Titre : Arrosoir connecté

Thème :

- Bases de l'électricité (circuit ouvert-fermé ; fonction d'un interrupteur)
- Initiation à la logique de programmation (condition)
- Capteurs et effecteurs programmés

Public : Cette séquence s'adresse aux familles avec enfants à partir de 8 ans

Objectifs pédagogiques:

Les participants seront capables

- d'expliquer le rôle d'un interrupteur dans un circuit électrique
- de compléter un programme simple avec une condition dans MakeCode et de comprendre sa logique

Durée : 45 min

Matériel pour 6 familles :

- 7 ampoules sur soquet, 1 pile 1,5 Volt sur boitier, un interrupteur mécanique et des fils avec des fiches bananes
- 7 cartes micro:bit + shield Grove + câble USB
- 7 pompes dans des pots étanches + fiches bananes 4mm
- 7 relais + câble Grove
- 7 capteurs humidité du sol + câble Grove
- 7 boitiers de 6 piles 1,5 Volt (total 9V) + fiches bananes 4mm
- 7 pochettes avec les blocs de papier découpés et plastifiés pour programmation « déconnectée »
- 7 échantillons de terre sèche - 7 échantillons de terre humide
- 7 PC (avec MakeCode via Microsoft Edge) (MakeCode/PowerPoint) + 1 TBI
- Quelques plantes avec un système d'arrosage par capillarité

Ce document est diffusé sous licence Creative Commons

Vous êtes autorisé·e à partager (copier et redistribuer) le matériel à condition de respecter les termes énoncés ci-dessous.

Attribution — Vous devez créditer l'œuvre de manière appropriée (en indiquant le nom du projet et l'organisme de financement), fournir un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été apportées. Vous pouvez le faire de toute manière raisonnable, mais sans suggérer que l'auteur ou le licencié vous soutient ou approuve l'usage que vous faites de l'œuvre.

Pas d'utilisation commerciale — Vous n'êtes pas autorisé·e à faire un usage commercial de ce matériel, en tout ou partie.

Pas de modification — Si vous modifiez, transformez ou adaptez ce matériel, vous n'êtes pas autorisé·e à diffuser le matériel modifié.

Arrosoir connecté

STRUCTURE SUCCINCTE DE L'ANIMATION :

1/ Introduction : Quels sont les besoins des plantes vertes ?

2/ Activités

À/ Introduction circuit électrique (Si les participants n'ont pas de notions d'électricité)
- A1/ Comment amener de l'électricité à un objet pour qu'il fonctionne?
- A2/ Un interrupteur = ?

B/ Branchement de la pompe
- B1/ En fermant le circuit
- B2/ Avec un interrupteur mécanique

C/ Présentation de la carte micro:bit, du relais et réalisation du premier programme.
- C1/ Branchement de l'interrupteur programmable et de la carte micro:bit
- C2/ Explication du fonctionnement de l'interrupteur programmable

D/ Programmation : la condition
- D1/ Déconnecté
- D2/ Programmation sur Makecode et test

E/ Présentation du capteur d'humidité et détermination de la valeur seuil.
- E1/ Programmation visualisation du capteur d'humidité
- E2/ Lecture de la valeur seuil et choix de celle-ci

F/ Réalisation du programme d'arrosage automatique.

3/ Conclusions

A/ Arrosages "High tech" ou "Low tech"?

B/ Quelques liens pour poursuivre

ANNEXE CONTENU COMPLÉMENTAIRE POUR L'ANIMATEUR

1/ Détail de l'interface Makecode

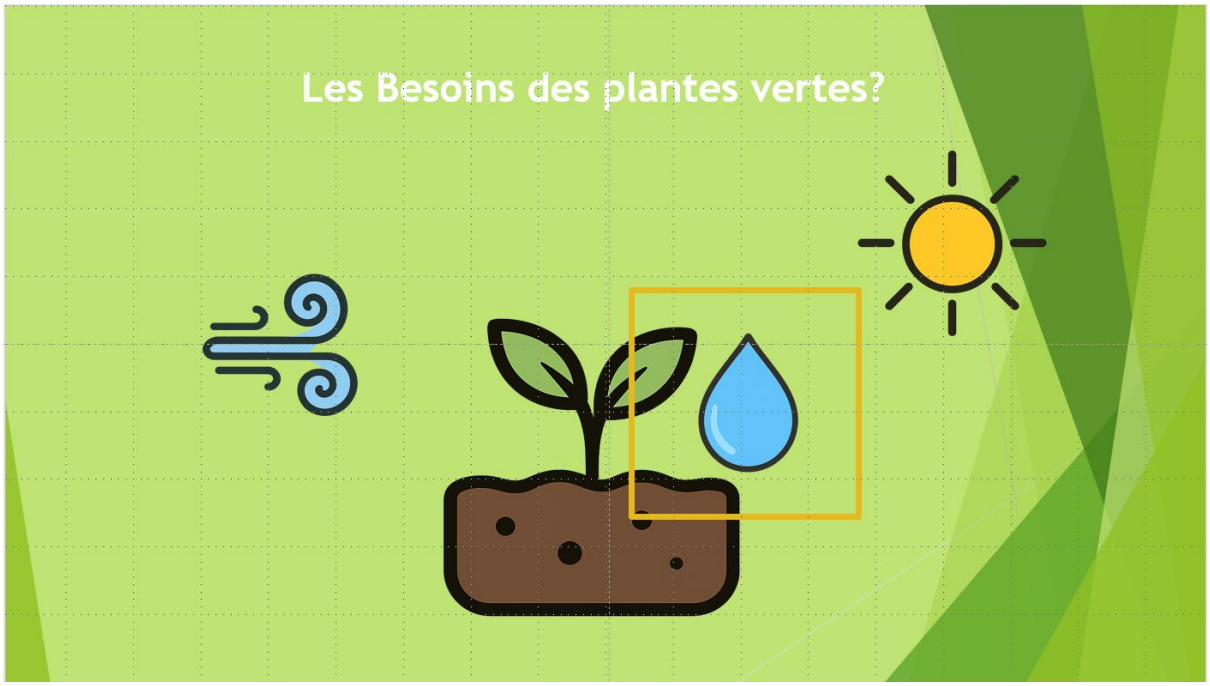
2/ Fonctionnement d'un interrupteur relais

3/ Fonctionnement et mise en place d'arrosages «Low tech »

STRUCTURE DÉTAILLÉE DE L'ANIMATION :

1. **Introduction** : *Quels sont les besoins des plantes vertes ?* (Dia 2 du PowerPoint)

Laissez les participants répondre: "*Eau, air, terre, lumière.*"



"Nous allons tenter de nous en occuper le mieux possible par exemple en surveillant bien la quantité d'eau qu'on leur donne grâce à un système automatique."

2. Activités :

Si les enfants n'ont aucune notion en électricité, un petit rappel pratique peut-être fait (activité A) avec une ampoule, une pile, 4 fils fiches banane.

Si les enfants connaissent le principe de l'interrupteur et du circuit fermé, passez directement à la partie B.

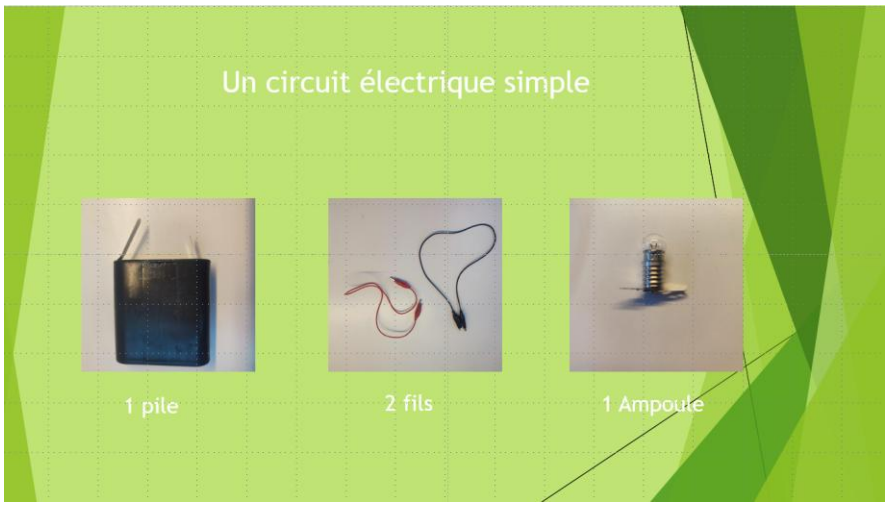
À/ Introduction circuit électrique

"Pour arroser notre plante, nous allons utiliser une pompe.
Nous avons ici une pompe d'aquarium.
De quoi a-t-elle besoin pour fonctionner ? Laisser les participants répondre.

- *D'électricité. "*

A1/ Comment amener de l'électricité à un objet pour qu'il fonctionne?

L'animateur.ice distribue le matériel suivant : (Dia 3 du PowerPoint)

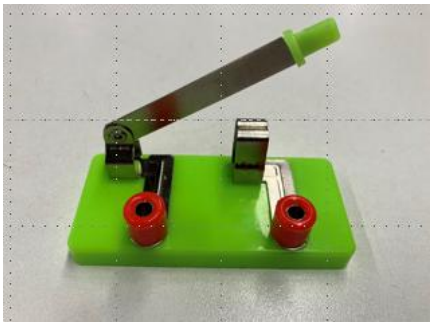


- Une pile.
- Deux fils électriques
- Une ampoule

"Essayez de brancher le tout pour que l'ampoule s'allume."

L'animateur.ice laisse faire par essai erreur et/ou donne les explications pour les guider :
"La pile dispose de deux bornes : la borne positive chargée de « petit plus » et la borne négative pour les « petits moins ». Ils ne peuvent pas se rejoindre à l'intérieur de la pile. Lorsque l'on réalise un circuit entre ces deux bornes, les petits moins (électrons) se mettent en route pour rejoindre les plus ce qu'on appelle un courant électrique. Si on place une ampoule sur le circuit, ce courant traverse (le filament de) l'ampoule et nous la verrons s'allumer. "

A2/ Un interrupteur = ?



« Pour que la pompe ne fonctionne pas tout le temps, il faudrait un interrupteur.
À votre avis, comment fait un interrupteur pour permettre à l'électricité de passer ou non?
Dans le mot interrupteur, vous entendez « interrompre ».
Un interrupteur est un objet qui permet de faire un « trou », une interruption, dans le circuit pour que l'électricité s'arrête de circuler."
L'animateur.ice distribue l'interrupteur mécanique.
"Je vous invite à intégrer l'interrupteur dans le circuit."

B/ Branchement de la pompe

B1/ En fermant le circuit

"Je vous propose maintenant de brancher la pompe comme sur la photo (dia 5 du PowerPoint).
Je vais vous donner une autre pile plus puissante que celle que vous venez d'utiliser.
Attention :

- *Il ne faut pas que les fils de cette pile se touchent, sinon vous allez vider la pile en faisant un court-circuit.*
- *Il faut brancher le fil noir avec le fil noir et le fil rouge avec le fil rouge, car la pompe est polarisée.*
- *Ce ne sont plus des pinces comme tout à l'heure, mais il faut rentrer l'extension métallique d'une des extrémités du fil dans le trou de l'autre.*

L'animateur.ice distribue le boitier de pile 9v (6AA).

Nb animateur.ice :

- Attention, la pompe est polarisée : il faut que le fil rouge soit sur le + de la pile
- Attention à ne pas « court-circuiter » la pile, c'est-à-dire à ne pas fermer un circuit entre le + (rouge) et le – (noir) de la pile sans que le courant ne soit obligé de passer par la pompe.

Les participants réalisent le circuit.

"Comme dit tout à l'heure, le circuit est fermé même si on le voit moins bien, car les 2 fils sont enfermés dans une gaine. L'électricité sort d'un des pôles de la pile, part jusqu'à la pompe et revient vers l'autre pôle de la pile."

B2/ Avec un interrupteur mécanique

"Comme on l'a dit tout à l'heure, nous ne voulons pas que le la pompe fonctionne tout le temps, donc on va introduire dans le circuit un interrupteur.

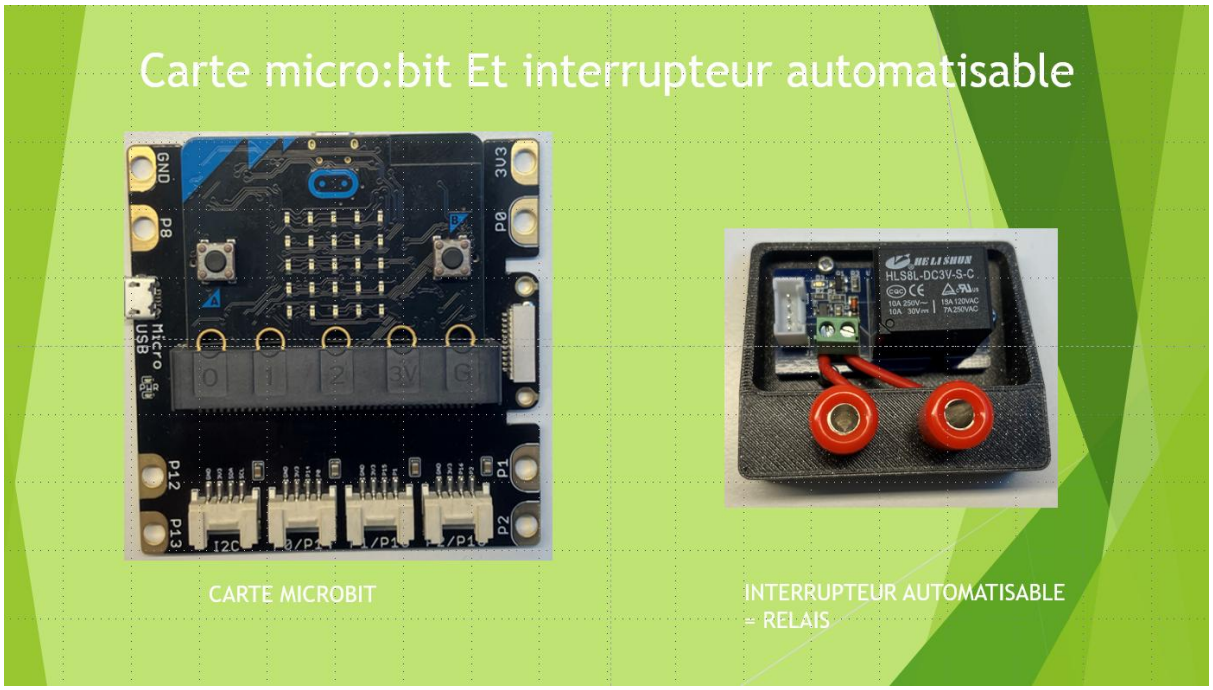
Je vous propose de le placer dans le circuit comme sur la photo (p6 du PowerPoint), *à nouveau les fiches rouges dans les prises rouges."*

L'animateur.ice distribue l'interrupteur mécanique.

C/ Présentation de la carte micro:bit, du relais et réalisation du premier programme

C1/ Branchement de l'interrupteur programmable et de la carte micro:bit

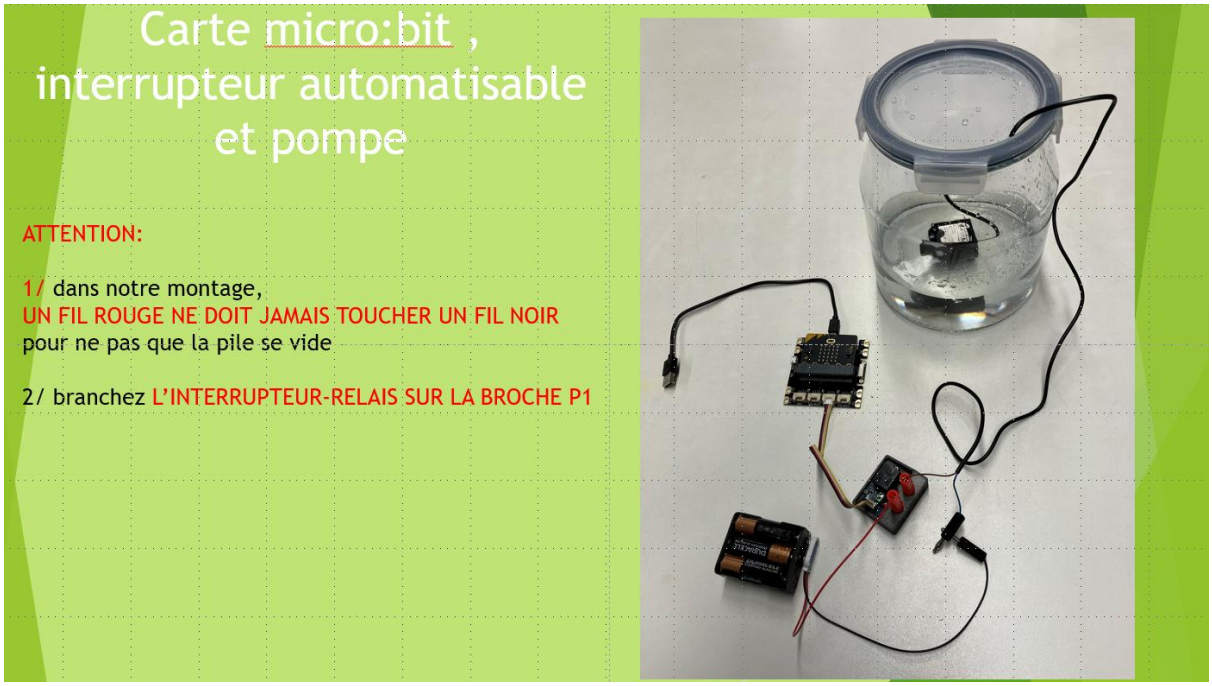
« Nous n'avons pas fini puisque là c'est nous qui actionnons un interrupteur. Or, pour pouvoir partir en vacances, nous voudrions que la pompe s'allume automatiquement.
Je vais donc vous distribuer un interrupteur un peu particulier : un relais.
Son déclenchement pourra être automatisé grâce à un programme que vous allez réaliser et qui sera exécuté par une carte électronique, la carte micro:bit ».
L'animateur.ice montre et distribue le relais et la carte micro:bit insérée dans son Shield Grove.
(dia 7 du PowerPoint)



« Je vous propose :

1. *De remplacer dans votre circuit l'interrupteur mécanique par l'interrupteur programmable.*
2. *De brancher ce dernier sur la carte micro bit via la broche P1 du bouclier Grove (nb : la broche = le port de la carte micro :bit (via Shield) ».*

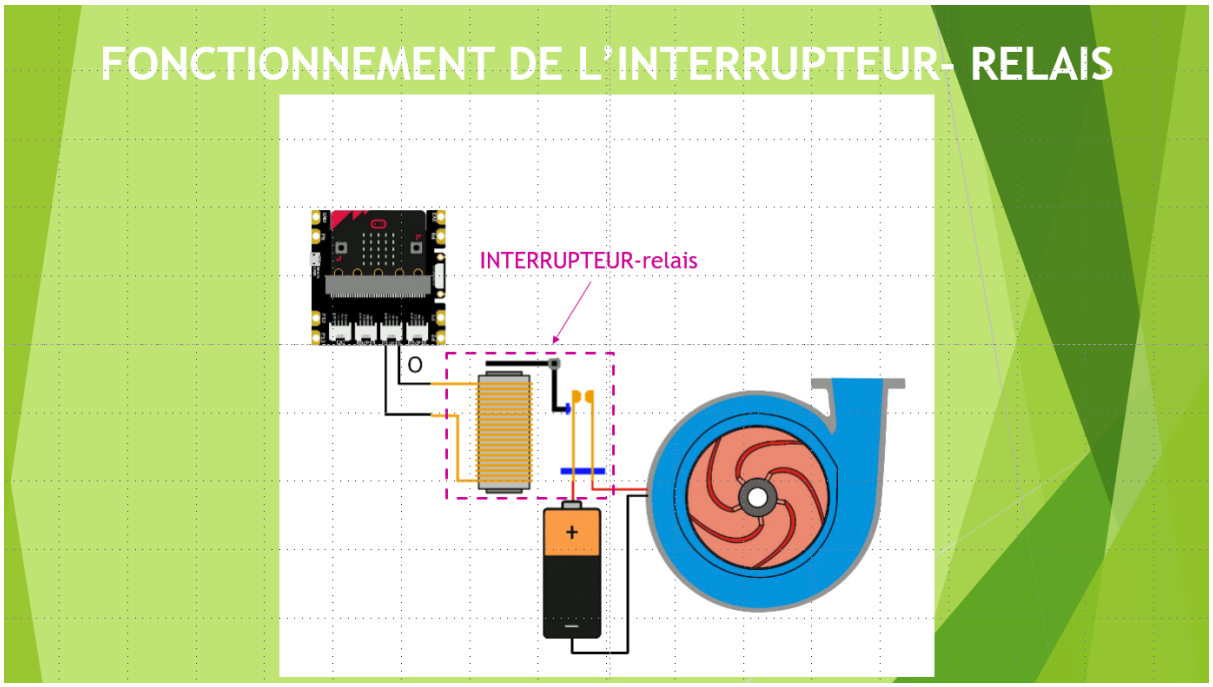
(dia 8 du PowerPoint)



C2/ Explication du fonctionnement de l'interrupteur programmable (le relais)

« Avant de faire le programme, je vous explique le fonctionnement de l'interrupteur programmable.

Le relais est un électro-aimant qui actionne une lamelle qui sert d'interrupteur ». (dia 9 du PowerPoint pour animation du fonctionnement pendant explication)



« Si l'on veut que le relais laisse passer le courant qui alimente la pompe, on écrira dans le programme d'envoyer la valeur 1 sur la broche P1 de la micro:bit ; celle où est branché le relais.

À l'inverse, si l'on veut que le courant qui alimente la pompe ne passe pas, on envoie la valeur 0 ».

D/ Programmation : la condition

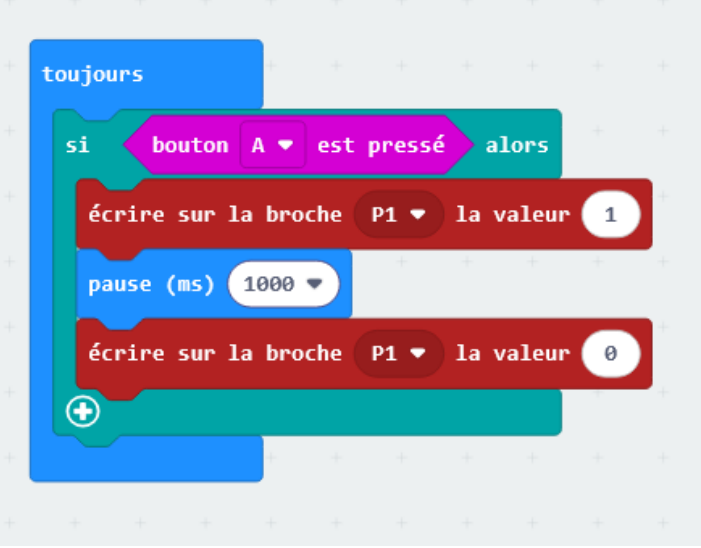
« Pour apprendre à programmer la carte micro:bit, nous allons réaliser un programme test qui dit « Si j'appuie sur le bouton A, la pompe s'allume pendant 1 seconde ».
Autrement dit, que le relais ferme le circuit pendant 1 seconde ».
Si le circuit est fermé. La pompe devrait donc s'allumer.
Nous allons utiliser un logiciel de programmation par blocs qui s'appelle Makecode ».

D1/ Déconnecté

« Pour se familiariser avec le logiciel, nous vous avons préparé ces ordres, identiques à ceux que vous trouverez dans le logiciel, mais au format papier.
Le défi est de les placer correctement afin de réaliser le programme.
Le programme se lit de haut en bas
Ces blocs s'emboîtent les uns dans les autres avec des phrases qui vont nous dire les ordres que nous voulons donner à notre interrupteur.
Attention, il faut utiliser tous les blocs.
Rappel. :
But du programme : « Si j'appuie sur le bouton A, je voudrais que la pompe s'allume pendant 1 seconde et qu'elle s'arrête ensuite ».

L'animateur·trice distribue l'enveloppe avec les blocs du programme 1.

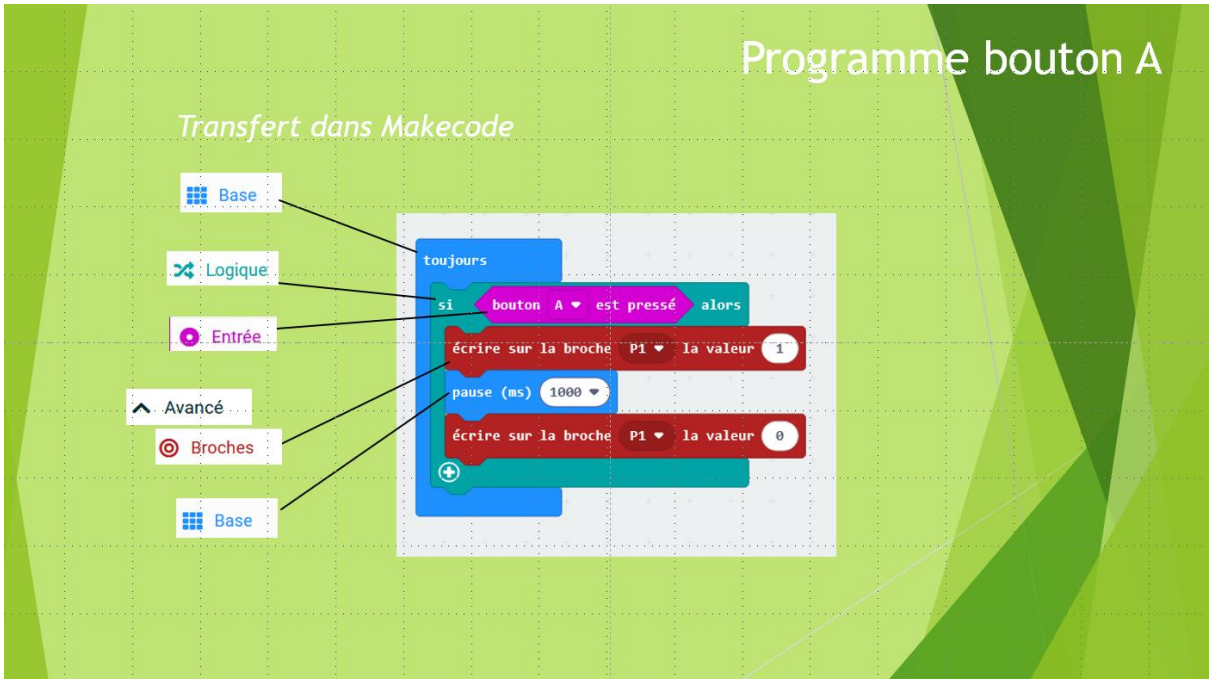
Les participants réalisent le programme 1 en déconnecté avec leurs blocs-papier.



D2/ Programmation sur Makecode et test:

« Je vous propose maintenant de tester votre programme sur l'ordinateur et d'ouvrir l'application Makecode (pour le navigateur, utilisez Chrome ou Edge). »

- ⇨ L'animateur.rice explique l'agencement de la fenêtre Makecode[1] :
  - La zone de programmation
  - La bibliothèque et ses compartiments. *"La couleur des blocs est la même que la couleur des compartiments. Pour vous aider, nous avons repris ici sur cette image* (dia 10 du PowerPoint) *ou au verso des blocs, les compartiments dans lesquels vous pourrez trouver chacun d'entre eux."*

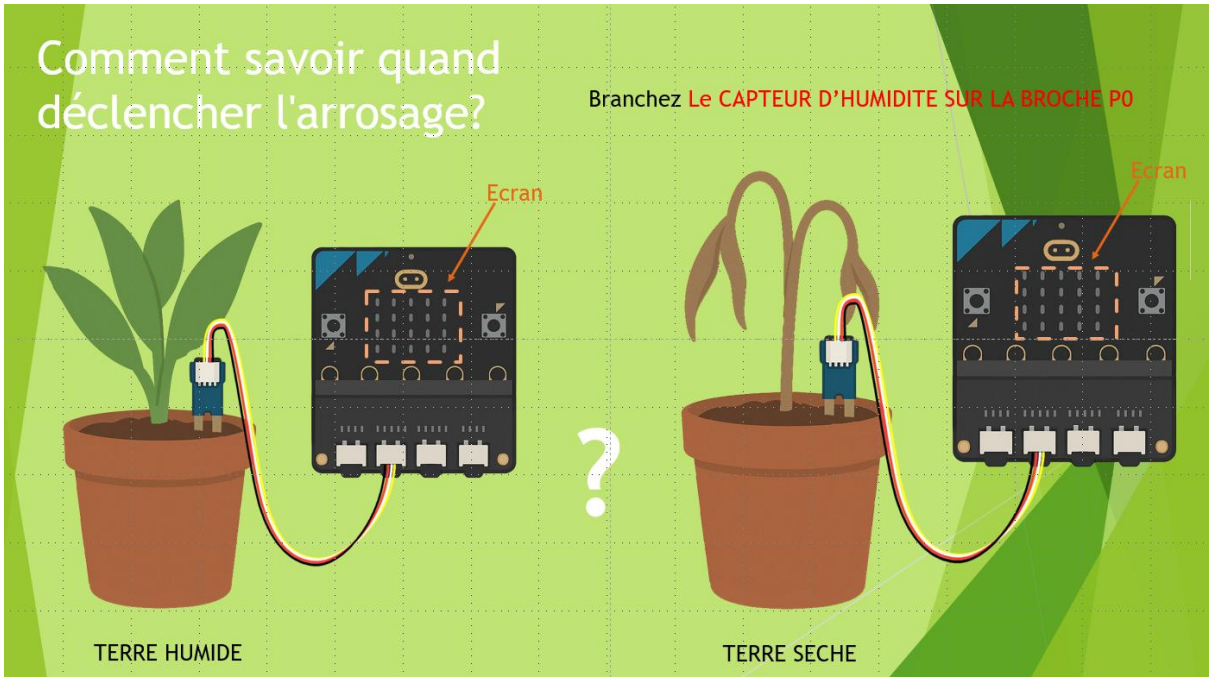


Les participants transposent le programme papier dans Makecode et testent le démarrage de la pompe.

E/ Présentation du capteur d'humidité et détermination de la valeur seuil.

« Pour que l'arrosage se fasse automatiquement, nous ne voulons pas avoir à pousser sur le bouton pour que la pompe se mette en route. Nous voudrions qu'elle se mette en route automatiquement quand la terre est trop sèche.
Comment envoyer cette information à notre carte micro:bit ? ».
(Dia 13 du PowerPoint)

[1] Voir annexe Makecode en fin de document.



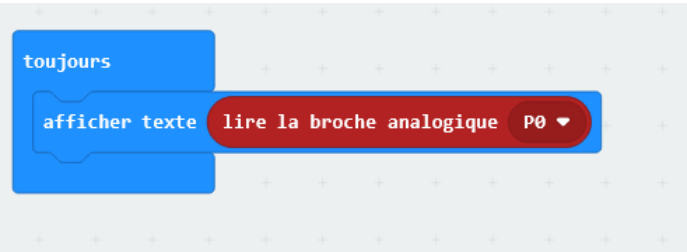
E1/ Programmation visualisation capteur d'humidité

L'animateur·trice montre le capteur d'humidité.
« Nous avons ici un capteur d'humidité qui va pouvoir « sentir » si la terre est plus ou moins sèche. En fonction du degré de sècheresse de la terre, une valeur va être lue par le capteur. Celle-ci pourra être visualisée sur l'écran de la carte micro:bit.
Lorsque nous connaitrons les valeurs envoyées par le capteur en terre sèche et en terre humide, nous déterminerons à quelle valeur de sécheresse de la terre nous voulons que la pompe se mette en route ».

« Pour lire les valeurs, je vous propose de faire un deuxième programme pour voir ce que le capteur détecte quand il est planté dans des terres qui ont des taux d'humidité différents. Pour rappel : branchez le capteur sur la broche P0 ».

- ⇨ L'animateur·rice distribue les capteurs, les différents échantillons de terre et l'enveloppe avec les blocs papier « toujours »; « afficher texte », « lire la broche analogique P0 ».

Les familles construisent le programme en déconnecté puis transpose dans Makecode.



E2/ Lecture de la valeur seuil et choix de celle-ci

Les familles comparent la valeur obtenue avec le capteur dans la terre sèche (souvent 0) ou humide (souvent dans les 500). Une valeur intermédiaire est choisie.

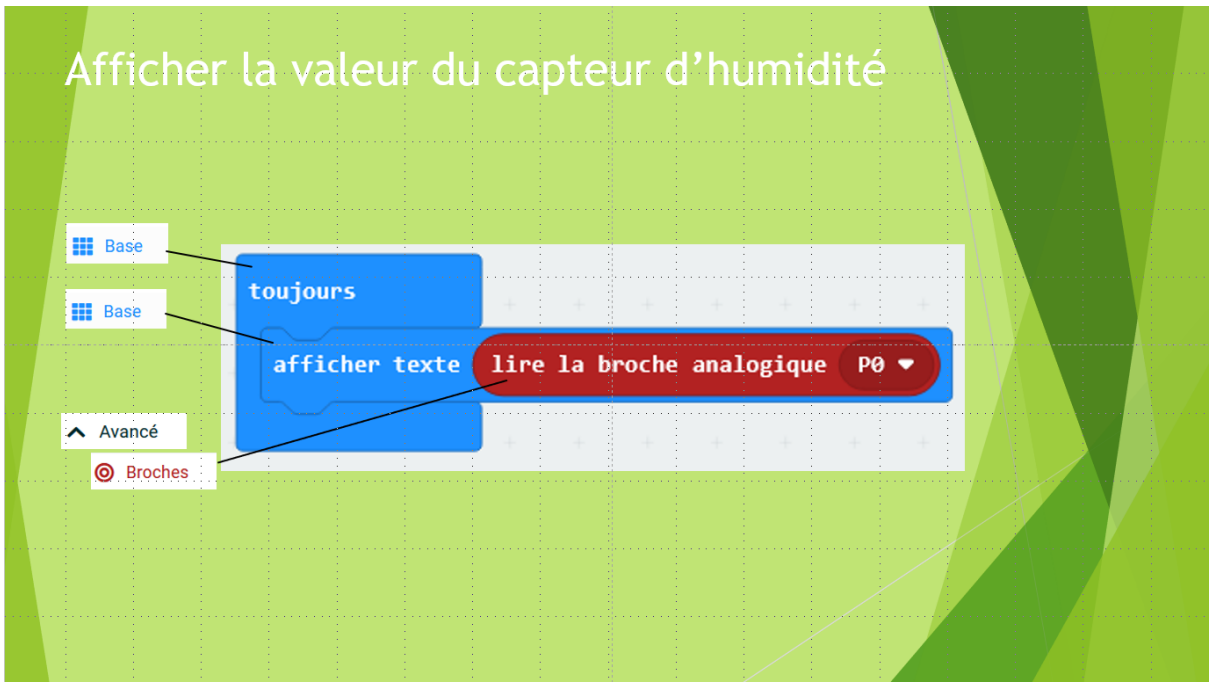
« Nous aimerions que notre pompe arrose avant que la terre ne soit trop sèche (0), mais pas quand elle est bien humide (= 500). Nous allons donc prendre une valeur intermédiaire : 300. Nous appellerons cette valeur, la valeur seuil et nous programmerons de manière à ce que la pompe fonctionne pendant un temps donné, par exemple 1 seconde ».

F/ Réalisation du programme d'arrosage automatique.

« Nous allons donc pouvoir réaliser le programme qui va mettre la pompe en route quand la terre commencera à être trop sèche, c'est-à-dire quand la valeur seuil sera atteinte. Pour rappel, nous ne voulons pas appuyer sur le bouton A, mais que ce soit le degré de sècheresse de la terre qui enclenche l'interrupteur.

Je vous distribue les deux blocs nécessaires pour remplacer « quand le bouton A est pressé ».

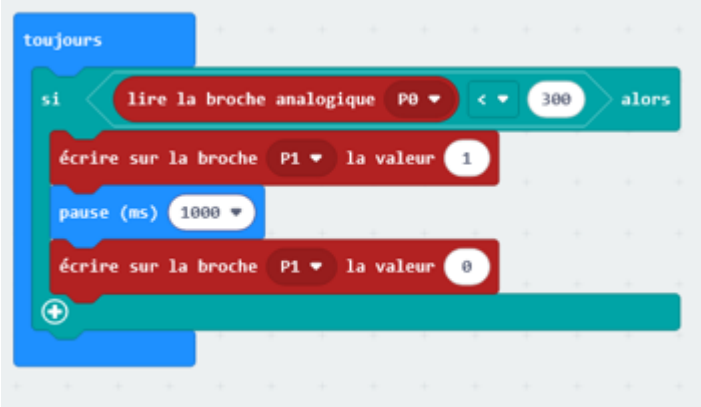
L'endroit où trouver ces blocs dans Makecode est de nouveau expliqué sur l'écran. (dia 15 du PowerPoint)



« Je vous proposerai, après avoir fait le programme en papier, de le transposer dans Makecode et de le tester ».

⇨ L'animateur.ice distribue l'enveloppe avec les blocs du programme 3.

Les participants créent le programme 3 en bloc papier et le transposent dans Makecode.



ATTENTION pour le bloc « écrire sur la broche P1 la valeur 0. NE PAS PRENDRE LE BLOC où il est écrit valeur 1023 qui est un bloc analogique (qui permet une variation continue de la valeur) et pas numérique (qui ne permet que 2 valeurs « 0 » ou « 1 »)

3. Conclusions.

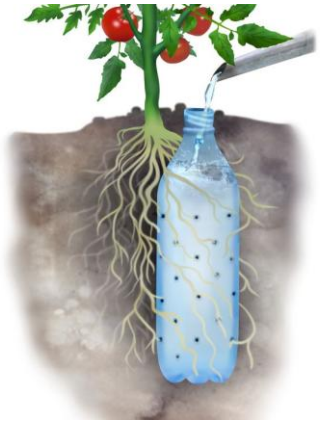
À/ Arrosages “High Tech” ou “Low Tech” ?

“Vous avez pu découvrir les bases de la programmation et le fonctionnement d'un interrupteur.
Le projet présenté ici peut vous paraître utile pour arroser vos plantes pendant vos vacances. Mais comme pour chaque usage d'objets numériques, posez-vous néanmoins la question : est-ce la solution la plus rationnelle, la plus économe, la plus efficace? ».
L'animateur.ice présente quelques exemples de système low tech (bouteille découpée, un fil trempant dans un bocal,..) soit qu'il.elle a préparé dans le local soit en s'appuyant du les images du PowerPoint.

Un fil reliant un bocal d'eau à la terre :

« Dans ce système, l'eau va avoir tendance à se propager depuis la matière humide vers la matière sèche ».

2/ La bouteille enterrée micro percée ou l'oyat



« *Un oyat est un récipient en terre cuite non émaillée, enterré dans la terre près des racines des plantes, et rempli d'eau. La terre cuite est microporeuse : elle laisse passer lentement l'eau à travers ses parois. L'eau s'infiltre progressivement dans le sol environnant selon les besoins d'humidité du sol* ».

B/ Quelques liens pour poursuivre :

"Vous avez vu que la programmation d'un système automatisé est relativement facile.
*Si vous avez envie de continuer chez vous, voici quelques liens de sites gratuits. (*dia 19 du PowerPoint).

NB : ScienceNum : Pour les enseignants qui sont dans la salle, nous avons 3 séquences de cours de sciences dans lesquelles sont intégrés des exercices de programmation :

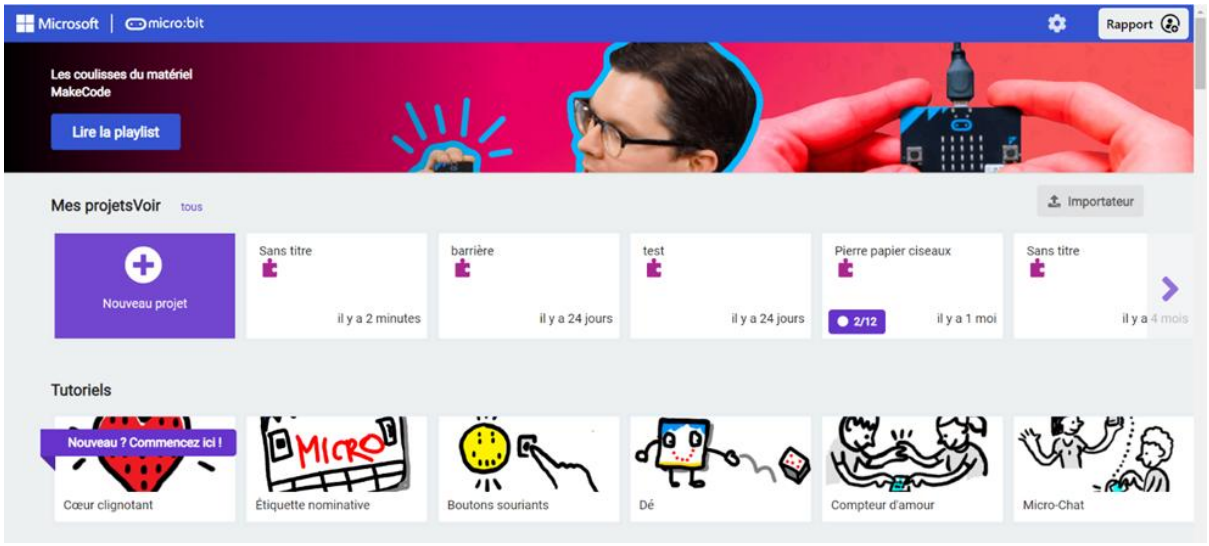
- *Sur les plantes,*
- *Sur l'isolation thermique*
- *Sur les machines simples.*

Les séquences pédagogiques sont téléchargeables gratuitement sur le site Internet et les malles pédagogiques sont en prêt à différents endroits en Wallonie[2].

[2] https://hypothese.be/projet/science-num/

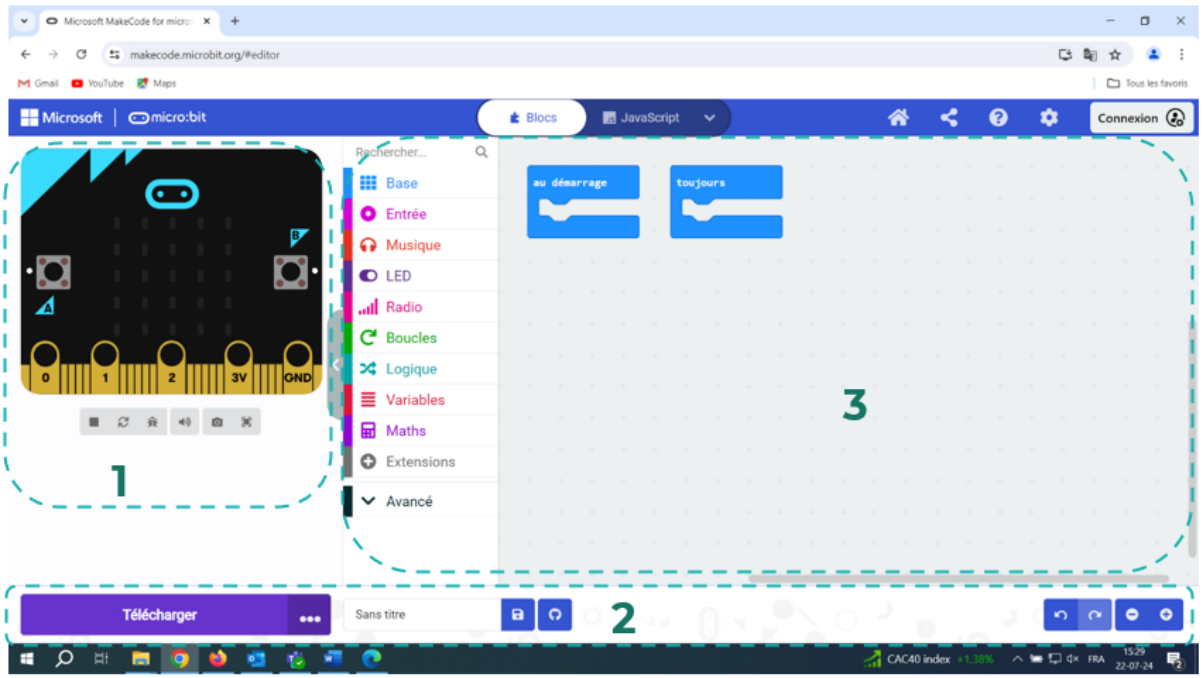
ANNEXE CONTENU SUPPLÉMENTAIRE POUR L'ANIMATEUR

À/ Détail de l'interface Makecode



Cliquez sur « **Nouveau Projet** » nommez-le et créez-le.

Vous arrivez alors sur l'interface de programmation suivante :



L'écran est composé de 3 parties, une partie de simulation (1), une partie de configuration (2) et une partie de programmation (3).

Nb : Vous pouvez déjà faire, avec la bibliothèque existante de blocs, un grand nombre de défis de programmation sur la carte micro:bit.

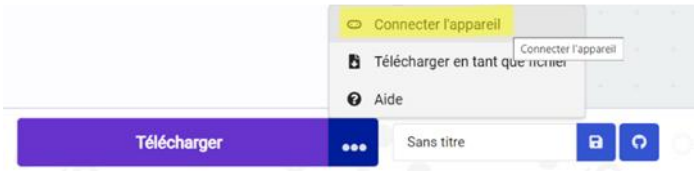
Nous n'utiliserons pas la partie simulation puisque nous avons une carte réelle à connecter. Vous pouvez donc rabattre cette partie de l'écran à l'aide de la flèche blanche sur fond gris pour agrandir les 2 autres.

Nous allons utiliser certains « blocs » de programmation dans les tiroirs de couleurs de la partie gauche de la zone programmation pour les emboiter les uns dans les autres de haut en bas dans l'ordre en fonction des actions voulues.

Les blocs à utiliser sont indiqués dans le PowerPoint et les images de l'animation. Leur couleur indique le « tiroir » où ils se trouvent.

Pensez aussi à relier la carte micro:bit à votre ordinateur (ou autre appareil) à l'aide du câble USB de branchement ou par Bluetooth

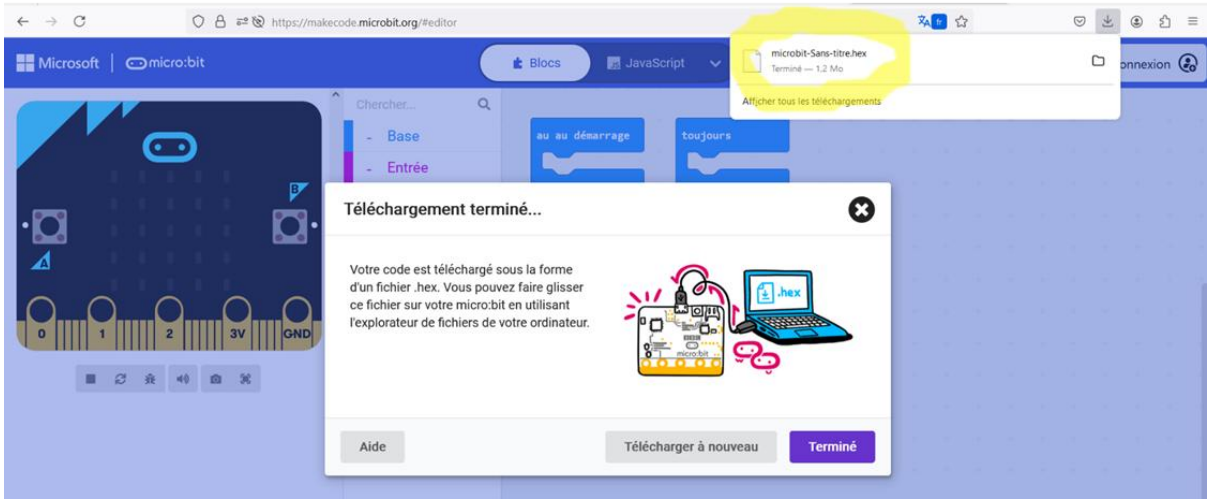
Depuis un ordinateur, connectez la carte micro:bit par USB :



– Si vous utilisez Google Chrome, vous pouvez cliquer sur les « **…** » à droite du bouton télécharger pour sélectionner « **connecter l'appareil »**, et suivez les étapes pour appairer votre carte. Une fois appairé, vous pourrez transférer les programmes en cours en cliquant sur « **télécharger** ».

– Si vous utilisez
  - Windows 7,8 et 10, et pas Google Chrome
  - Linux et Chrome,
  - IOS sous Mac sans Google chrome

Téléchargez le programme dans votre dossier de téléchargement local, puis cliquez-déposez-le dans la micro:bit à l'aide de l'explorateur de fichiers

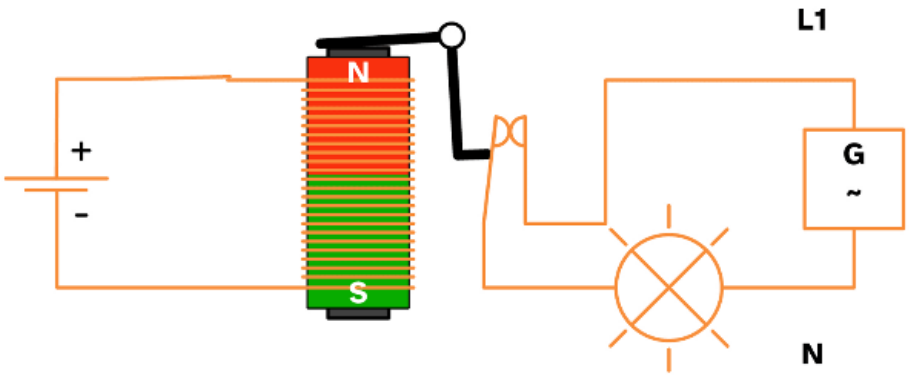


– Si vous utilisez une tablette et l'application micro:bit, suivez la procédure décrite dans l'application pour appairer la carte micro:bit en Bluetooth, puis téléchargez le programme en Bluetooth.

B/ Fonctionnement d'un interrupteur relais :

Définition- Rappel :
Un relais est une sorte d'interrupteur dont la commande (le fait d'ouvrir ou de fermer l'interrupteur) se fait par un courant électrique. Ainsi, il est possible de contrôler l'alimentation de circuits de puissance (comme le système d'éclairage d'une pièce, un radiateur électrique, etc…) avec un circuit logique (microcontrôleur).

Fonctionnement d'un relais
Le relais présent sur le module relais Grove est un relais électromécanique. Contrairement aux relais statiques qui sont composés de semi-conducteurs (composants électroniques), les relais électromécaniques sont composés de plusieurs parties mobiles qui permettent d'ouvrir et de fermer physiquement le circuit électrique. Généralement, un relais électromécanique est composé d'un électroaimant et de deux languettes métalliques souples. Lorsque l'électroaimant est alimenté, les languettes métalliques sont attirées l'une vers l'autre et se collent entre elles, fermant le circuit. Une fois que l'électroaimant n'est plus alimenté, les languettes ne sont plus attirées et se décollent l'une de l'autre, ouvrant le circuit. Ci-dessous un schéma explicatif du phénomène :



C/ Fonctionnement du capteur d'humidité

Comment fonctionne le capteur d'humidité?: C'est à nouveau une histoire d'électricité.
La terre humide ou la terre sèche ne laisse pas passer la même quantité de courant et c'est cela que le capteur mesure, la conductivité de la terre.
C'est une valeur relative sans unité.
On pourrait éventuellement tester la conductivité d'autres matériaux entre les pattes du capteur d'humidité…

D/ Fonctionnement et mise en place d'arrosage «Low tech ».

Un fil reliant un bocal d'eau à la terre :

Deux phénomènes physiques permettent à ce système de fonctionner :

Le potentiel hydrique: l'eau va avoir tendance à se propager depuis la matière humide vers la matière sèche.
La capillarité : L'eau se déplace par un phénomène lié la structure de sa molécule H20. Celles-ci collent aux autres matières (comme aux parois du papier ou du sucre) → on dit qu'elle a de l'adhérence et aiment rester ensemble. Grâce à ces deux propriétés, l'eau peut se tirer elle-même vers le haut ou dans un endroit étroit, sans qu'il y ait besoin de la verser[i].

Mise en place pratique[3]

Utilisez un matériau absorbant comme une mèche ou une ficelle pour acheminer l'eau d'un réservoir vers la terre d'une plante, permettant ainsi un arrosage automatique et régulier. C'est une méthode simple et économique pour maintenir l'humidité du sol, idéale pendant les absences.

Matériel nécessaire:

Un récipient d'eau (bouteille, pot, etc.)
Une mèche, ficelle, ou tissu en matière absorbante (coton, laine)
Une plante en pot

Étapes:

1. Préparation de la mèche:
Coupez un morceau de mèche, ficelle, ou tissu suffisamment long pour relier le récipient d'eau à la terre de votre plante. Assurez-vous que la matière est bien absorbante et qu'elle peut retenir l'eau.
2. Remplissage du récipient:
Remplissez le récipient d'eau.
3. Installation de la mèche:
Placez une extrémité de la mèche dans le récipient d'eau, en vous assurant qu'elle touche bien le fond.
4. Insertion dans la terre:
Enfoncez l'autre extrémité de la mèche dans la terre de votre plante, près de la base. Assurez-vous que la mèche est en contact avec la terre humide.
5. Observation:
Vérifiez régulièrement le niveau d'eau dans le récipient et ajustez si nécessaire. La mèche doit rester humide pour assurer un arrosage constant.

Conseils:

Pour les plantes d'intérieur, un réservoir plus petit peut être suffisant. Pour les plantes d'extérieur, un récipient plus grand sera nécessaire pour une plus grande réserve d'eau.

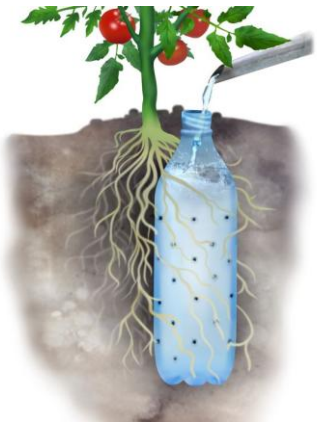
[3] https://clotures-grillages.com/blog/fabriquer-son-arrosage-vacances/

Vous pouvez ajuster la longueur de la mèche pour contrôler le débit d'eau. Une mèche plus longue donnera un débit plus lent.
Cette méthode est particulièrement utile pour les plantes qui ont besoin d'un arrosage constant et régulier.
Vous pouvez également utiliser cette méthode pour arroser plusieurs plantes en utilisant une seule réserve d'eau et en reliant chaque plante à un bout de la mèche.

Avantages:
Simple et économique: Peu de matériel et d'efforts sont nécessaires.
Arrosage régulier: Assure une humidité constante pour les plantes.
Idéal en l'absence: Parfait pour les vacances ou les absences de courte durée.
Moins de gaspillage: L'eau est utilisée efficacement.

En résumé, l'arrosage par capillarité est une solution pratique et facile à mettre en œuvre pour maintenir la santé de vos plantes, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur.

2/ La bouteille enterrée micron percée ou l'oyat



Source : https://lepetitjardinierblog.com/2016/12/31/reservoir-deau-pour-vos-plantes/

Un oyat est un récipient en terre cuite non émaillée, enterré dans la terre près des racines des plantes, et rempli d'eau. La terre cuite est microporeuse : elle laisse passer lentement l'eau à travers ses parois. L'eau s'infiltre progressivement dans le sol environnant selon les besoins d'humidité du sol.

Ces systèmes fonctionnent sur 3 principes physiques :

La porosité qui permet le passage lent de l'eau à travers la paroi

La capillarité qui «aspire » l'eau vers le sol à proximité

La pression hydrique qui régule le débit selon l'humidité du sol.

La porosité de la terre cuite permet le passage de l'eau goutte à goutte. Mais ce n'est pas un écoulement constant : le sol "aspire" ou non l'eau selon son état d'humidité :

- Si le sol est sec, l'eau est attirée à travers la paroi par capillarité : les micropores agissent comme des ponts entre l'intérieur de l'oyat et la terre.

- Si le sol est humide, il y a peu de différence de potentiel hydrique → l'eau ne passe quasiment plus.

La capillarité du sol (comme une éponge qui aspire) active ou freine le flux d'eau.

La pression hydrique : régule le débit selon l'humidité du sol. C'est le phénomène d'équilibre de pression hydrique qui permet au système de fonctionner.

- L'eau à l'intérieur de l'oyat (réserve à disposition),

- Et le sol à l'extérieur (plus ou moins humide).

Dès que le sol se dessèche, il se crée un différentiel de pression qui « attire » l'eau à travers les parois.

Quand le sol est suffisamment humide, la pression est équilibrée, et l'eau reste dans le réservoir.

Mise en pratique bouteille micro percée

Mise en pratique Placer la bouteille (1L) dans un trou d'environ 10 cm de profondeur sur 5 cm de largeur, à côté de la plante qui doit être arrosée, en veillant à ne pas abîmer ses racines. Laisser le goulot dépasser d'environ 2 cm pour pouvoir la remplir facilement. Remplissez votre bouteille d'eau et voilà votre arrosage goutte à goutte automatique est prêt.

Pour fabriquer soi-même un oya[ii]
Mise en place pratique[iii]
Réaliser un petit trou d'environ 5 cm de profondeur dans la terre de votre pot ou à côté de vos plantes/fleurs, puis placer le haut de la bouteille renversée (côté goulot).
Remplissez votre bouteille puis percez un trou dans le bouchon à l'aide d'un clou de 2 mm maximum.
Placer la bouteille à l'envers, le goulot directement dans la terre.

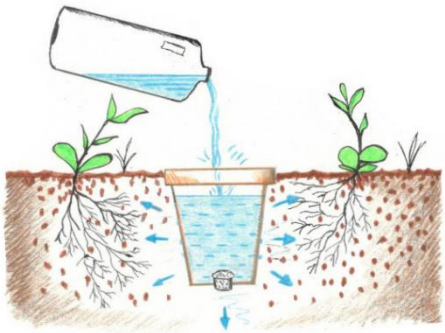


Schéma de fonctionnement d'une oya © Nicolas Macaire / LPO

[i] Chatgpt explication capillarité enfant de 8 ans
[ii] https://www.lpo.fr/la-lpo-en-actions/mobilisation-citoyenne/refuges-lpo/tutoriels/comment-fabriquer-des-oyas-avec-des-pots-en-terre-cuite
[iii] https://clotures-grillages.com/blog/fabriquer-son-arrosage-vacances/