

**SCIENCE  
NORTH**



**SCIENCE  
NORD**

SCIENCE DE NIVEAU 6 – SYSTÈMES TERRESTRES ET SPATIAUX

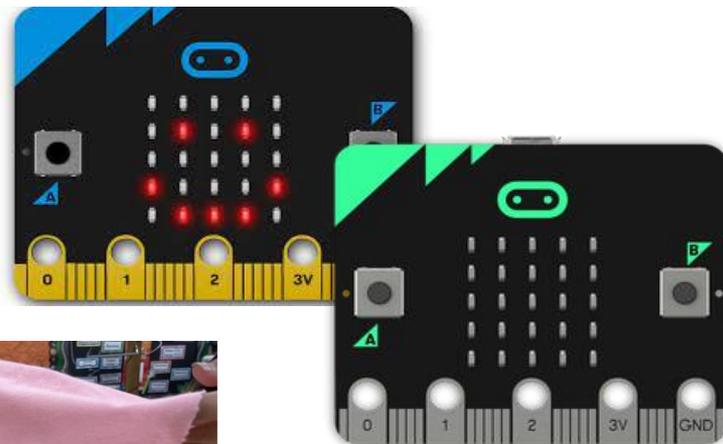
**TECHNOLOGIES DE MODULES  
LUNAIRES**



# MATÉRIAUX

VOICI CE DONT VOUS AUREZ  
BESOIN :

1. 2 Micro:bits + fil USB par groupe
2. Large éventail de matériaux de construction pour le défi de conception du module lunaire (bande adhésive, carton, carton d'œufs, journaux, pailles, tubes de papier, etc.





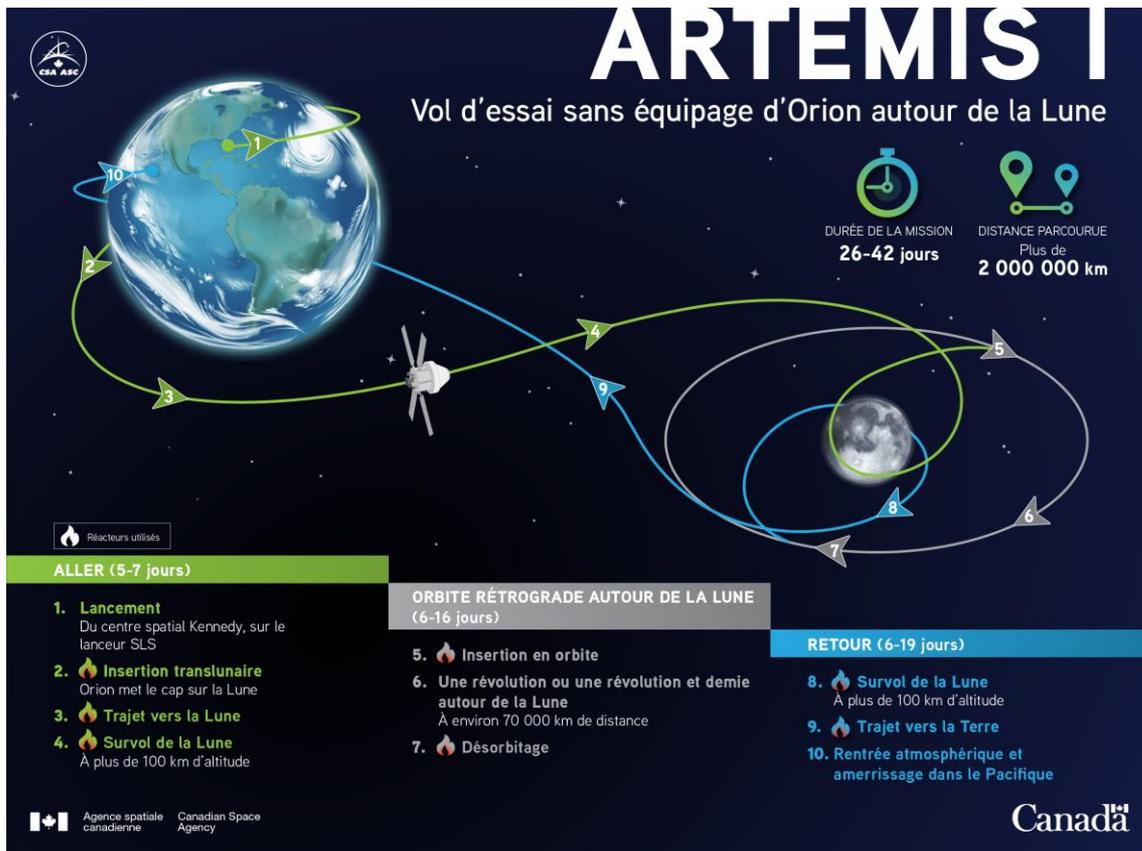
# INTRODUCTION PARTIE A : EXPLORATION LUNAIRE CANADIENNE



[Visitez le site Web de l'Agence spatiale  
canadienne et apprenez comment nous allons  
explorer la lune!](#)



# ARTEMIS II



**Discutez!**  
Pourquoi Artemis II est-il une étape si importante dans l'exploration spatiale canadienne??



Astronaute de l'ASC Jeremy Hansen



# VÉHICULE LUNAIRE CANADIEN



## DISCUSSION

Quels sont certains des défis de déployer un véhicule lunaire, particulièrement au cours de la nuit lunaire?

Comment croyez-vous que le véhicule atterrisse sur la Lune? Y a-t-il des risques?



# PHYSIQUE DES MODULES LUNAIRES

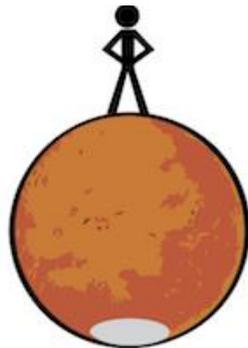


Masse : 50 kg  
Poids : 110 lbs



Terre

Masse : 50 kg  
Poids : 42 lbs



Mars

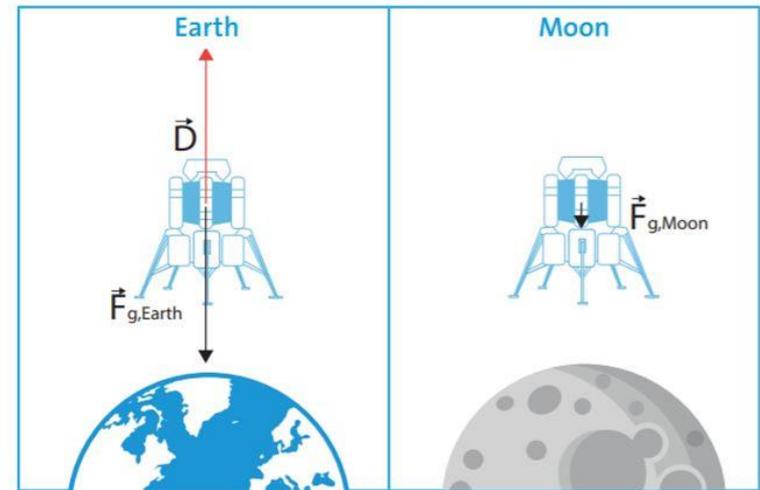
Explorez [NASA Space Place](#) – La masse, le poids et la gravité

En français : [Numerama](#)

Cela signifie que lorsque le module s'approche de la Lune, sa masse demeure constante, mais son poids est six fois plus petit puisque la gravité sur la Lune est moindre.

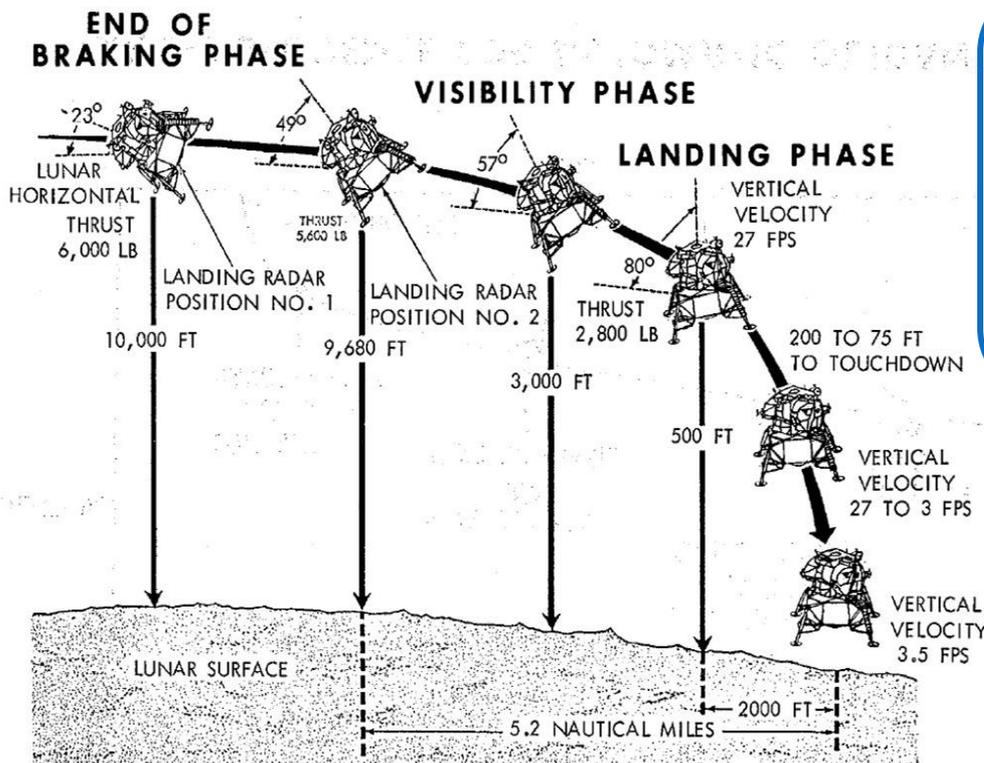
Atterrir sur la Lune nécessite moins de décélération que d'atterrir sur la Terre.

Voir [ScienceInSchool.org](http://ScienceInSchool.org)





# TÉLÉMÉTRIE DES MODULES LUNAIRES



**NOMINAL DESCENT TRAJECTORY FROM HIGH GATE TO TOUCHDOWN**

La télémétrie recueille, transmet et mesure automatiquement les données au moyen de divers capteurs sur le module. Les données sont transmises au site central pour analyse afin d'ajuster et de contrôler le module ou des technologies semblables.



RÉCITS DE L'ORDINATEUR GUIDE DU MODULE LUNAIRE (en anglais)



# DÉFI DU MODULE LUNAIRE



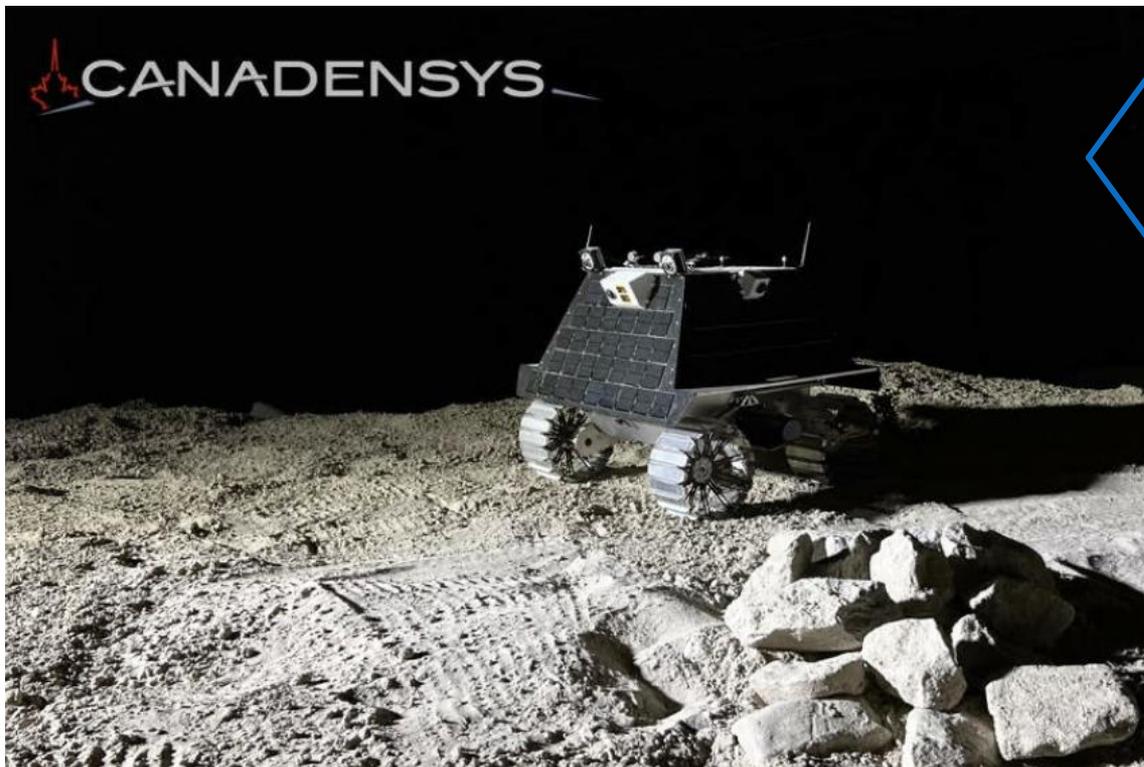
## DISCUSSION

Quels sont certains des défis pour faire atterrir une charge sur la Lune?

Pouvez-vous trouver une solution?

Quelles seraient les données utiles à mesurer pour un module lunaire?

Pourquoi est-il important de connaître le taux d'accélération du module?

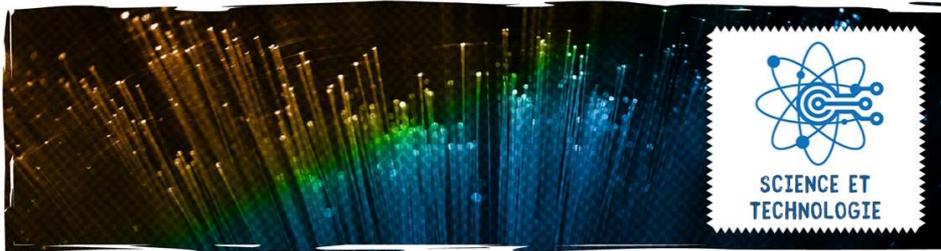




# ACTION PARTIE A : MISSION DE RAVITAILLEMENT LUNAIRE



## MISSION DE RAVITAILLEMENT LUNAIRE



Essayez la MISSION DE RAVITAILLEMENT LUNAIRE par l'ASC où vous concevez un module lunaire pour mener en sécurité la charge du véhicule à la surface. Assurez-vous de bâtir votre module afin qu'il puisse transporter et protéger la charge (**Micro:bit + batterie**)





# ACTION PARTIE B : TÉLÉMÉTRIE DU MODULE LUNAIRE



## ACCÉLÉROMÈTRE

Maintenant que vous avez construit un module lunaire, quel type de télémétrie pouvons-nous y ajouter pour aider à mesurer les données d'atterrissage?

Pourquoi voulons-nous connaître le taux d'accélération et de décélération de notre appareil?



CONSTRUISONS UN ACCÉLÉROMÈTRE!

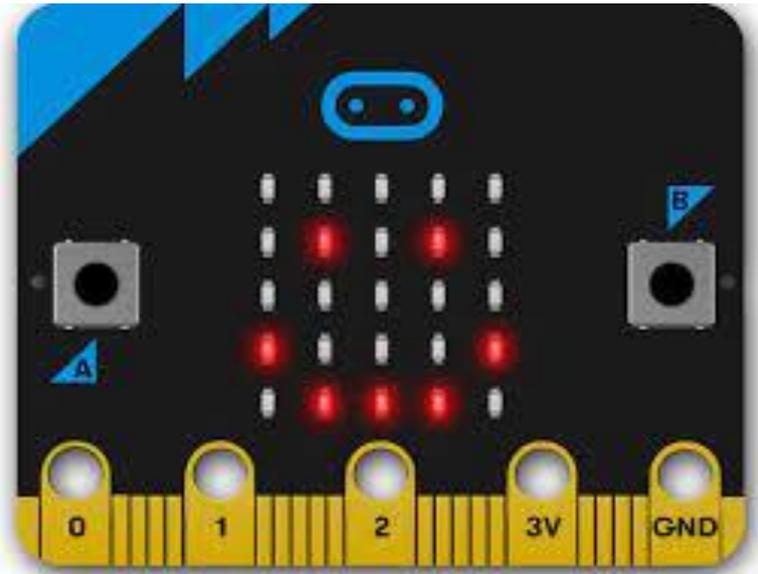
[Micro:bits - Accéléromètre  
\(en anglais\)](#)



# INTRODUCTION: LES MICRO:BITS

## VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS?

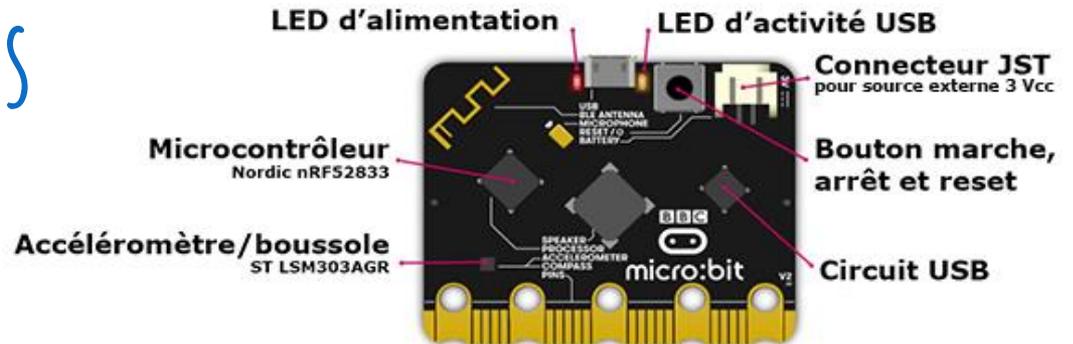
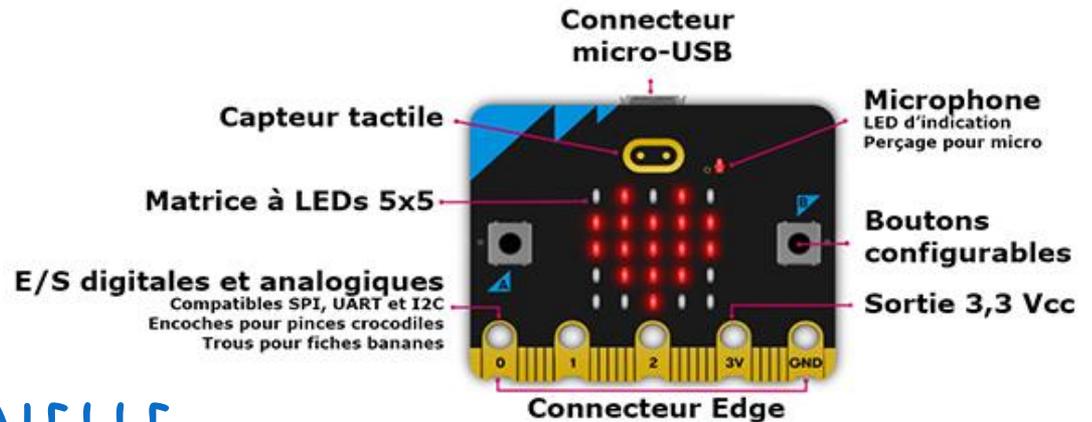
1. Micro:bit Leçons d'introduction  
« [Premières étapes](#) »
2. Guide de [Micro: bit](#) & leçons de science
3. [Make Code](#) - essayez quelques tutoriels. Vous pouvez changer la langue. Vidéos sont en anglais.





# PENSÉE COMPUTATIONNELLE

## - ENTRÉES ET SORTIES

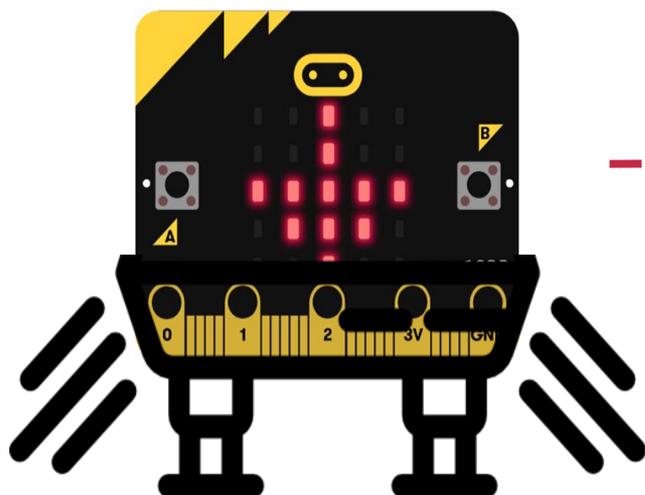


Micro:bits - Périphérique d'entrée et de sortie

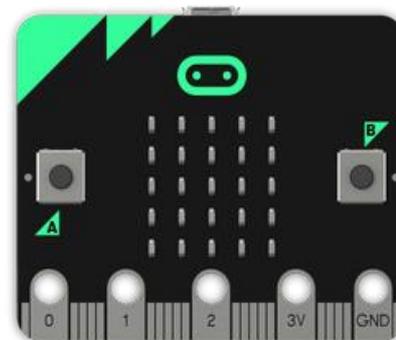
Micro:bits – Caractéristiques en détail (facultative)



# ACCÉLÉROMÈTRE RADIO



Vous programmerez un Micro:bit (TRANSMETTEUR) et le fixerez à votre module (ainsi que le groupe batterie)

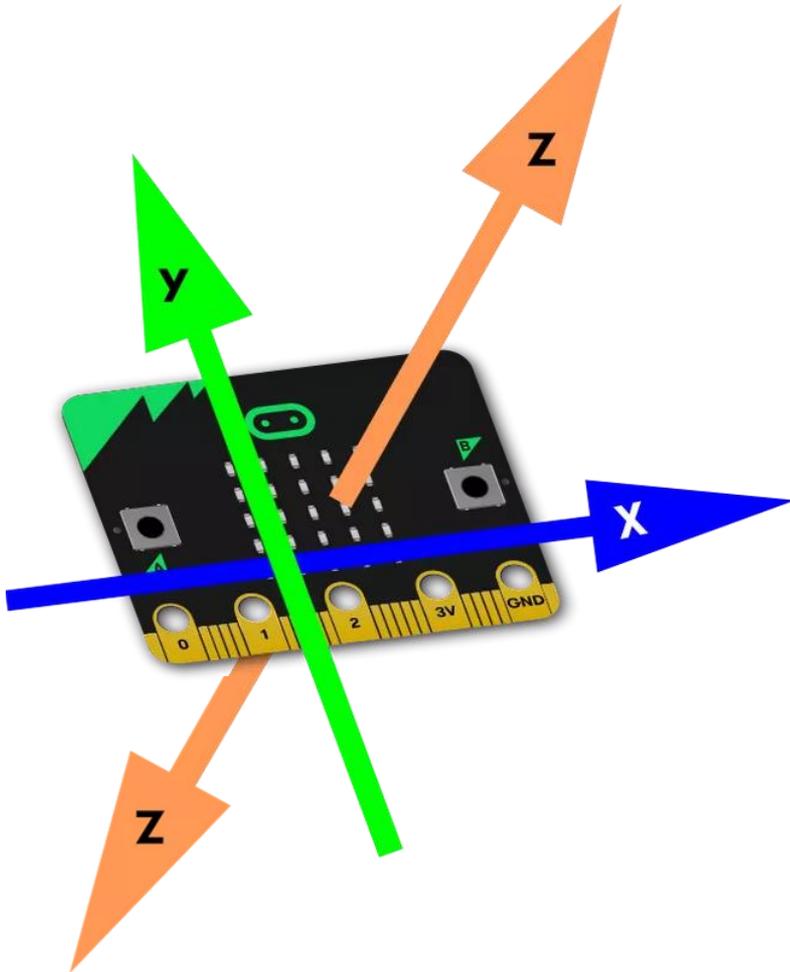


Vous programmerez l'autre Micro:bit (RÉCEPTEUR) pour recevoir les données du taux d'accélération

[Comment transférer votre code à un Micro:bit \(en anglais\)](#)



# CONFIGURER L'ACCÉLÉROMÈTRE

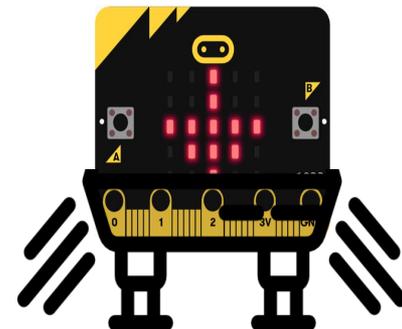


Nous mesurons le module alors qu'il tombe à la verticale, le long de **l'axe Z**



# 1. CODE DU TRANSMETTEUR (MODULE)

Choisissez un numéro de 2 chiffres unique pour votre groupe de Micro:bits. Cela les permettra à se « parler ».



Lorsque vous voyez la flèche, relâchez votre module!

**Z** signifie le plan vertical (haut et bas)

Essayez ce code simple dans [MAKECODE!](#)

```
lorsque le bouton A est pressé
  montrer nombre 3
  montrer nombre 2
  montrer nombre 1
  montrer LEDs
  envoyer le nombre accélération (mg) z par radio
  pause (ms) 2000
  effacer l'écran
```

```
au démarrage
  spécifier la gamme de l'accéléromètre 1g
  radio définir groupe 23
```



## 2. CODE DU RÉCEPTEUR

au démarrage

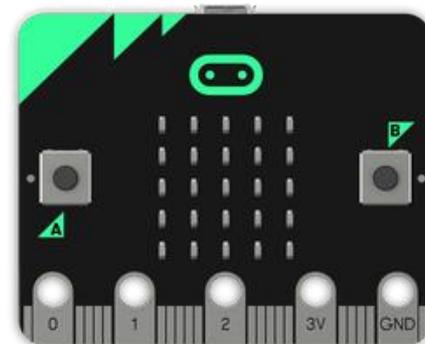
- radio définir groupe 23
- montrer l'icône
- montrer l'icône
- effacer l'écran

quand une donnée est reçue par radio receivedNumber

- montrer nombre receivedNumber

Utilisez le même  
numéro ici que  
pour le  
« transmetteur »

Le nombre affiché sera :  
Immobile = plus près de 0  
Se déplaçant vers le haut =





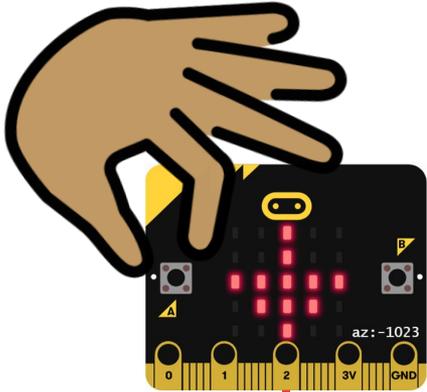
# CONSEIL RAPIDE!

Faites glisser le bloc  
« receivedNumber »  
vers le bas à l'espace  
« montrer nombre » et  
il s'insérera en place



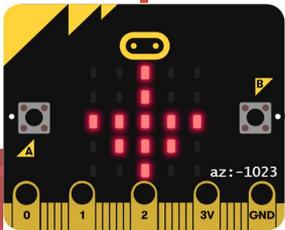


# 3. ESSAI DE RELÂCHEMENT DE L'ACCÉLÉROMÈTRE



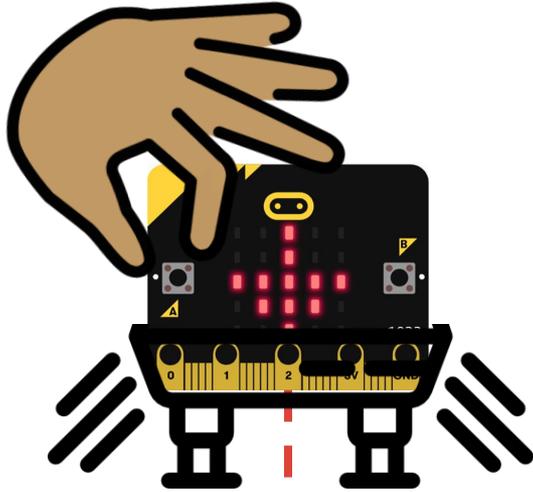
Mettez-le à l'essai en relâchant  
DOUCEMENT votre Micro:bit entre  
vos mains ou sur une surface  
souple

Faites l'essai trois fois et  
prenez en note les nombres  
affichés





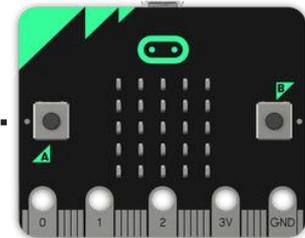
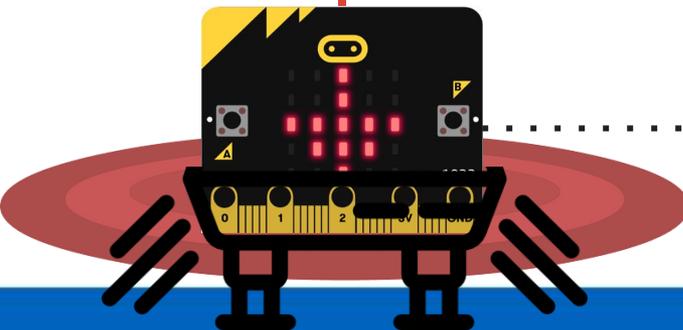
# 4. ESSAI DE RELÂCHEMENT DU MODULE LUNAIRE



Fixez votre Micro:bit à votre module lunaire.

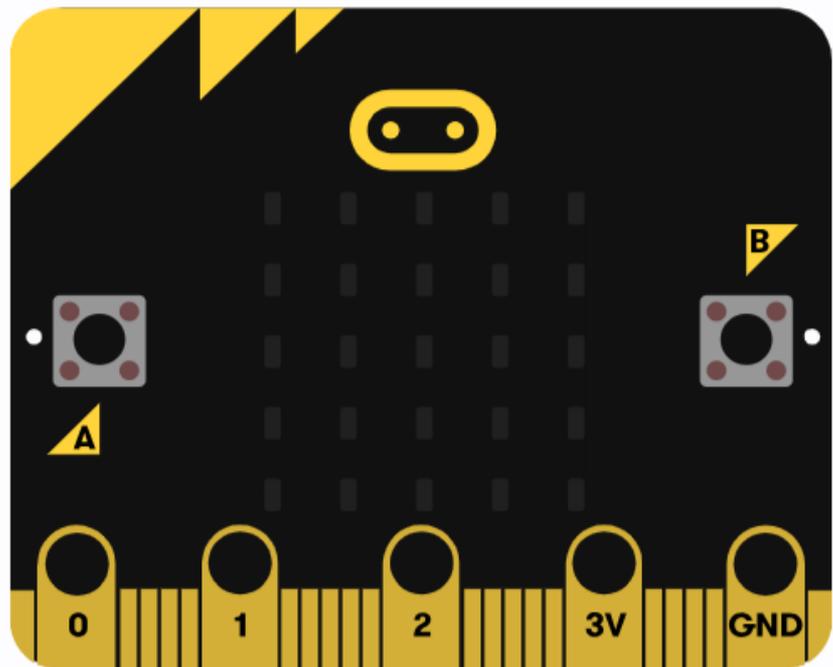
Mettez-le à l'essai en relâchant **DOUCEMENT** votre Micro:bit entre vos mains ou sur une surface souple.

Faites l'essai trois fois et prenez en note les nombres affichés. Sont-ils inférieurs?





# DÉBOGAGE



**cliquer ici  
pour déboguer**

## ÇA NE FONCTIONNE PAS!

- Un Micro:bit est seulement aussi bon que le code! Passez-le en revue et recommencez même à zéro si nécessaire.
- Pensez comme une machine. Avancez une étape à la fois et mettez à l'essai chaque étape séparément.
- Demandez de l'aide à un camarade ou à l'enseignant.
- Si vous n'êtes pas certain, recherchez la réponse en ligne!



# CONSOLIDATION

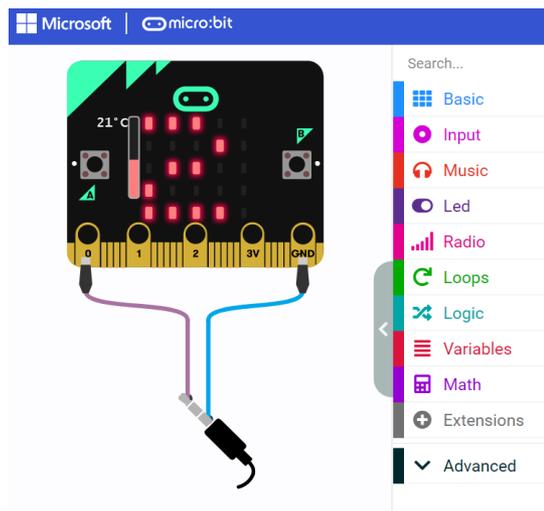
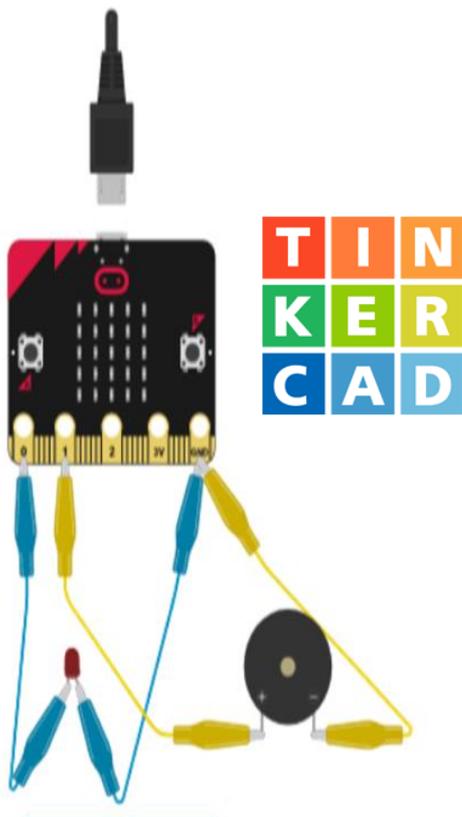


## RÉFLEXION

- Comparez vos données du relâchement du Micro:bit avec et sans le module lunaire. Y a-t-il eu une réduction importante de la décélération?
- Pourquoi est-il important d'être capable de mesurer l'accélération ou la décélération d'un module lunaire?
- Quels autres éléments de télémétrie seraient-ils utiles pour un atterrissage lunaire réussi?



# HÉBERGEMENTS



PAS DE MICRO:BIT?  
PAS DE PROBLÈME!

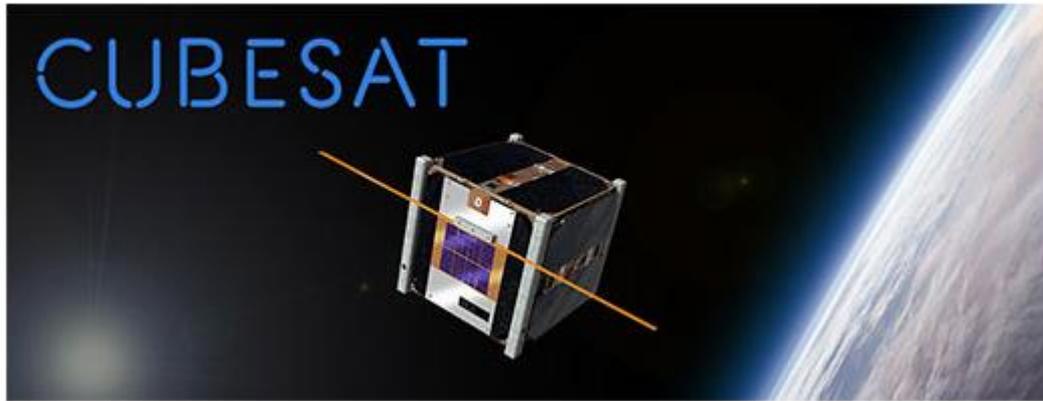
- Vous pouvez toujours construire, tester et déboguer à l'aide de [MakeCode](#)!
- Vous pouvez également construire des Micro:bits virtuels dans [Tinkercad](#)!



# RESSOURCES ADDITIONNELLES



BLACK GOLD SCHOOL DISTRICT MICRO:BITS! (EN ANGLAIS)



L'INITIATIVE CANADIENNE CUBESATS



MICRO:BIT ROCKETS (EN ANGLAIS)