Estació meteorològica amb micro:bit

Curs 2024-2025 i 2025-2026

Objectiu

Volem crear una estació meteorològica fent servir una micro:bit.

La targeta micro:bit té un sensor de temperatura incorporat i un sensor de llum. Els podem fer servir per tenir informació de l'entorn de la micro:bit.

Si afegim un sensor BME280, podem mesurar la temperatura, la humitat i la pressió atmosfèrica. Ja tenim una bona col·lecció de dades.

Per poder mesurar la quantitat de pluja i el vent ens caldran uns sensors més complicats i ho deixarem per més endavant.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE

1. Aprendre a distingir els elements d'una placa micro:bit
2. Iniciar-se en la programació de micro:bit
3. Mesures d'una estació meteorològica: temperatura, humitat, pressió atmosfèrica, velocitat del vent, direcció del vent, quantitat de pluja
4. Visualització de les dades

Coneixements previs necessaris

Caldrà treballar amb els alumnes els següents elements. Es proposen algunes píndoles a aquest efecte.

- **micro:bit** que és, elements que conté i com es programa
[Micro Bit | ZER El Moianès Llevant](#)
- **makecode** s'ha de tenir en compte i conèixer l'entorn de programació
<https://makecode.microbit.org/>

Material necessari

El material que farem servir en aquest document es el següent:

- targeta micro:bit
- mòdul ESP8266
- placa microshield

Per la segona part de la pràctica farem servir ademés

- mòdul BME280

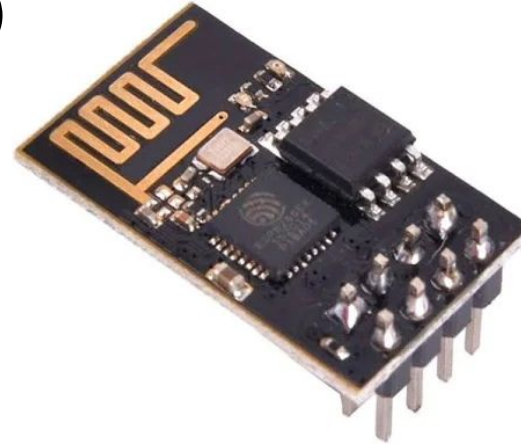
Caldrà un compte de ThingSpeak, com s'explica més endavant

Compres a Amazon (opcional)

ESP8266

1 unitat - 8€

2 unitats - 9€



BME280

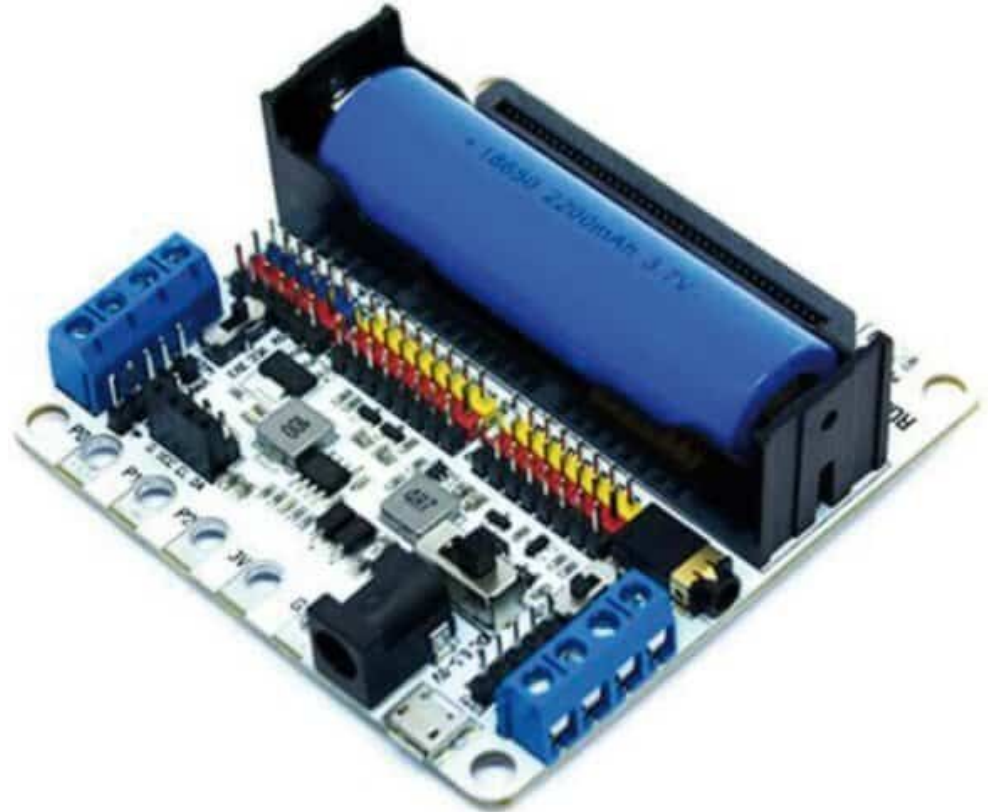
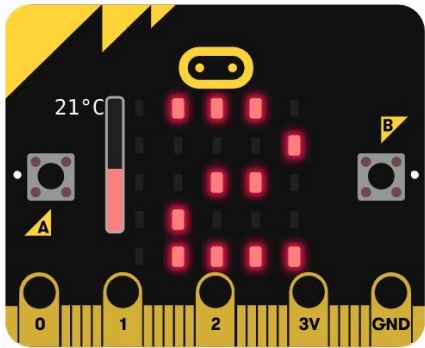
5 unitats - 17€

2 unitats - 11€



Microshield

La targeta microshield permet connectar una micro:bit a una bateria i a un conjunt de sensors o actuadors



Imatges del muntatge

El muntatge complet amb el sensor BME280 i la targeta ESP8266

Es fa servir la placa Microshield per fer les connexions i assegurar l'alimentació a partir de la bateria incorporada

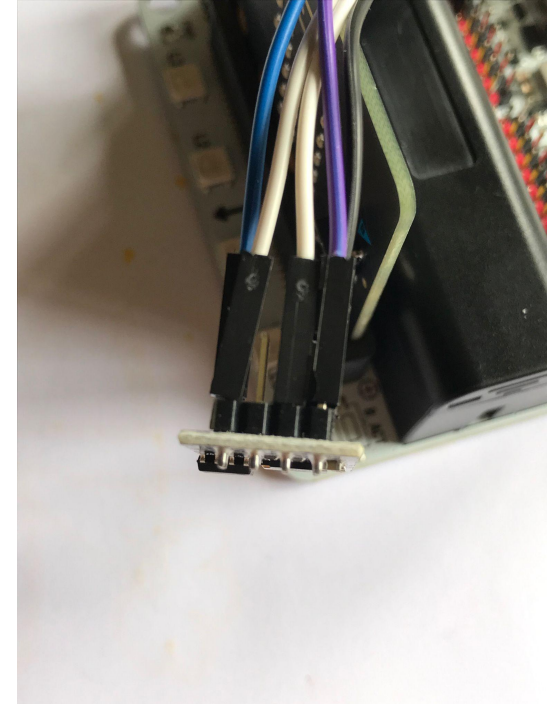
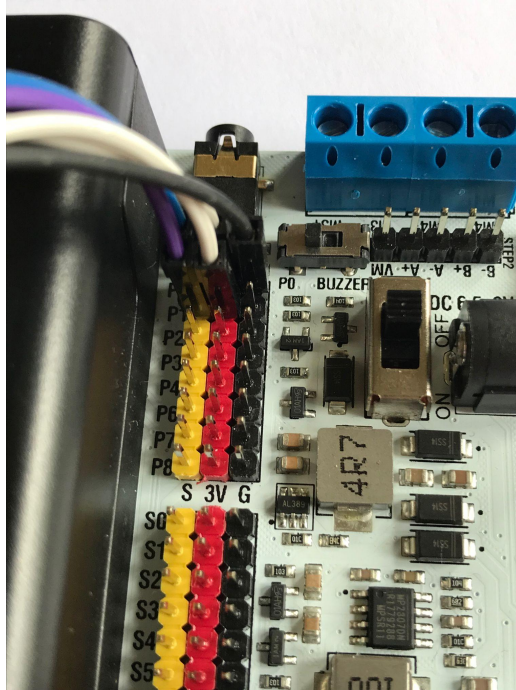


Detalls de les connexions de ESP8266

Els cinc cables de connexions de la ESP8266 que van a la microshield:

- GND a GND (pin negre)
- 3v3 a 3v3 (pin vermell)
- EN a 3v3 (pin vermell)
- Rx a P0 (fil blau)
- Tx a P1 (fil morat)

NOTA: l'interruptor a de ser a la posició P0, no a buzzer



Detalls de les connexions de BME280

Els quatre cables de connexions de la BME280 fan servir el conector I2C de la microshield:

- GND a G (fil blanc de la imatge)
- VIN a VCC (fil morat de la imatge)
- SCL a CL (fil blau de la imatge)
- SDA a DA (fil verd de la imatge)

Aquest mòdul es opcional per la primera part del document



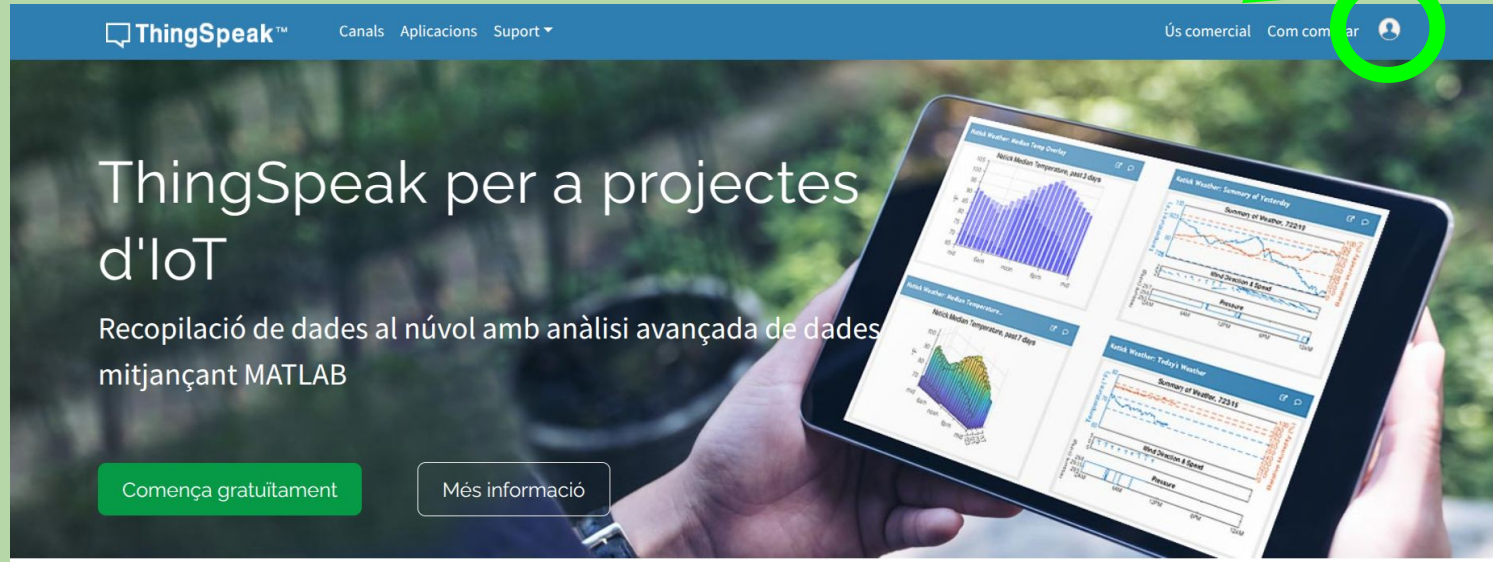
Preparació previa de la mestra

Caldrà que la mestra crei un compte a **ThingSpeak** per poder visualitzar les dades. A cada compte es poden crear quatre canals diferents i per tant podem treballar amb quatre grups diferents. Si ens calen més canals haurem de fer servir més comptes de l'escola.

Crear compte de ThingSpeak (1)

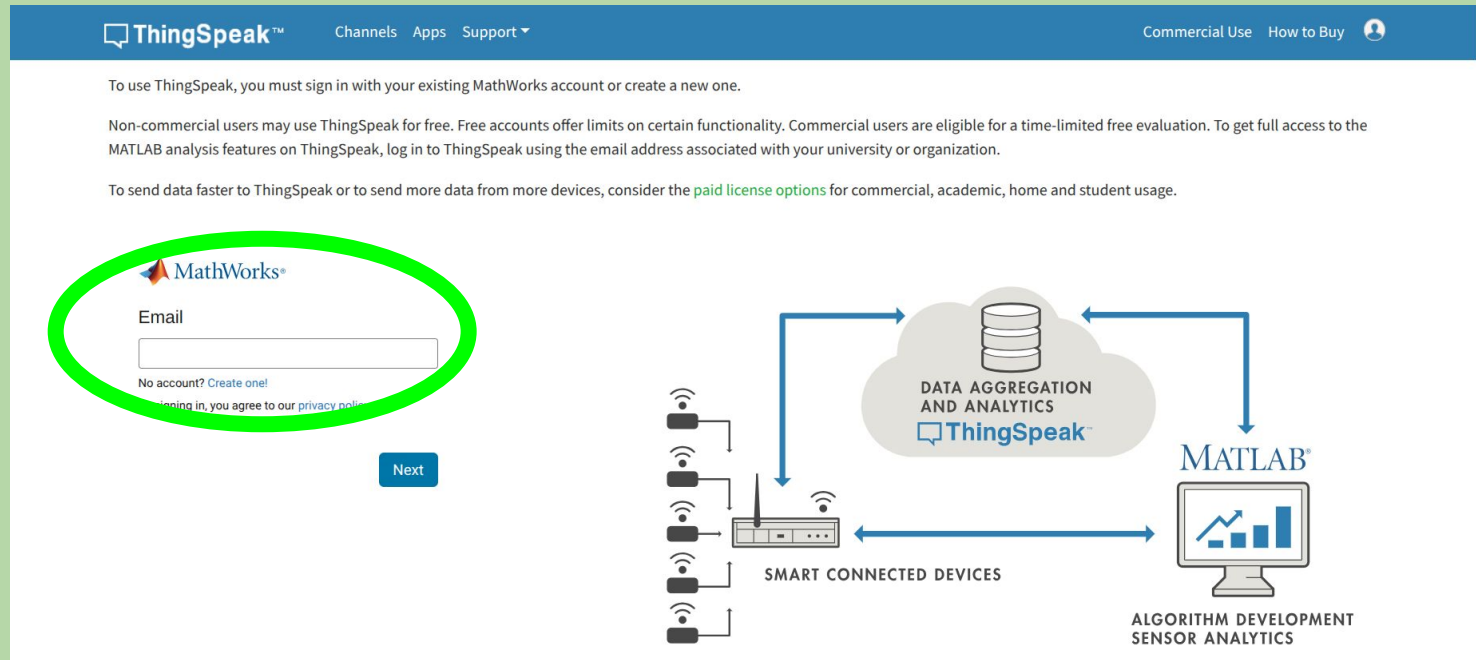
Obrirem la paàgina <https://thingspeak.mathworks.com/>

A dalt a la dreta tenim la opció de crear un compte



Crear compte de ThingSpeak (2)

Ens cal un correu no comercial per crear el compte. Fem clic a **Create One**



The screenshot shows the ThingSpeak registration page. The MathWorks logo is circled in green. Below it is an "Email" input field with a "Create one!" link. A "Next" button is at the bottom right of the form. The page text explains that users must sign in with an existing MathWorks account or create a new one. It also mentions that non-commercial users can use ThingSpeak for free, while commercial users are eligible for a time-limited free evaluation. A link to "paid license options" is provided for commercial, academic, home, and student usage.

The diagram illustrates the IoT architecture. It shows "SMART CONNECTED DEVICES" (represented by icons of various sensors and a router) sending data to a cloud labeled "DATA AGGREGATION AND ANALYTICS" with the ThingSpeak logo. The cloud then sends data to a computer monitor labeled "MATLAB" with the text "ALGORITHM DEVELOPMENT SENSOR ANALYTICS" below it. Arrows indicate the flow of data from the devices to the cloud and then to the MATLAB system.

Crear compte de ThingSpeak (3)

Omplirem les dades i ens demana el sector educatiu


[Channels](#)
[Apps](#)
[Support](#)

[Commercial Use](#)
[How to Buy](#)


To use ThingSpeak, you must sign in with your existing MathWorks account or create a new one.

Non-commercial users may use ThingSpeak for free. Free accounts offer limits on certain functionality. Commercial users are eligible for a time-limited free evaluation. To get full access to the MATLAB analysis features on ThingSpeak, log in to ThingSpeak using the email address associated with your university or organization.

To send data faster to ThingSpeak or to send more data from more devices, consider the [paid license options](#) for commercial, academic, home and student usage.

Create MathWorks Account

Email Address

Location

Spain

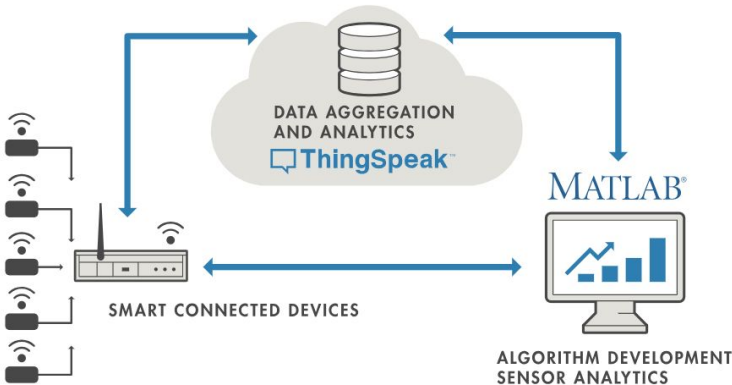
First Name

Last Name

[Continue](#)

[Cancel](#)

Diagram:



```

graph LR
    subgraph "SMART CONNECTED DEVICES"
        D1[Device 1]
        D2[Device 2]
        D3[Device 3]
        D4[Device 4]
        D5[Device 5]
    end
    subgraph "DATA AGGREGATION AND ANALYTICS"
        TS[ThingSpeak]
    end
    subgraph "MATLAB"
        M[MATLAB]
    end
    D1 --> TS
    D2 --> TS
    D3 --> TS
    D4 --> TS
    D5 --> TS
    TS --> M
    M --> TS
  
```

Compte de ThingSpeak

Al accedir al nostre perfil veurem els canals creats (fins a quatre)

Si no hem creat cap canal encara ho podem fer fent clic a **New Channel**


[Channels](#) [Apps](#) [Devices](#) [Support](#)

[Commercial Use](#) [How to Buy](#) 

My Channels

[New Channel](#)

Name	Created	Updated
 microbit_bme280_esp8266  microbit, esp8266, bme280, weather Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export	2025-05-01	2025-05-04 10:43

Help

Collect data in a ThingSpeak channel from a device, from another channel, or from the web.

Click **New Channel** to create a new ThingSpeak channel.

Click on the column headers of the table to sort by the entries in that column or click on a tag to show channels with that tag.

Learn to [create channels](#), explore and transform data.

Learn more about [ThingSpeak Channels](#).

Crear un canal (1)

Ens cal un nom de canal i la descripció de cada camp (o columna) de dades


[Channels](#)
[Apps](#)
[Devices](#)
[Support](#)

[Commercial Use](#)
[How to Buy](#)


New Channel

Name

Description

Field 1

Field Label 1

☒

Field 2

☐

Field 3

☐

Field 4

☐

Field 5

☐

Field 6

☐

Field 7

☐

Field 8

☐

Help

Channels store all the data that a ThingSpeak application collects. Each channel includes eight fields that can hold any type of data, plus three fields for location data and one for status data. Once you collect data in a channel, you can use ThingSpeak apps to analyze and visualize it.

Channel Settings

- **Percentage complete:** Calculated based on data entered into the various fields of a channel. Enter the name, description, location, URL, video, and tags to complete your channel.
- **Channel Name:** Enter a unique name for the ThingSpeak channel.
- **Description:** Enter a description of the ThingSpeak channel.
- **Field#:** Check the box to enable the field, and enter a field name. Each ThingSpeak channel can have up to 8 fields.
- **Metadata:** Enter information about channel data, including JSON, XML, or CSV data.
- **Tags:** Enter keywords that identify the channel. Separate tags with commas.
- **Link to External Site:** If you have a website that contains information about your ThingSpeak channel, specify the URL.
- **Show Channel Location:**
 - **Latitude:** Specify the latitude position in decimal degrees. For example, the latitude of the city of London is 51.5072.
 - **Longitude:** Specify the longitude position in decimal degrees. For example, the longitude of the

Crear un canal (2)

Podem afegir dades complementaries, com la posició geogràfica. Acabem amb **Save**

ThingSpeak™

Channels ▾ Apps ▾ Devices ▾ Support ▾

Commercial Use How to Buy 

Metadata

Tags

(Tags are comma separated)

Link to External Site

http://

Link to GitHub

https://github.com/

Elevation

Show Channel Location ☐

Latitude

0.0

Longitude

0.0

Show Video ☐

☒ YouTube
 ☐ Vimeo

Video URL

http://

Show Status ☐

Save Channel

Longitude: Specify the longitude position in decimal degrees. For example, the longitude of the city of London is -0.1275.

☐ **Elevation:** Specify the elevation position meters. For example, the elevation of the city of London is 35.052.

- Video URL:** If you have a YouTube™ or Vimeo® video that displays your channel information, specify the full path of the video URL.
- Link to GitHub:** If you store your ThingSpeak code on GitHub®, specify the GitHub repository URL.

Using the Channel

You can get data into a channel from a device, website, or another ThingsSpeak channel. You can then visualize data and transform it using [ThingSpeak Apps](#).

See [Get Started with ThingSpeak®](#) for an example of measuring dew point from a weather station that acquires data from an Arduino® device.

[Learn More](#)

Crear un canal (3)

Un canal de mostra



Channels
Apps
Devices
Support

Commercial Use
How to Buy
EC

microbit_bme280_esp8266

Channel ID: 2944118
Author: mwa0000037598790
Access: Private

microbit amb BME280 i connexio per ESP8266
microbit, esp8266, bme280, weather

Private View
Public View
Channel Settings
Sharing
API Keys
Data Import / Export

Channel Settings

Percentage Complete70%

Channel ID2944118

Name

microbit_bme280_esp8266

Description

microbit amb BME280 i connexio per ESP8266

Field 1

Temperatura

☒

Field 2

Humitat

☒

Field 3

Pressió atmosférica

☒

Field 4

Temperatura microbit

☒

Field 5

Llum microbit

☒

Help

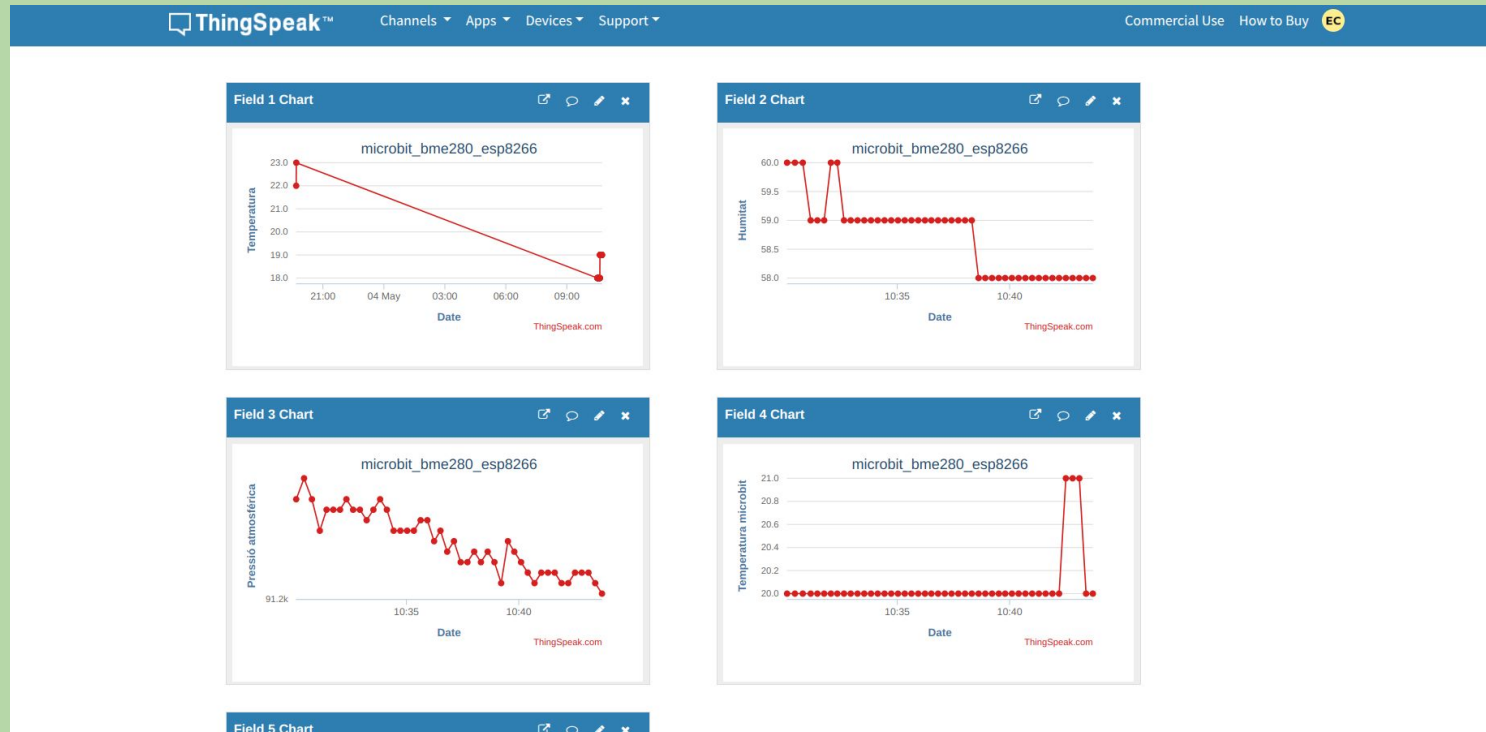
Channels store all the data that a ThingSpeak application collects. Each channel includes eight fields that can hold any type of data, plus three fields for location data and one for status data. Once you collect data in a channel, you can use ThingSpeak apps to analyze and visualize it.

Channel Settings

- Percentage complete:** Calculated based on data entered into the various fields of a channel. Enter the name, description, location, URL, video, and tags to complete your channel.
- Channel Name:** Enter a unique name for the ThingSpeak channel.
- Description:** Enter a description of the ThingSpeak channel.
- Field#:** Check the box to enable the field, and enter a field name. Each ThingSpeak channel can have up to 8 fields.
- Metadata:** Enter information about channel data, including JSON, XML, or CSV data.
- Tags:** Enter keywords that identify the channel. Separate tags with commas.
- Link to External Site:** If you have a website that contains information about your ThingSpeak channel, specify the URL.
- Show Channel Location:**

Crear un canal (4)

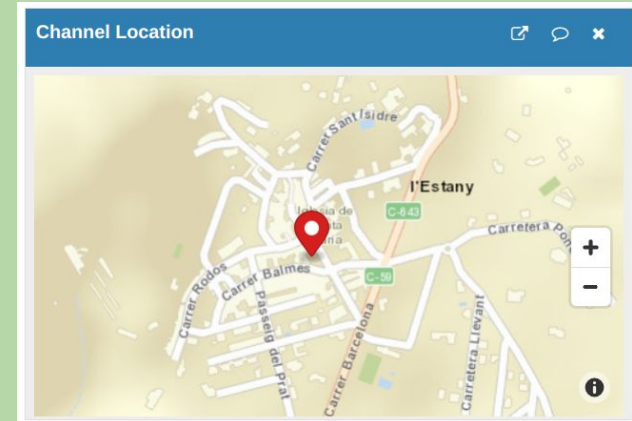
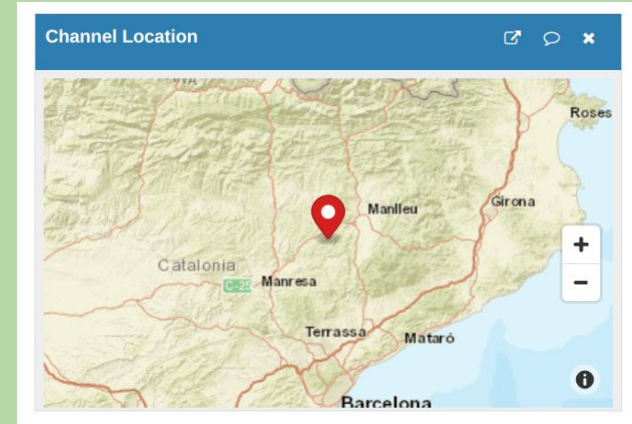
Una mostra dels quatre primers camps



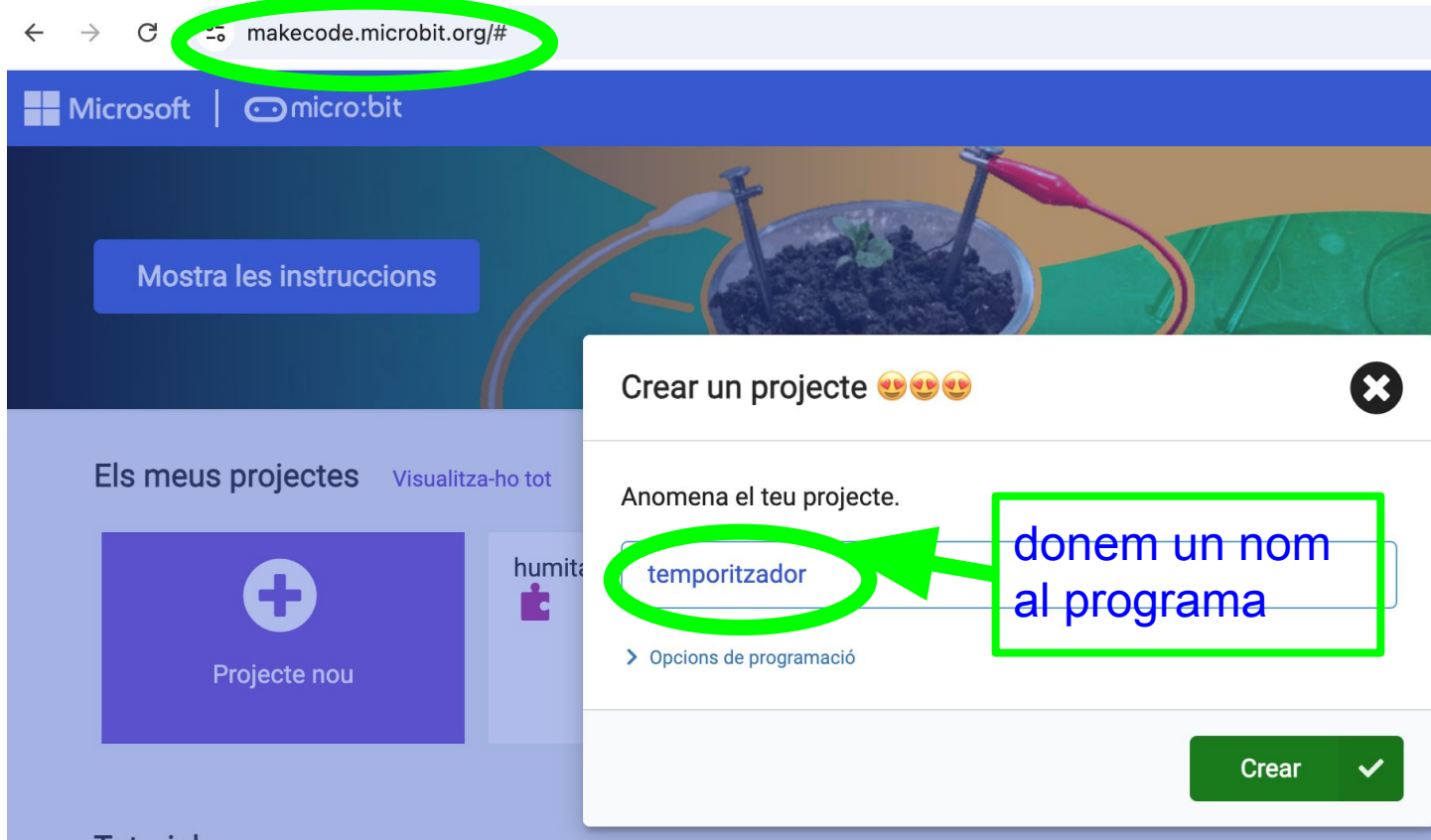
Crear un canal (5)

Si afegim les dades geogràfiques podem visualitzar el mapa, que es pot ampliar amb tot detall

Elevation	870.3
Show Channel Location	☒
Latitude	41.868611
Longitude	2.112222

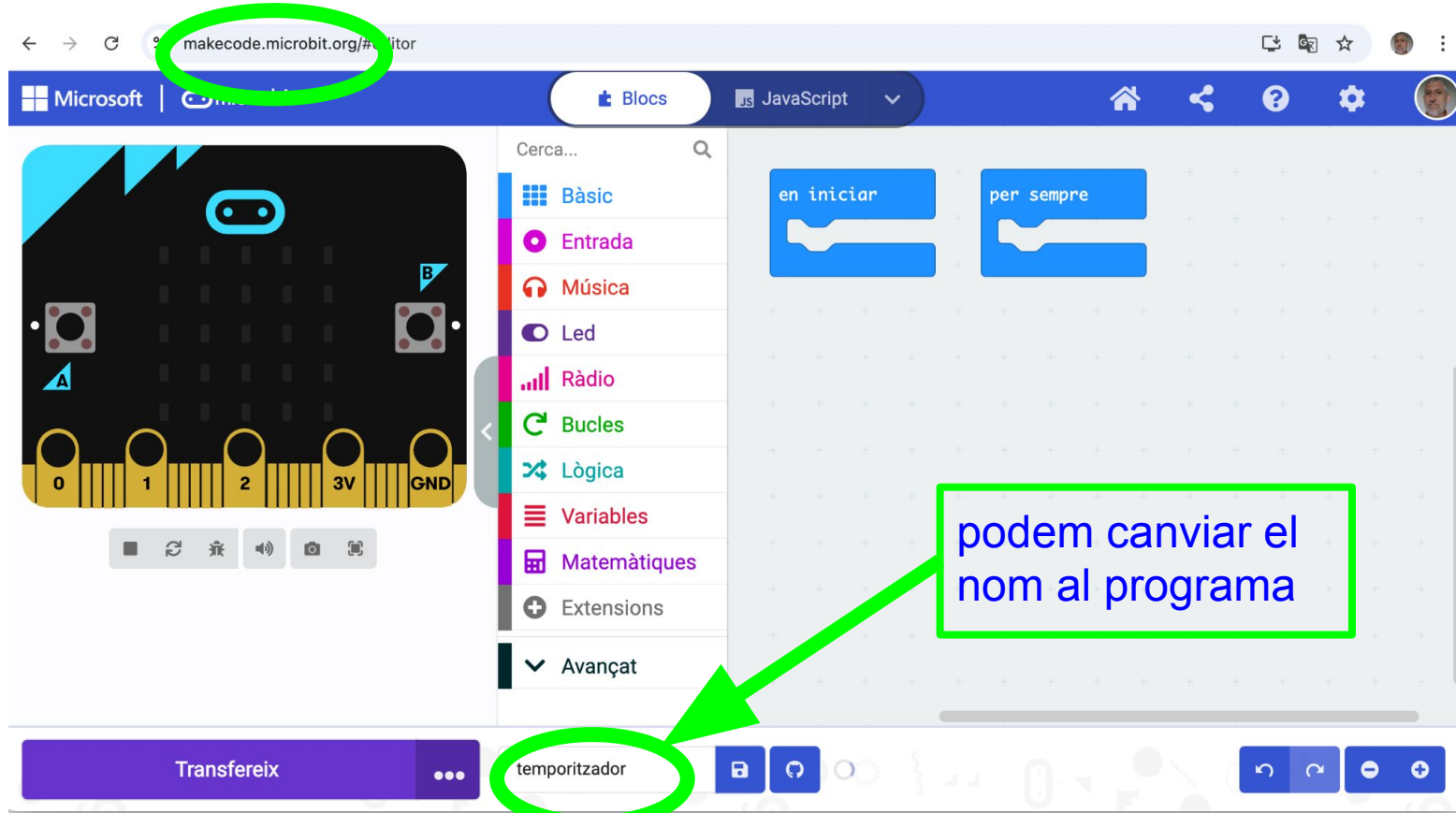


Obrim el makecode: [makecode.microbit.org](https://makecode.microbit.org/#)



The screenshot shows the MakeCode Micro:bit website. The browser's address bar displays `makecode.microbit.org/#`, which is circled in green. The website header includes the Microsoft and micro:bit logos. A blue button labeled "Mostra les instruccions" is visible. Below the header, there's a section titled "Els meus projectes" with a "Visualitza-ho tot" link. A large purple button with a plus icon and the text "Projecte nou" is prominent. A modal window titled "Crear un projecte 🥰🥰🥰" is open in the foreground. It contains a text input field with the placeholder "Anomena el teu projecte." where the word "temporitzador" has been typed and is circled in green. A green arrow points from a text box containing "donem un nom al programa" to the input field. Below the input field is a link for "Opcions de programació". At the bottom right of the modal is a green "Crear" button with a checkmark icon.

Pantalla principal de makecode



makecode.microbit.org/#editor

Microsoft | Blocs JavaScript

Cerca...

- Bàsic
- Entrada
- Música
- Led
- Ràdio
- Bucles
- Lògica
- Variables
- Matemàtiques
- Extensions
- Avançat

en iniciar per sempre

podem canviar el nom al programa

Transfereix temporitzador

Experimentem amb el temps (1)

Creem un programa simple:

- que son el dos blocs
En iniciar i Per sempre?
- bloc de mostrar una icona
- el situem a Per sempre



Observem:

- no es belluga
- no canvia res
- sembla una mica avorrit

Experimentem amb el temps (2)

Compliquem el programa:

- afegim un bloc de mostrar una icona
- el situem a Per sempre
- afegim un altre bloc de mostrar una icona o creem un mapa de leds

Observem:

- que passa?
- quantes icones veiem?
- que ens cal?



Experimentem amb el temps (3)

Compliquem el programa:

- afegim un bloc de mostrar una icona
- el situem a Per sempre
- afegim un altre bloc de mostrar icona o creem un mapa de leds
- afegim una pausa entre les icones

Observem:

- és suficient?
- que hem oblidat?



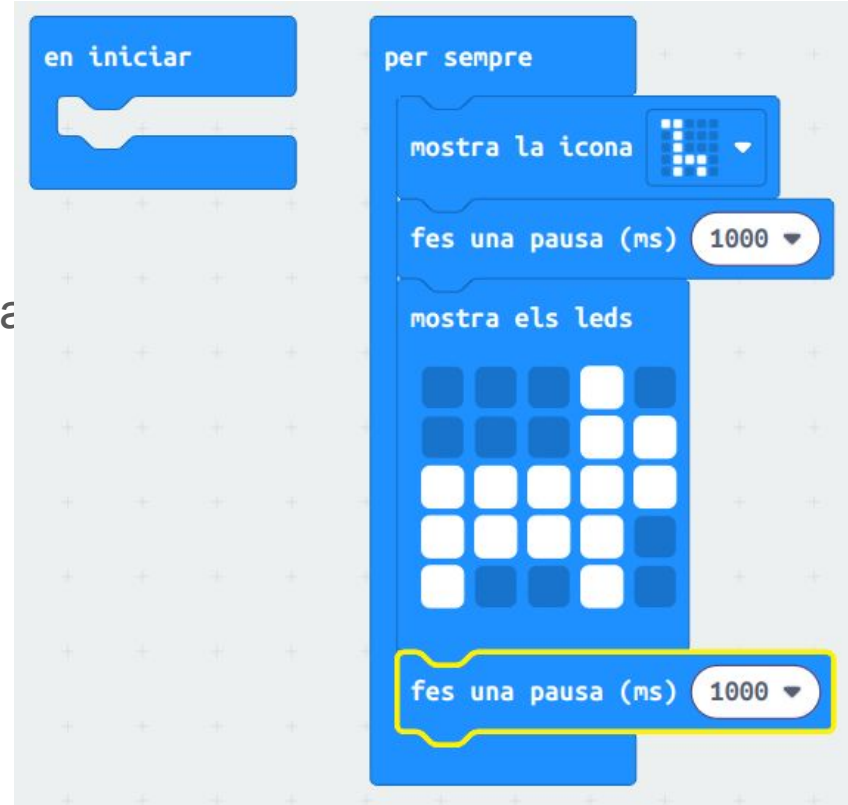
Experimentem amb el temps (4)

Compliquem el programa:

- afegim un bloc de mostrar una icona
- el situem a Per sempre
- afegim un altre bloc de mostrar una icona o creem un mapa de leds
- afegim una pausa entre les icones
- afegim una pausa sota la segona icona

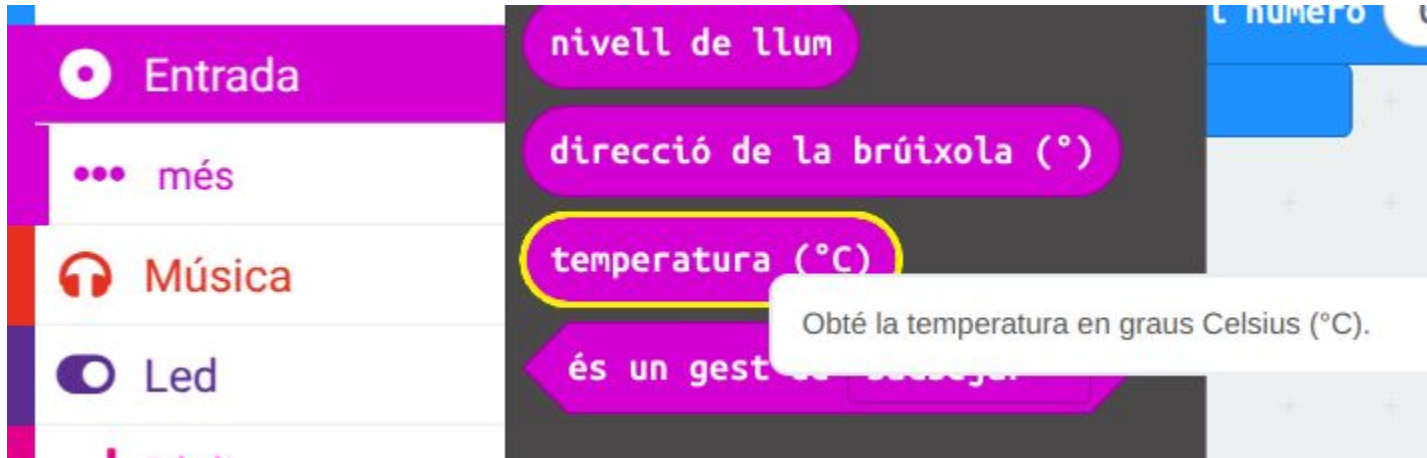
Observem:

- estem treballant en bucle
- sembla que ara pot estar bé



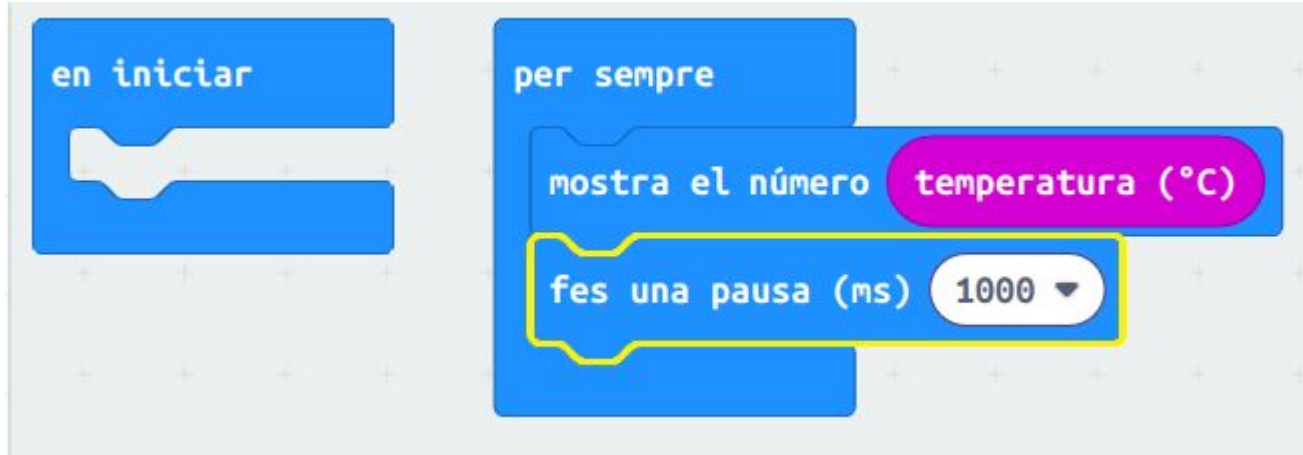
Mesurar la temperatura (1)

La micro:bit ens pot dir la temperatura que hi ha a la targeta



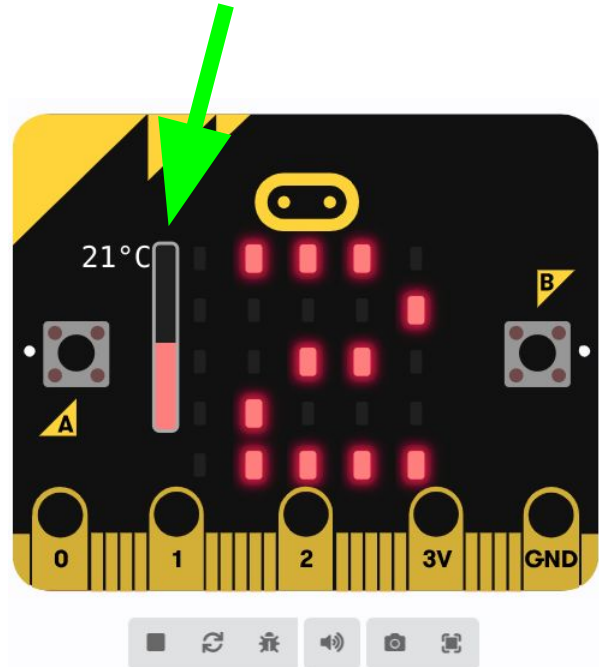
Mesurar la temperatura (2)

El programa més simple ens mostra la temperatura i espera una estona a fer la següent lectura. Ho podem provar directament al simulador



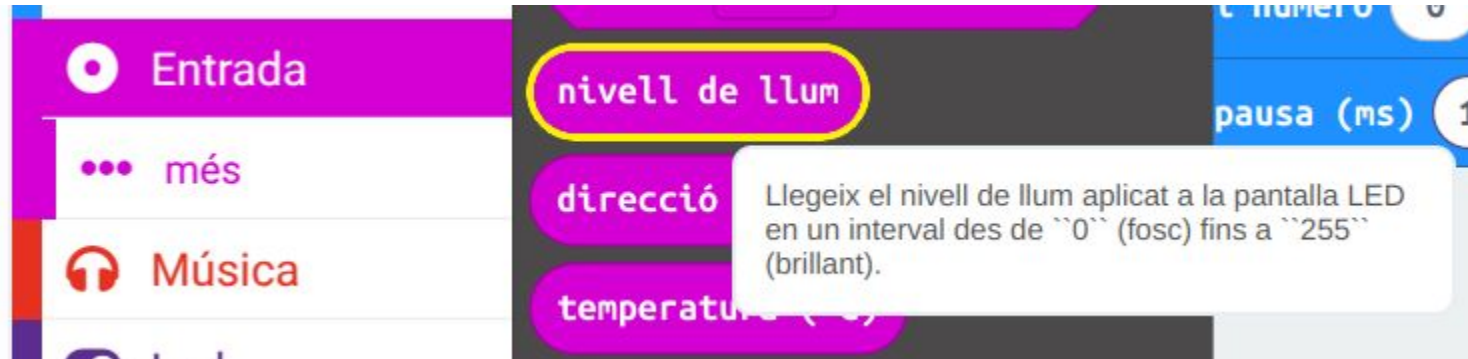
Mesurar la temperatura (3)

El simulador ens mostrarà primer una xifra i després l'altre, A la imatge veiem el 2 del 21. Podem variar la temperatura al termòmetre el simulador



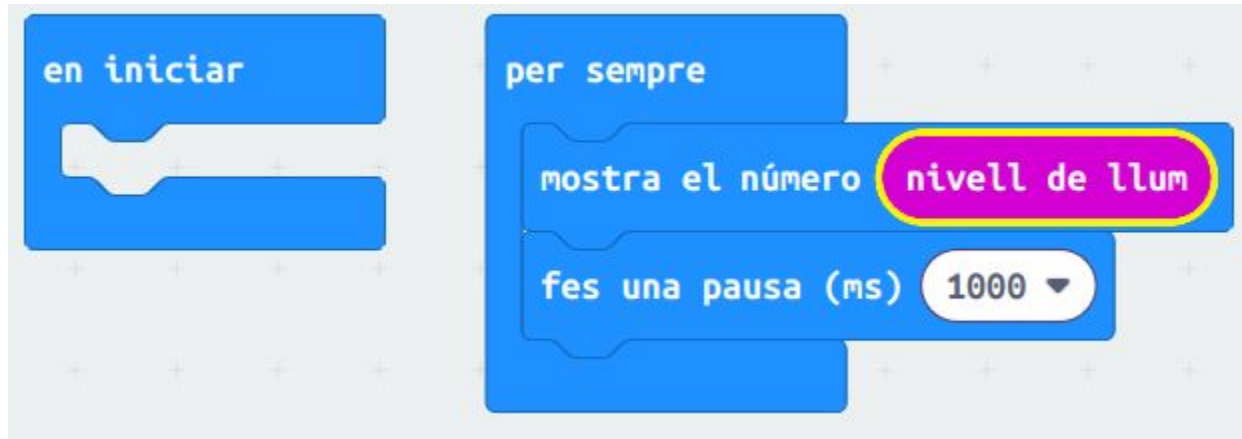
Mesurar la llum (1)

La micro:bit ens pot dir el nivell de llum que hi ha a la targeta



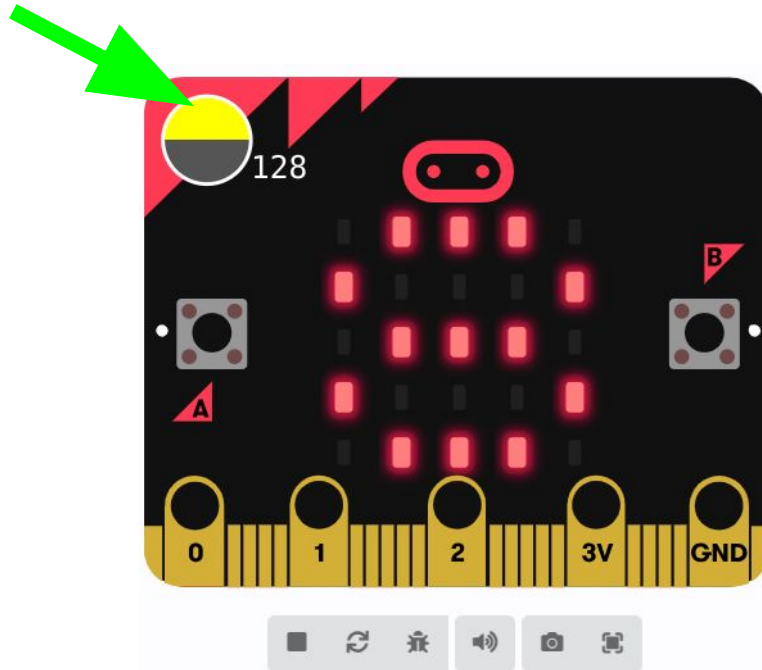
Mesurar la llum (2)

El programa més simple ens mostra el nivell de llum i espera una estona a fer la següent lectura. Ho podem provar directament al simulador



Mesurar la llum (3)

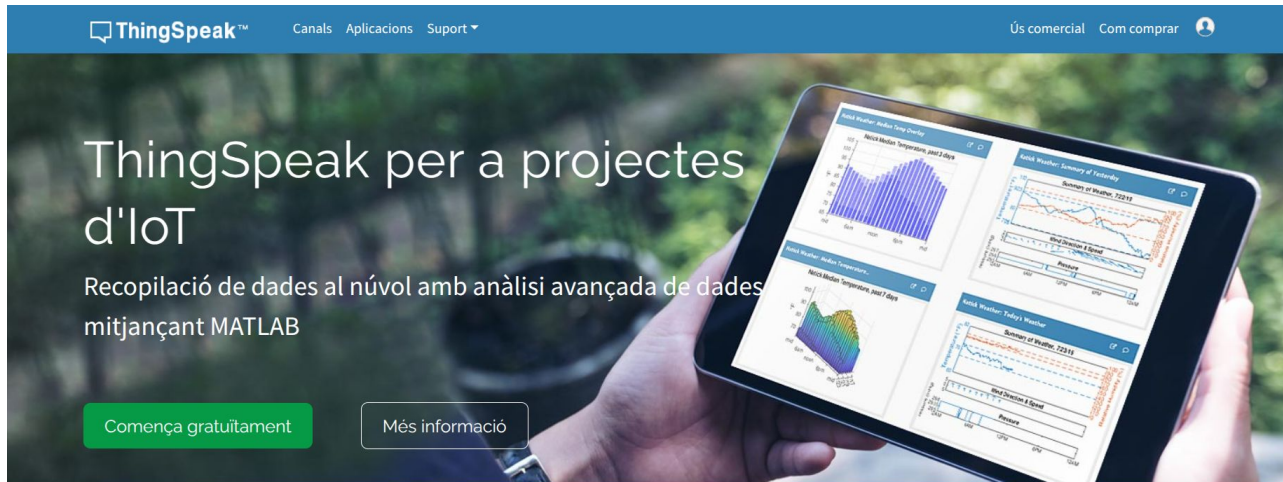
El simulador ens mostrarà una xifra rera l'altre, A la imatge veiem el 8 del 128.
Podem variar el nivell de llum del simulador



Visualització de les dades

Anem a veure ara com podem fer per guardar les dades al núvol (Internet) i com fer per visualitzar-les.

Farem servir un servei que es diu ThingSpeak, que parla de IoT (Internet of Things - Internet de les coses) que recull Dades de dispositius



The screenshot shows the ThingSpeak website interface. At the top, there is a navigation bar with the ThingSpeak logo, links for 'Canals', 'Aplicacions', and 'Suport', and a user account section with 'Us comercial' and 'Com comprar'. The main content area features the heading 'ThingSpeak per a projectes d'IoT' and the subtext 'Recopilació de dades al núvol amb anàlisi avançada de dades mitjançant MATLAB'. Below this, there are two buttons: 'Comença gratuïtament' (Start for free) and 'Més informació' (More information). On the right side, a hand is holding a tablet displaying several data visualization charts, including a bar chart for 'Total Regular: Actual Temp (Celsius)', a line chart for 'Total Weather: Summary of Yesterday', a 3D surface plot for 'Total Weather: Actual Temperature', and a line chart for 'Total Weather: Today's Weather'.

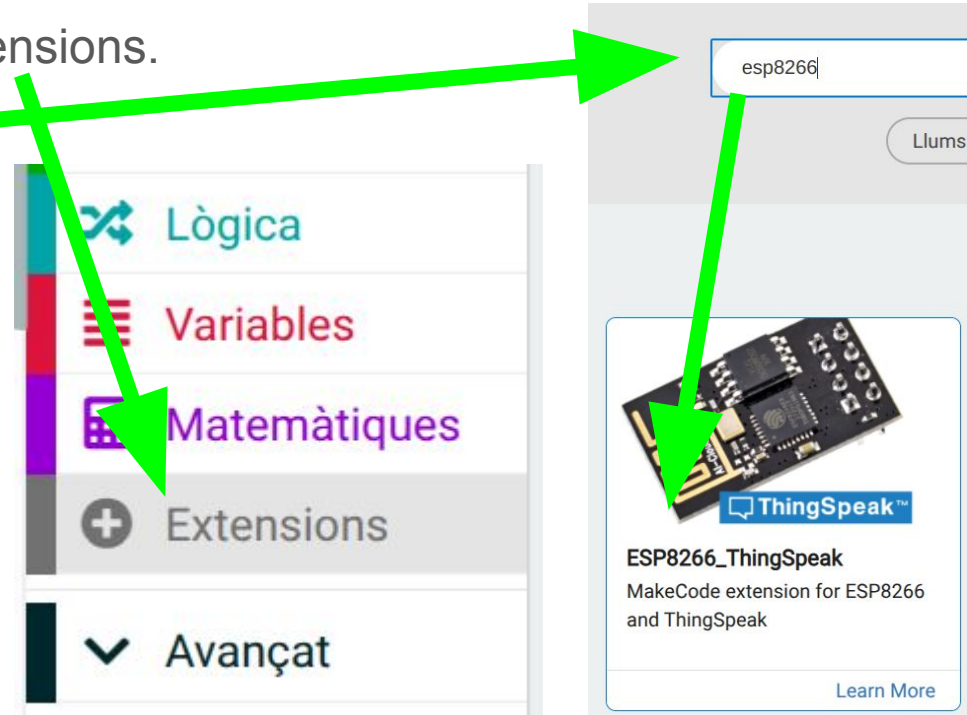
Nova extensió de Makecode

Afegirem a Makecode una extensió per poder enviar dades a ThingSpeak

Al menú podem veure l'apartat Extensions.

Fem clic i cerquem **esp8266**

Fem clic ara sobre aquesta extensió

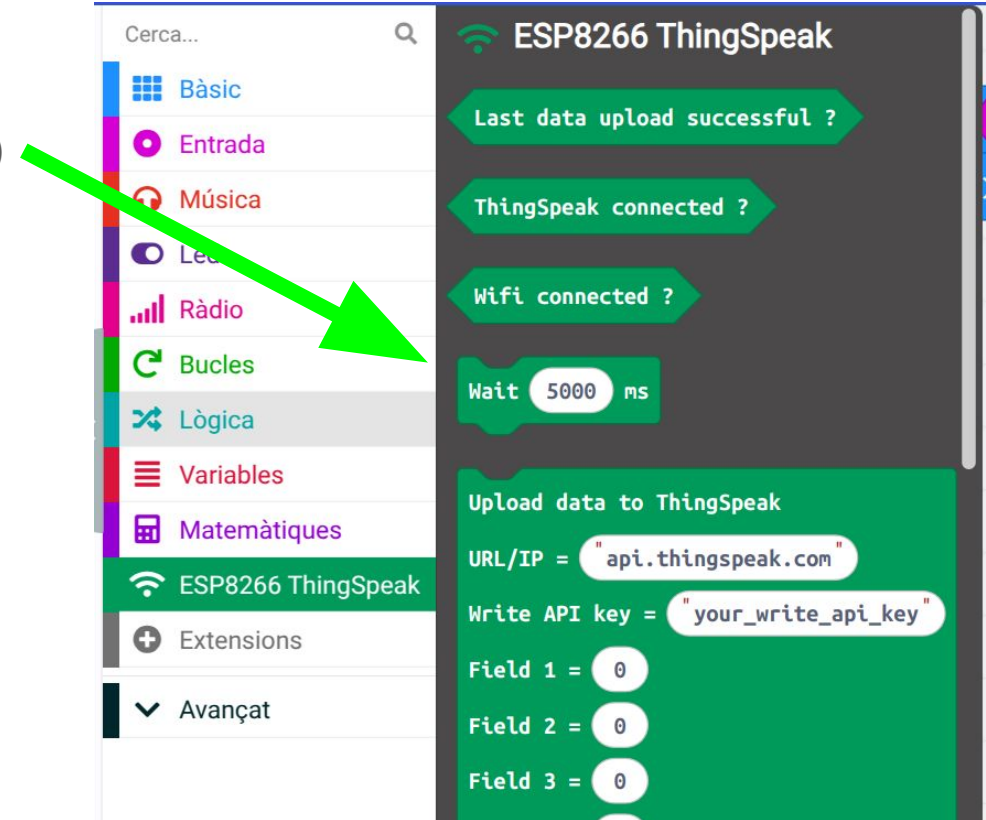


Extensió ESP8266 i ThingSpeak

Al menú tenim ara noves opcions

Farem servir el bloc d'espera (Wait) en lloc de la espera habitual que havíem fet servir

A més ficarem un bloc per iniciar la connexió amb la WiFi de l'escola i un bloc per enviar les dades que volem visualitzar

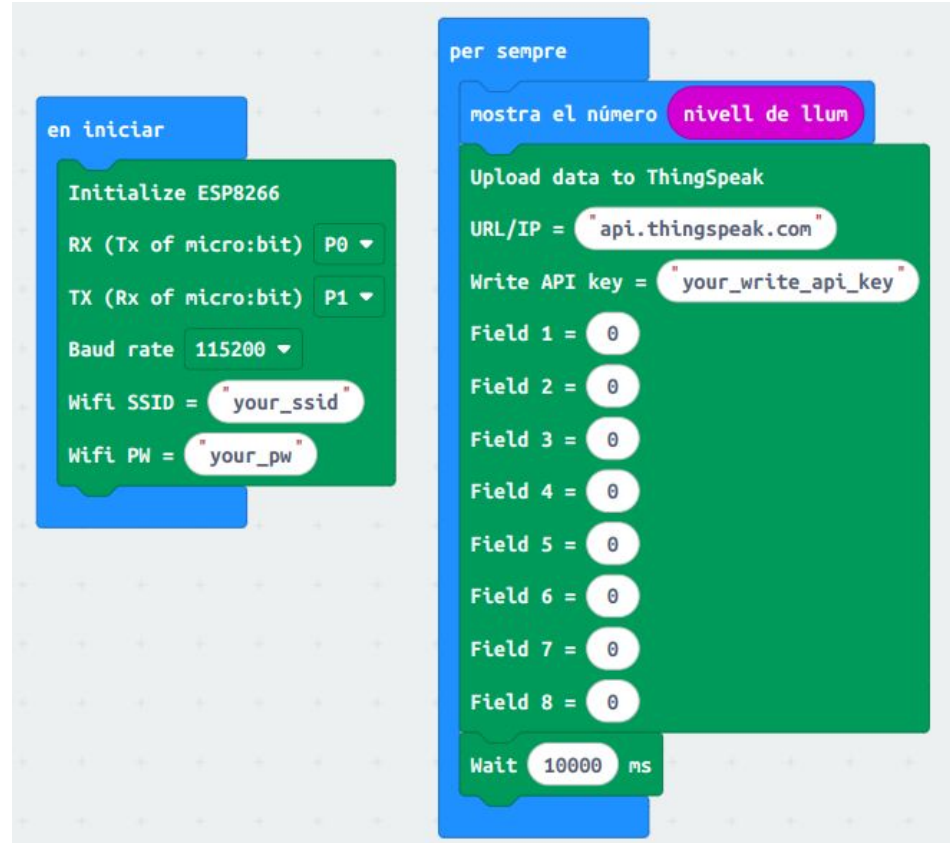


Base del programa

La mestra ens donarà els valors de les tres claus que hem de indicar al programa:

- your_ssid
- your_pw
- your_write_api_key

Les dues primeres son de la xarxa de l'escola. La tercera es la clau del servei de ThingSpeak



Programa complet

Escrivim les nostres claus,
diferents de les de exemple

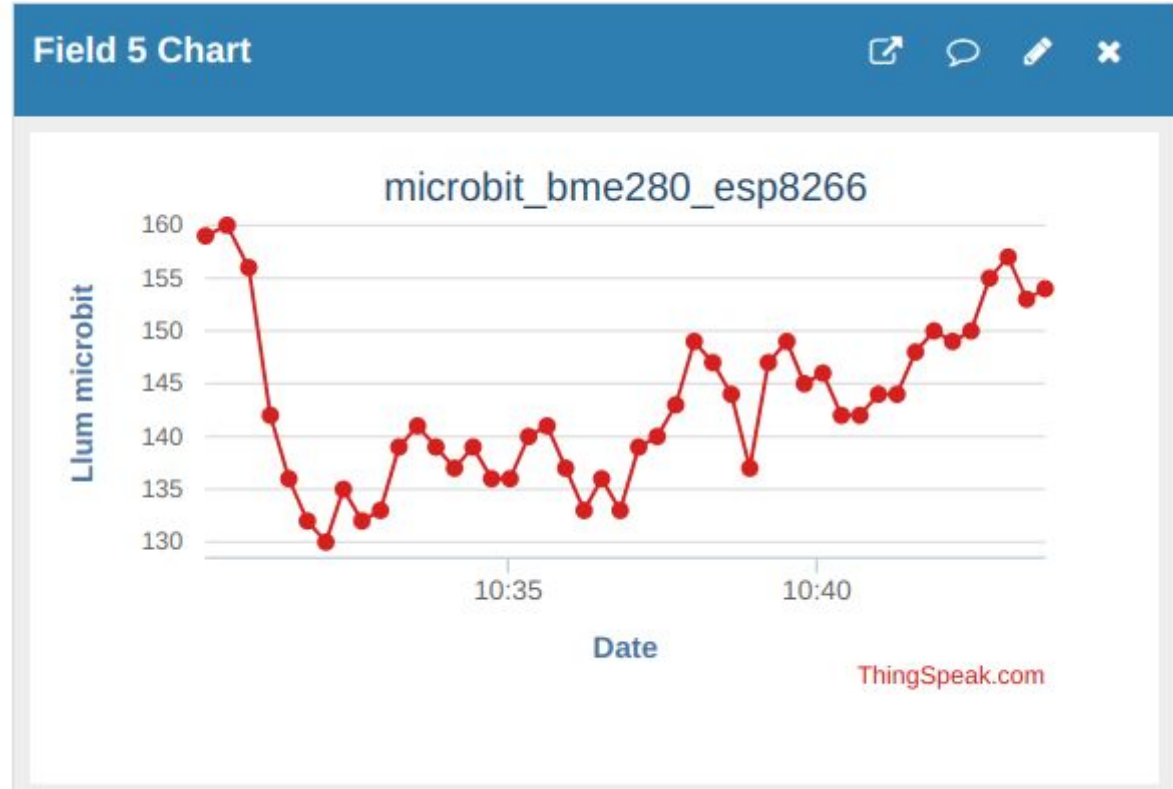
El programa mostrarà el nivell de llum
i enviarà a ThingSpeak dos valors
la temperatura i el nivell de llum

Els valors s'envien cada 10 segons



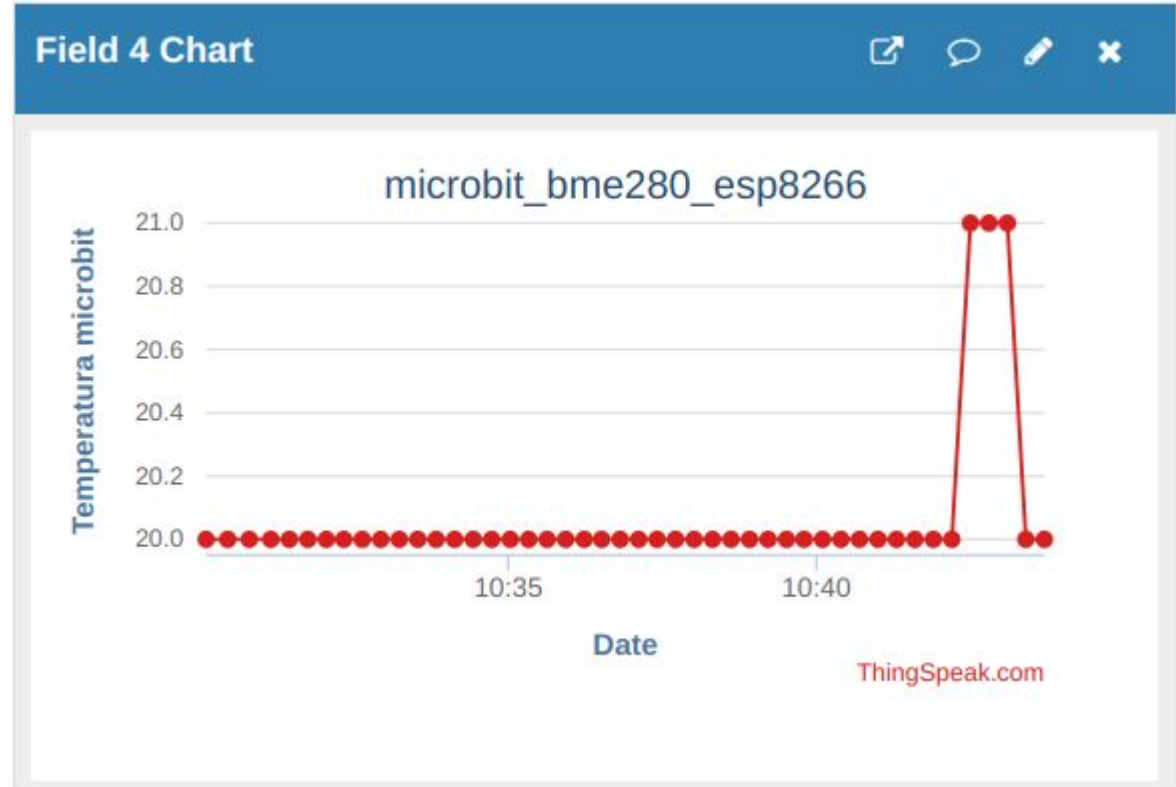
Visualització de les dades a ThingSpeak

El nivell de llum de la micro:bit pot canviar de forma molt ràpida si belluguem la targeta o simplement passem la mà per sobre



Visualització de les dades a ThingSpeak

La temperatura de la micro:bit es força estable, tret de que apropem la ma al sensor de temperatura



REPTE ASSOLIT !!

Sensor BME280

Si volem tenir una estació meteorològica més completa podem fer servir un sensor com el BME280, que connectat a la micro:bit ens dona:

- la temperatura
- la humitat
- la pressió atmosfèrica

Aquesta sensor fa servir quatre fils per comunicar-se a través del bus I2C (SCL, SDA, GND i VIN de 3,3 volts)



El sensor es el quadradet de la cantonada superior i fa uns dos mil·límetres

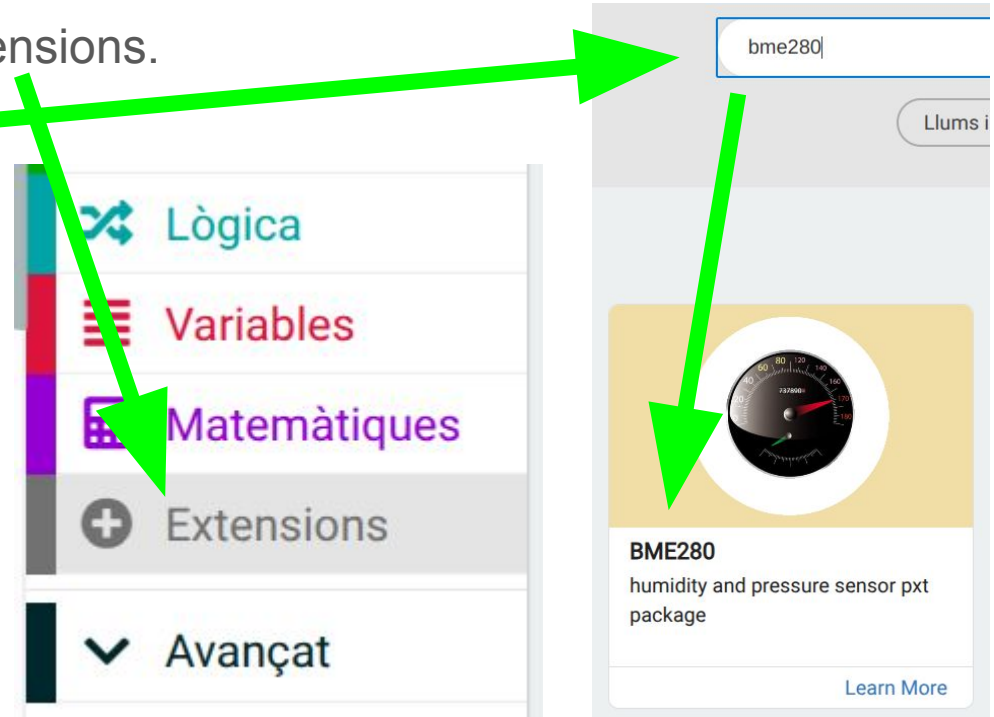
Nova extensió de Makecode

Afegirem a Makecode una extensió per poder parlar amb el sensor BME280

Al menú podem veure l'apartat Extensions.

Fem clic i cerquem **bme280**

Fem clic ara sobre aquesta extensió

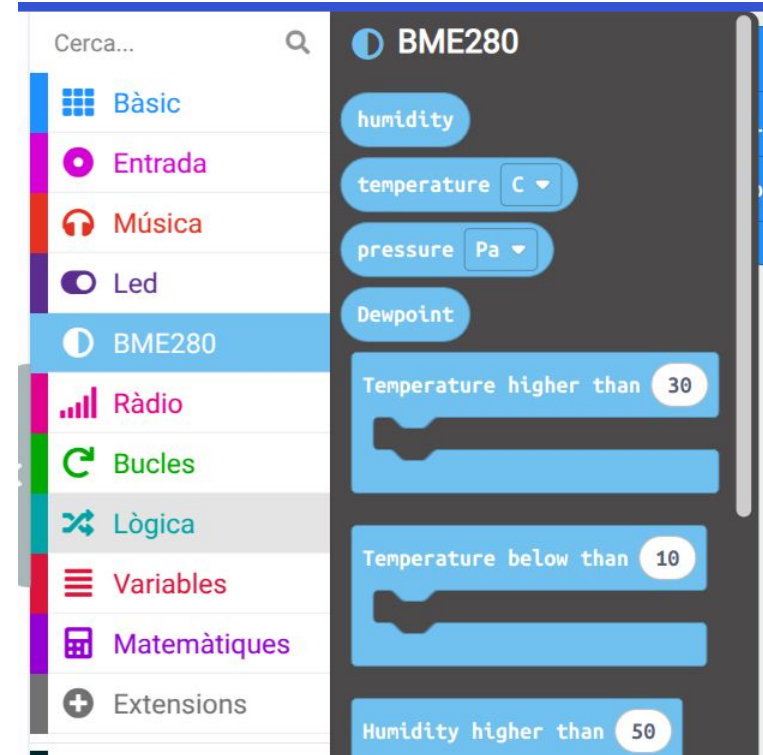


Extensió BME280

Al menú tenim ara noves opcions

Ens interessen els tres valors:

- Temperatura
- Humitat
- Pressió atmosfèrica



Nou programa

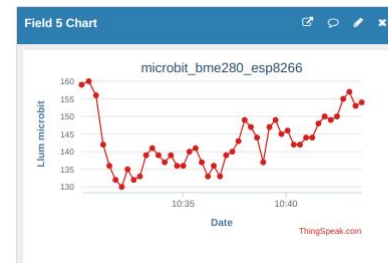
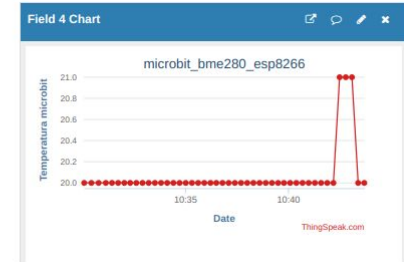
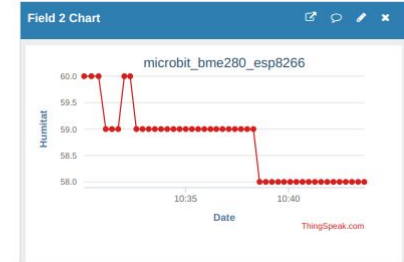
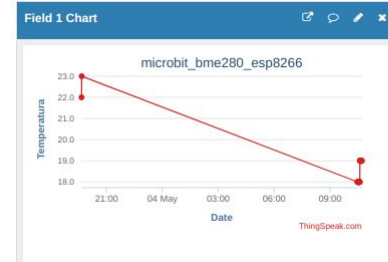
Si modifiquem els valors dels camps de ThingSpeak podem registrar dues temperatures diferents, la humitat, la pressió i el nivell de llum

Ja tenim complerta la nostra estació meteorològica



Visualització de les dades a ThingSpeak

Les gràfiques dels cinc sensors poden presentar un aspecte similar a la imatge



REPTE ASSOLIT !!

Agraïments i Contribucions i Llicència

Les diapositives estan sota el Copyright **2021** © **Steam4all**, i estan disponibles públicament sota una llicència **Creative Commons Attribution 4.0**. amb l'obligació de mantenir aquesta última diapositiva en totes les còpies del document, o una part, per complir amb els requeriments d'atribució de la llicència. Si fas un canvi, ets lliure d'afegir el teu nom i organització a la llista de col·laboradors en aquesta pàgina on siguin publicats els materials.

Han contribuït a la creació d'aquest material

- Joaquin Jimenez Godoy
- Tony Barbosa
- Maria Teresa Miras
- Eusebi Calonge

<https://steam4all.eu>

