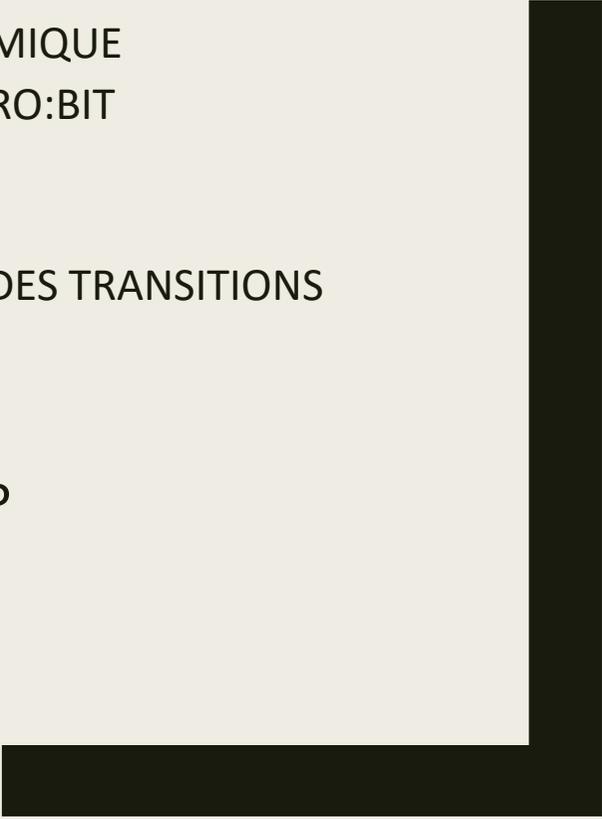




**PROJET 2022-2023 : APPRENDRE L'ALGORITHMIQUE  
PAR LA PROGRAMMATION DE LA CARTE MICRO:BIT**

LYCÉE PROFESSIONNEL BAC PRO FAMILLE DES MÉTIERS DES TRANSITIONS  
NUMÉRIQUE ET ÉNERGÉTIQUE.

Classes : Seconde, Terminale CAP  
(et autres en RCD...)

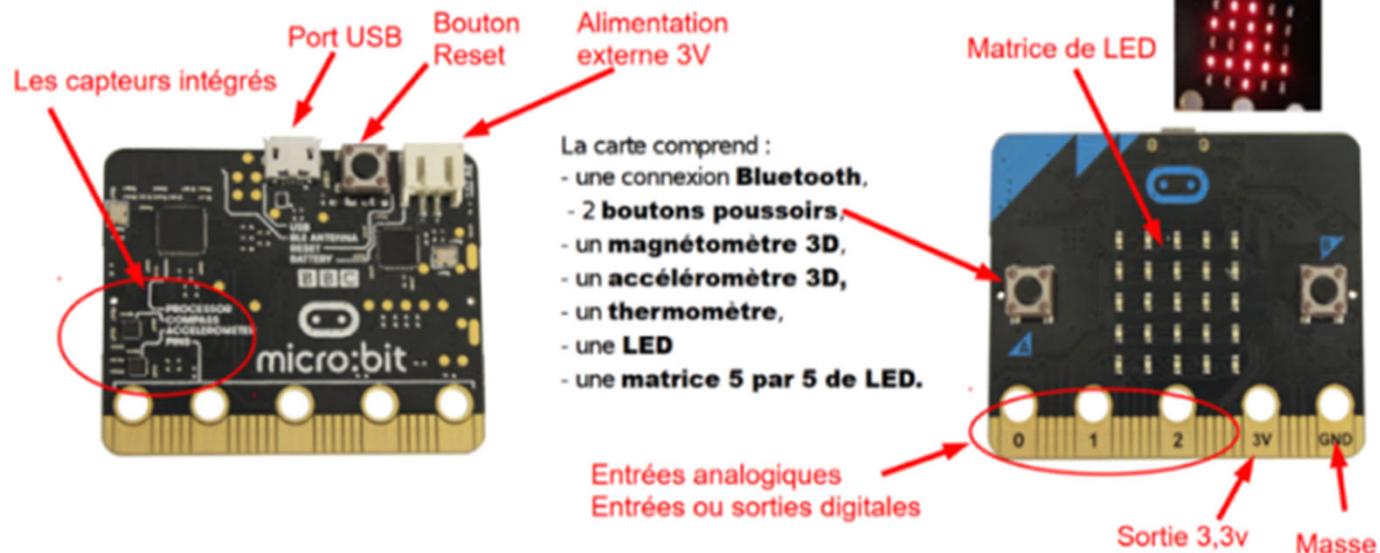


# Le microcontrôleur : la carte micro:bit

## La carte micro:bit

<https://microbit.org/fr/>

La carte **micro:bit** est une carte électronique (nano-ordinateur) créée par la BBC en 2016 pour promouvoir l'apprentissage du codage auprès des élèves. C'est une carte micro-contrôleur, programmable, ayant des capteurs et actionneurs intégrés. Elle est plus puissante que la carte **Arduino Uno**.



La carte peut fonctionner de manière autonome ou elle peut rester connectée en USB à un ordinateur. Elle peut alimenter des capteurs en 3,3V. Quand on la branche à un ordinateur, elle est détectée comme une carte SD ou une clé USB : il n'y a donc pas de drivers à installer (sous win10) et il suffit simplement de déposer le micro-programme (fichier .hex) dans sa mémoire. La carte exécute ensuite ce programme.

# Matériel: achat et prêts



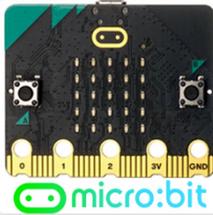
Commande rapide par référence
Contact, conseils, assistance et SAV
Panier
Se connecter S'inscrire

ROBOTIQUE & PROGRAMMATION
EXPÉRIMENTATIONS & RÉALISATIONS
COMPOSANTS & MATIÈRES D'OEUVRE
ÉQUIPEMENTS ATELIER & LABO
MULTIMÉDIA, LOGICIELS & LIBRAIRIE
PROMOS & BONNES AFFAIRES
SUPPORT & SERVICES

ACCUEIL > ROBOTIQUE ET PROGRAMMATION > ROBOTS PROGRAMMABLES > TOUTE LA GAMME MICRO:BIT

## Toute la gamme micro:bit

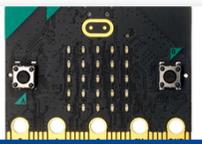
Concentré de technologie à petit prix, micro:bit est une mini carte programmable conçue pour l'apprentissage de la programmation. Elle est associée à des environnements de programmation intuitifs tels que MakeCode pour la programmation séquentielle ou événementielle en blocs/JavaScript et Python avec MicroPython pour la programmation en texte.



**LES PLUS**

- Nombreuses ressources disponibles sur [microbit.org](http://microbit.org) (anglais)
- Utilisable directement avec sa matrice 25 LED et ses capteurs
- Compatible avec une variété de systèmes : robots, cartes d'acquisition, modules capteurs / actionneurs, etc.
- Système unique de connexion en bordure de la carte pour connecter instantanément des systèmes annexes
- Communication sans fil (255 canaux) et connectivité Bluetooth pour des activités avec tablettes ou smartphones
- La carte micro:bit V2 intègre un haut-parleur, un microphone, un bouton tactile, un gyro-acceleromètre 3 axes, etc.



Carte micro:bit et packs



Packs d'activités micro:bit



Extensions pour carte micro:bit



CODO

## Programme de prêt

Texas Instruments vous propose d'emprunter gratuitement des calculatrices, des logiciels et du matériel pédagogique.



## Emprunter des calculatrices, c'est simple et entièrement gratuit !

Toute réservation de matériel doit être demandée en ligne, à partir de notre site internet, deux semaines à l'avance pour garantir la disponibilité des produits. La durée maximale d'un prêt est de 4 semaines. Les calculatrices et le matériel demandés sont livrés dans une valise par l'intermédiaire d'une société de transport un ou deux jours avant le début de votre formation/atelier. Lorsque votre atelier est terminé, il vous suffit de remettre le matériel dans la valise, d'y fixer le bordereau de réexpédition fourni et de téléphoner à la société de transport pour qu'elle vienne le récupérer (numéro d'appel gratuit). Le but de ce programme est de vous permettre de tester nos produits en classe, de réaliser des travaux de groupe, d'organiser des ateliers ou des formations avec vos collègues et cela, sans avoir à acheter au préalable le matériel requis. Les prêts peuvent porter sur un matériel particulier ou sur un lot de plusieurs matériels. Ce service est strictement réservé aux enseignants de France métropolitaine et enseignants dans un établissement AEFÉ en Europe\*.

\*Si vous résidez dans un pays non membre de l'Union Européenne, des frais d'importation peuvent s'appliquer à la réception des produits.

## Comment procéder?

Pour passer votre réservation en ligne, veuillez cliquer sur l'option qui s'applique à votre cas :



Enseignant »



Formateur T<sup>3</sup> »



Projets et partenaires | Formations | Activités | Qui sommes-nous ? | Blog | Contact

Select Country



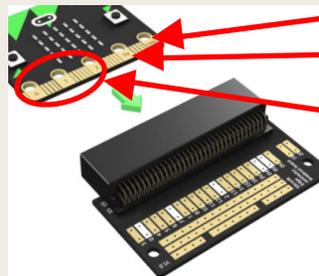
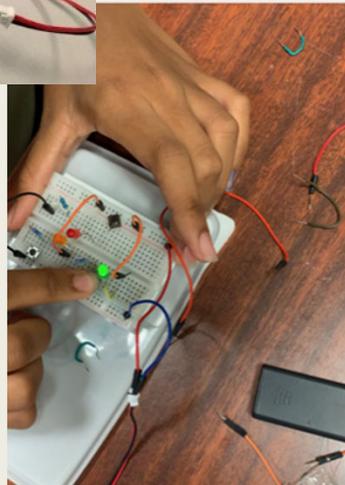
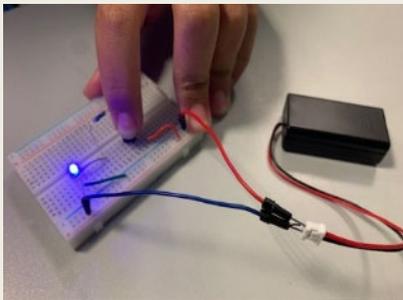
## Le réseau T<sup>3</sup> France : des enseignants au service des enseignants

Teachers Teaching with Technology

Depuis plus de 20 ans, Texas Instruments soutient et anime à l'échelle internationale l'un des plus grands réseaux d'enseignants-formateurs en mathématiques et en sciences. Ces enseignants, réunis au sein du réseau T<sup>3</sup>, sont à l'origine de toutes les ressources pédagogiques et formations organisées par Texas Instruments en France.

[En savoir plus sur le réseau T<sup>3</sup> et ses membres](#)

# Le matériel : plaquette de test, composants, connecteurs



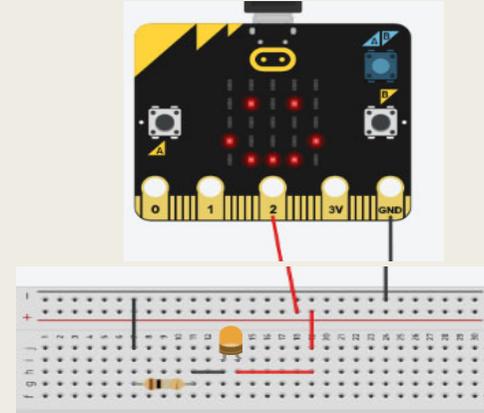
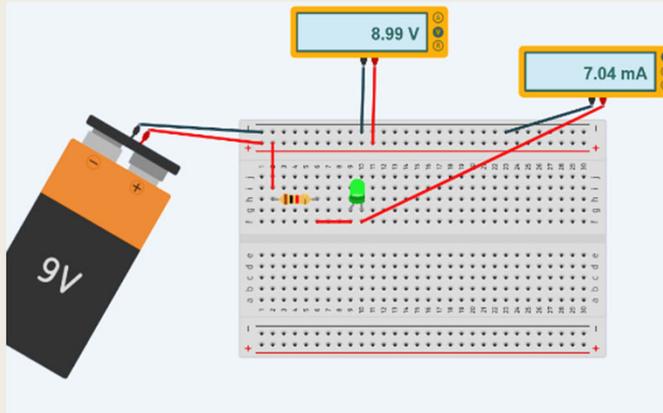
GND: Ground, c'est la Terre. Référence : + 0V

3V : la borne de sortie pour le potentiel +3V

PIN 2, PIN 1, PIN 0 : ces broches sont très flexibles peuvent être utilisées en E/S digitale, en sortie analogique, et PWM.

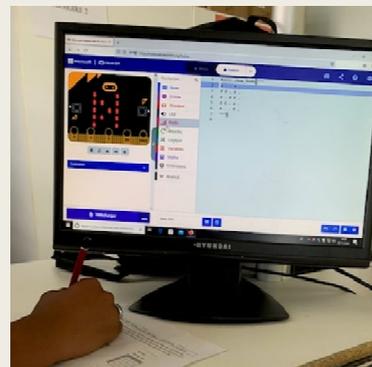
Dans notre projet, nous utilisons **la PIN 2** pour ouvrir/fermer le circuit et faire clignoter la DEL orange.

## Logiciel de simulation (Autodesk TinkerCAD licence académique)



## Emulateurs en ligne

Makecode (Microsoft)  
Makecode.microbit.org



vitta science <https://en.vittascience.com/microbit>

- Créer un projet
- Choisir « mixed »
- Utiliser « Display »

```
from microbit import *  
led_image = Image('99999:90009:09090:09090:90009')  
display.show(led_image)
```

Micro:bit LED display showing a 5x5 grid of red LEDs.

# Pour commencer : les programmes

## ■ Sciences Physiques

Capacités
<b>Liens avec le cycle 4</b> Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité.

Capacités	Connaissances
Lire et représenter un schéma électrique. Réaliser un montage à partir d'un schéma. Identifier les grandeurs, avec les unités et symboles associés, indiquées sur la plaque signalétique d'un appareil. Mesurer l'intensité d'un courant électrique. Mesurer la tension aux bornes d'un dipôle.	Connaître les appareils de mesure de l'intensité et de la tension. Connaître les unités de mesure de l'intensité et de la tension.

## ■ Mathématiques

### Programme de mathématiques :

*« Les compétences d'expression orale et écrite, à la fois usuelles et spécifiques, sont également développées au travers d'activités nécessitant : d'être capable de lire des textes, des schémas, des représentations d'objets de l'espace en 2D »*

# Ensuite: d'autres parties des programmes

## ■ Sciences Physiques

Utiliser le langage Python dans un contexte de physique-chimie

*« L'enseignement de la physique et de la chimie contribue, comme les autres enseignements, à la formation des élèves dans le domaine du numérique »*

## ■ Mathématiques

Capacités et connaissances	
Capacités	Connaissances
Analyser un problème. Décomposer un problème en sous-problèmes.	
Repérer les enchaînements logiques et les traduire en instructions conditionnelles et en boucles.	Séquences d'instructions, instructions conditionnelles, boucles bornées (for) et non bornées (while).
Modifier ou compléter un algorithme ou un programme. Concevoir un algorithme ou un programme simple pour résoudre un problème.	
Comprendre et utiliser des fonctions.	

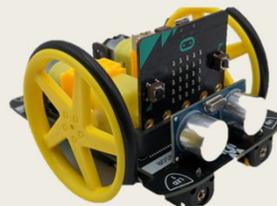
# La dernière partie des programmes abordés

- Sciences Physiques

Capacités	Connaissances
Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement. Déterminer expérimentalement une vitesse moyenne dans le cas d'un mouvement rectiligne. Utiliser la relation entre vitesse moyenne, distance parcourue et durée.	Connaître l'existence de mouvements de natures différentes : mouvement uniforme et mouvement uniformément varié (accélééré ou ralenti). Connaître la relation entre vitesse moyenne, distance parcourue et durée.



<https://4tronix.co.uk/blog/?p=18>  
32



- Algorithmique et programmation
- « L'utilisation de logiciels (calculatrice ou ordinateur), [...] de simulation, de programmation développe la possibilité d'expérimenter [...] »
- **Capacités : Utiliser les variables et les instructions élémentaires, notion de fonction.**

Capacités et connaissances	
Capacités	
Analyser un problème. Décomposer un problème en sous-problèmes.	Modifier ou compléter un algorithme ou un programme. Concevoir un algorithme ou un programme simple pour résoudre un problème. Comprendre et utiliser des fonctions.
Repérer les enchaînements logiques et les traduire en instructions conditionnelles et en boucles.	Séquences d'instructions, instructions conditionnelles, boucles bornées (for) et non bornées (while).

# Les problématiques

- Comment utiliser une plaquette de test pour étudier des circuits avec DEL (Diode Electroluminescente)
- Comment schématiser des circuits et des branchements en utilisant des symboles.
- Comment utiliser un microcontrôleur pour programmer en Python et afficher des informations.
- Comment mesurer des grandeurs physiques et avec quels branchements (circuit électrique).
- Analyser les risques en sécurité électrique et évaluer des ordres de grandeurs (tension, intensité).
- Comment utiliser un bouton poussoir interrupteur pour ouvrir/fermer un circuit.
- **Quelle programmation pour commander des feux tricolores (notions de variable et de boucle).**
- **Mener une réflexion sur les innovations technologique telles que le feu rouge « intelligent ».**
- Programmer un robot pour qu'il circule entre deux feux tricolores synchronisés ou/et intelligents.

# La séquence

- **Séance 1** - A partir d'un circuit avec LED, les élèves revoient les notions de sécurité électriques et manipulent des composants, des grandeurs physiques et découvrent la carte micro:bit et son boîtier d'alimentation.
- **Séance 2** - Les élèves explorent l'affichage des 5x5 LEDs de la carte micro:bit. Ils réalisent des affichages de symboles en programmant et modifiant un algorithme comprenant de simples instructions.
- **Séance 3** - Les élèves expérimentent avec un feu orange clignotant. Ils expérimentent avec un bouton poussoir, découvrent une carte programmée et modifient le code Python (notion de boucle).
- **Séance 4** - Les élèves simulent un feu de circulation tricolore et travaillent en équipe. Ils doivent se coordonner pour mettre au point un système de feux qui permet le passage d'un robot. Ils explorent la communication radio entre deux cartes et conçoivent une programmation adaptée (extensions à téléverser, notion de fonction, variables).

# Séance 1

Mesures électriques. Sécurité. Circuit avec résistance et LED. Alimentation de la carte Micro:Bit



**ETUDE D'UNE ALIMENTATION (Générateurs de courant continu)**

RAPPROPRIER

	1 pile AAA	2 piles AAA	1 pile rectangulaire	Connecteur USB
Tension (Volts)				



**ETUDE D'UN CIRCUIT AVEC RESISTANCE ET LED**

On vous demande de réaliser un montage de circuit série qui comprend un générateur, une DEL (diode électroluminescente), et une résistance. Utiliser la photo du montage avec plaquette de test qui est fournie (document ressource).

**Préparer** le montage « hors tension ». Appeler le professeur avant de mettre sous tension.

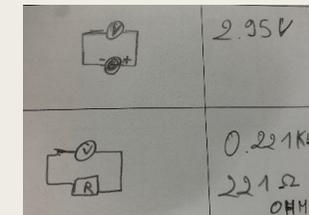
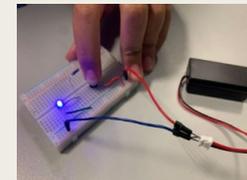
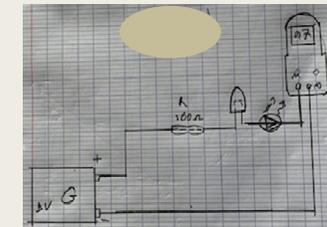
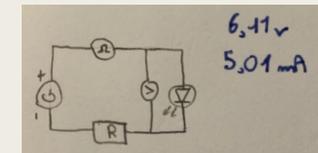
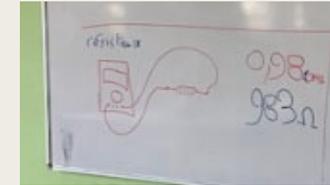
Pour **compléter** le tableau ci-dessous :

- **Effectuer** les mesures nécessaires. Unités utiles : V (Volt), mA (milli Ampère), et kΩ (kilo Ohm).
- **Représenter** les schémas électriques que vous avez réalisés.



**Attention rappel du danger** : les contacts avec passage du courant dans le corps sont dangereux. Une intensité de plus de 25 mA peut créer des contractions musculaires, paralysie respiratoire, et endommager le cœur.

De plus, une résistance peut aussi chauffer et provoquer des brûlures.



ANALYSER/RAISONNER

Mesurer la	Schéma du circuit	Mesure et unité
Valeur de la résistance		
Tension aux bornes de la pile		

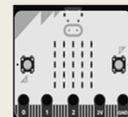
  

Mesurer la	Schéma du circuit	Mesure et unité
Tension aux bornes de la DEL (allumée)		
Intensité qui traverse la DEL (allumée)		

REALISER

VALIDER

**CARTE MICRO:BIT** Cette carte programmable comprend 25 DELS qui peuvent s'allumer et afficher des informations. Nous l'utiliserons pour notre projet.



<https://microbit.org/fr>

COMMUNIQUER

Quels sont les deux modes d'alimentation de la carte ?

Quelle est la tension nominale ? Quel est l'ordre de grandeur de l'intensité ? Quels sont les risques ?

# Séance 2

## Commander l'affichage des 25 LEDs de la Carte Micro:bit

On va utiliser les 25 LEDs de la carte Micro:bit pour réaliser un affichage de symboles (schématisation électrique). On peut réaliser cet affichage de différentes façons (papier, simulateur, carte programmée).

Schéma de l'affichage :

0	1	2	3	4
o	o	o	o	o
1	o			o
2		o		
3			o	
4	o			o

Quel est le symbole électrique représenté ? .....

Ta mission est de produire cet affichage sur la carte Micro:bit. Quelle(s) technique(s) vas-tu mettre en œuvre ? Pourquoi ? .....

Avec simulateurs en ligne:

Microsoft | micro:bit <https://makecode.microbit.org>

- Créer un projet
- Choisir Python
- Utiliser les commandes « basic »

```
basic.show_leds("""
###.#
#.#.#
#.#.#
#.#.#
###.""
```

vitta science <https://en.vittascience.com/microbit>

- Créer un projet
- Choisir « mixed »
- Utiliser « Display »

```
from microbit import *
led_image = Image('99999:90009:09090:09090:90009')
display.show(led_image)
```

Avec carte physique :

**Sur ordinateur:** Entrer le code avec un éditeur Python compatible micro:bit. Exécuter le code et transférer le fichier « .hex »

```
led_plot(0, 0);led_plot(1, 0);led_plot(2, 0);led_plot(3, 0);led_plot(4, 0);
led_plot(0, 1);led_plot(4, 1);
led_plot(1, 2);led_plot(3, 2);
led_plot(1, 3);led_plot(3, 3);
led_plot(0, 4);led_plot(4, 4);
```

**Calculatrice ou émulateur TI:**

Prgrm>Python

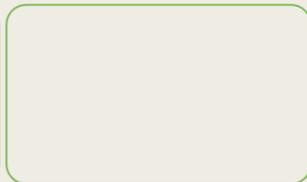
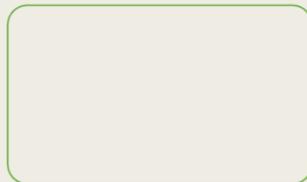
Puis TEST> éditer

```
EDITEUR - TEST
LIGNE DU SCRIPT 0001
from microbit import *
from mb_disp import *
img=Image('99999:90009:09090:09090:90009')
display.show(img)
```

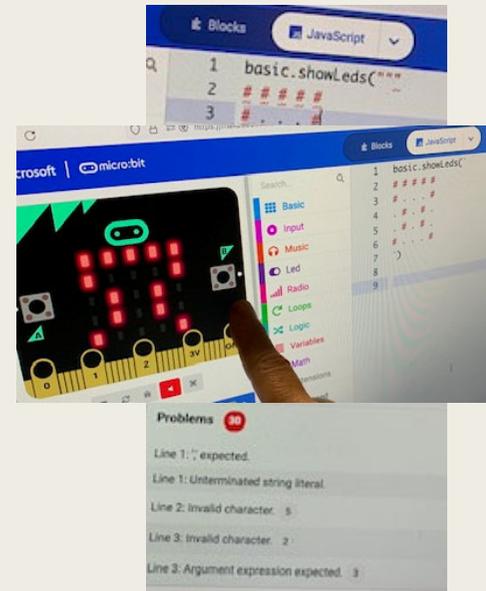
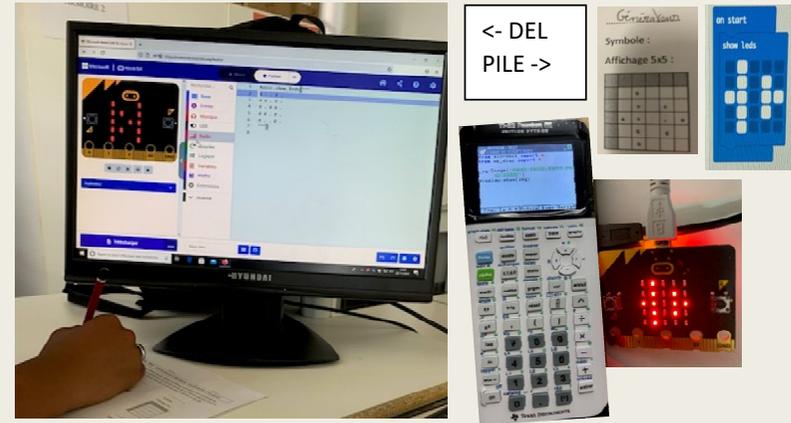
\*\*\*\*\*

**Maintenant, à toi de jouer.** Représente *un autre* symbole électrique de ton choix. Dessine-le sur la grille ci-dessous puis affiche-le sur la carte. Entre ton code ci-dessous. Conserve une photo de l'affichage obtenu.

Symbole : .....

Quelles difficultés as-tu rencontré pour ton affichage ? Critiquer la méthode et proposer des améliorations.

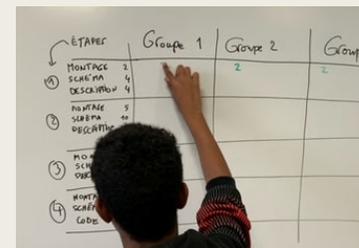


# Séance 3

Jeu d'équipe avec tableau de score (leaderboard)					
Mission à accomplir : 4 montages avec schéma, description des obstacles surmontés à documenter, et des questions à répondre.					
Consignes	Schéma du circuit	Photo de la simulation	Décrire une difficulté rencontrée et/ou collaboration/entraide	Points	
<p><b>S'APPROPRIER</b></p> <p><b>COMMUNIQUER</b></p> <p><b>ANALYSER/RAISONNER</b></p>	<p><b>Etape 1</b> Effectuer le montage en respectant les consignes de sécurité. Compléter le tableau.</p>			<p>Montage ..... /2</p> <p>Schéma ..... /4</p> <p>Description ..... /4</p>	
	<p><b>Etape 2</b> Placer un bouton interrupteur et simuler un clignotement.</p>				<p>Montage ..... /5</p> <p>Schéma ..... /10</p> <p>Description ..... /5</p>
	<p><b>Etape 3</b> Alimenter le feu orange en passant par la carte</p>			Quelle est la différence de potentiel entre le  et le  de la plaquette de test ?	<p>Montage ..... /10</p> <p>Schéma ..... /10</p> <p>Description ..... /10</p>
	<p><b>Etape 4</b> Commander le clignotement du feu orange avec un code Python activé par la carte</p>			Activer le script ORANGE (calculatrice Python). Comment modifier le code Python pour que la DEL orange clignote 12 fois ?	<p>Montage ..... /10</p> <p>Schéma ..... /10</p> <p>Code ..... /20</p>
		<b>TOTAL :</b>		10+20+30+40=100	

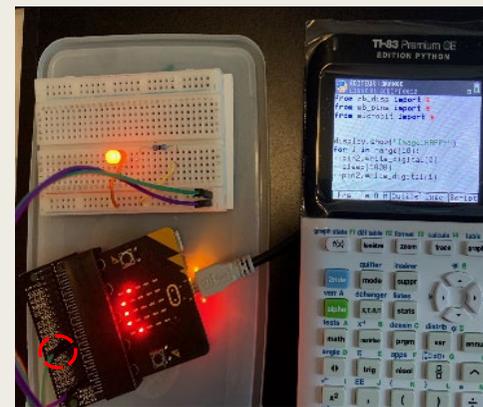
En début on est allé trop vite donc on s'est trompé de LED

Un de mes co-équipiers me s'arrête pas faire le circuit dans j'ai dû lui expliquer comment faire



Certain câble n'était pas bien placé sur le premier modèle. Il y avait 2 câble qui était mal enfoncée dans la plaque de connexion

\* Je me suis trompé dans mon schéma car j'ai fait un dessin au lieu d'un symbole.



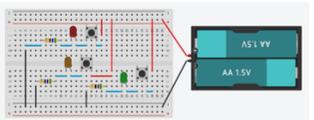
La première difficulté fut de savoir repérer le positif et négatif pour placer les câbles pour que la lumière s'allume. Il y avait des conducteurs qui ne servent à rien

# Séance 4

**Synchroniser deux feux tricolores pour le passage d'un petit robot**

Suggestion de montage pour simuler un feu tricolore :  
(appuyer sur les boutons)

**ST APPROPRIER**

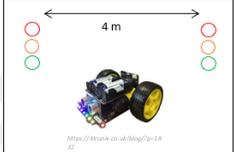


Comment brancher la carte **Micro:bit** pour commander les 3 couleurs ?  
Faire un schéma ci-dessous pour expliquer vos branchements.

**ANALYSER/RANSANNER**



4 m



<https://tronix.co.uk/blog/?p=1132>



<https://tronix.co.uk/products/5683-kitronik-move-motor-for-the-bbc-micro-bit>

Quelle est la séquence d'éclairage du feu tricolore au démarrage ? Au passage au deuxième feu ? Quelles instructions en Python sont indispensables ?

.....

.....

.....

La trajectoire du robot est-elle rectiligne ? Sa vitesse est-elle constante ? Combien de temps met-il pour parcourir la distance ?

.....

.....

.....

Comment synchroniser les deux feux tricolores ? Qu'est-ce qu'un feu « intelligent » ?

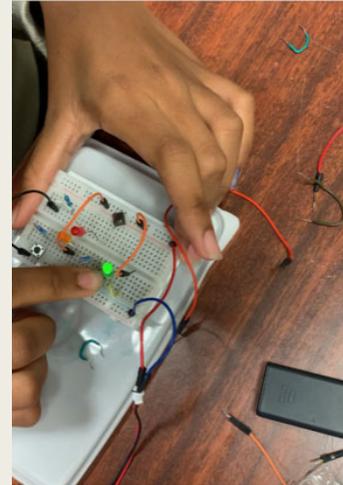
.....

.....

.....

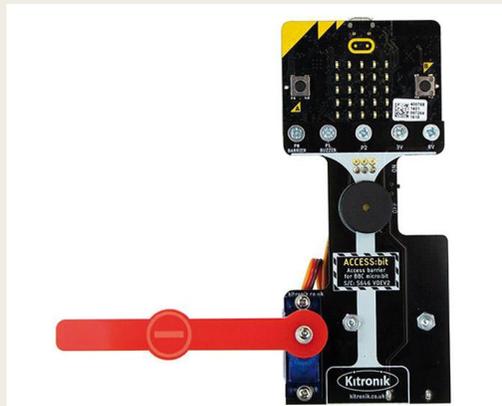
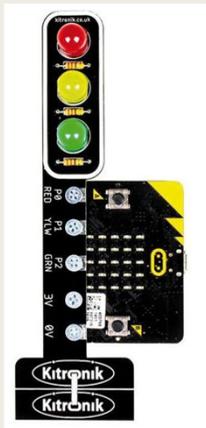
**VALIDER COMMUNIQUER**

Quel a été le résultat de votre équipe ? Comment avez-vous géré la mission et résolu les problèmes ?



# Conclusion

- « La motivation des élèves, je l'ai vue à l'œuvre, avec mes élèves, ils repartis enjoués »
- L'objectif est de placer l'enseignement des matières générales dans un contexte de technologie/professionnel qui parle plus aux élèves, pour le rendre plus vivant et intéressant.
- La difficulté est de ne pas perdre de vue les objectifs d'apprentissage
- Prolongation de l'expérience l'année prochaine, avec plus de différenciation et de nouvelles problématiques (mesure de vitesses, barrière automatique, comptage, etc.)



*Un grand merci à Marion, Teddy, Didier et les collègues de mon lycée.*

*Publications site IREM et Eduscol: en cours*

Pour toute questions et partage de la publication:  
Contact: [kmorisset@ac-reunion.fr](mailto:kmorisset@ac-reunion.fr)