



Les boucles

bloc - 1 période

Programmation - boucle - Compteur - Découverte

Compétences

Mathématique

- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme
- Vérifier le résultat d'une opération

Éducation par la technologie

- Imaginer des dispositifs expérimentaux simples et prendre des initiatives
- Dans le cadre d'une énigme, agencer les indices en vue de formuler au moins une question, une supposition ou une hypothèse
- Élaborer un concept, un principe, une loi
- Proposer une solution à l'énigme et la confronter avec la situation de départ
- Proposer au moins une piste de résolution possible
- Réfléchir aux pratiques mises en œuvre, évaluer la démarche suivie
- Confirmer ou infirmer un raisonnement par des arguments vérifiés
- Réaliser une brève communication orale, un petit exposé scientifique sur les résultats d'une recherche, en utilisant un média

Objectifs

L'élève sera capable de :

- Manipuler un système tangible (micro:bit)
- Utiliser une interface de programmation par blocs
- Comprendre le concept de boucle : Comprendre le fonctionnement d'un ordinateur
- Trouver et reconnaître, dans l'interface de programmation, les blocs liés aux boucles
- Manipuler des boucles dans un exercice donné
- Optimiser un code grâce à des boucles
- Résoudre un problème donné et proposer une solution
- Tester une solution



- Comprendre pourquoi une solution ne fonctionne pas et la corriger
 - Reconnaître, à travers les solutions des autres, les variantes de solution possibles
 - Savoir expliquer sa solution (ses choix)
-




Description de l'activité

Si on veut faire un compteur qui compte jusque 10, il suffit d'afficher '1' puis, afficher '2' puis, afficher '3' puis, afficher '4' puis, afficher '5' puis, afficher '6' puis, afficher '7' puis, afficher '8' puis, afficher '9' puis, afficher '10'. C'est un peu pénible mais ça fonctionne... Maintenant, imaginez faire ça jusque 1000...

Pour faciliter ce genre de comptage, on utilise des boucles. Les boucles permettent de répéter plusieurs fois les mêmes actions ou des actions forts semblables. En français, cela ressemblerait à dire, par exemple, "Tant que je ne suis pas à 10, je compte 1 en plus" ou "Pour tous les éléments dans ma liste de course, je regarde si cet élément est dans mon caddie".

Les élèves vont se retrouver confronté à l'exemple du compteur qui est fastidieux à faire sans utiliser de boucle. Ensuite, après avoir compris le nouveau concept, ils se lanceront dans la réalisation d'une minuterie.

Matériel et ressources

Matériel nécessaire :	Ressources nécessaires :
<ul style="list-style-type: none">• Par élève (ou groupe de 2)<ul style="list-style-type: none">– 1 micro:bit – 1 câble – 1 buzzer + 2 pinces crocos – 1 ordinateur• 1 ordinateur et un projecteur pour le professeur (ou tableau interactif)	<ul style="list-style-type: none">• fiche explicative "Boucles"




Déroulement

Étape 1 : situation problème (5-10 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Le professeur	Demande aux élèves de faire un petit compteur de 0 à 10 avec comme contrainte d'essayer d'utiliser le moins de bloc possible	
Les élèves	Tentent de résoudre le problème	ordinateurs

Étape 2 : Théorie (5 min)

 Si plus de temps est disponible, il peut être très intéressant de prévoir des activités en "débranché" pour découvrir les boucles.

Qui	Fait quoi	Matériel
Le professeur	Explique le concept de boucle	
Le professeur	Présente, sur l'application web, les différents blocs correspondant aux boucles	ordinateur et projecteur
Le professeur	Montre un exemple de manipulation de boucle	ordinateur et projecteur

Étape 3 : Résolution de la situation problème (5-10 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Les élèves	Tentent d'utiliser le moins de blocs possible pour faire le compteur	ordinateur

Étape 4 : Comparer les réponses et discussion (5-10 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Tous	Présentent les différentes solutions trouvées	ordinateur et projecteur ou tableau
Les élèves	Discutent et argumentent pour savoir quelle solution est plus intéressante	

Étape 5 : Programmer un minuteur (15 min)

Qui	Fait quoi	Matériel
Les élèves	Programment un minuteur qui se lance en appuyant sur A+B et décompte 10 secondes avant de sonner	ordinateurs, micro:bit et câble USB
Les élèves	Testent leur solution et la corrigent si besoin	ordinateurs, micro:bit et câble USB

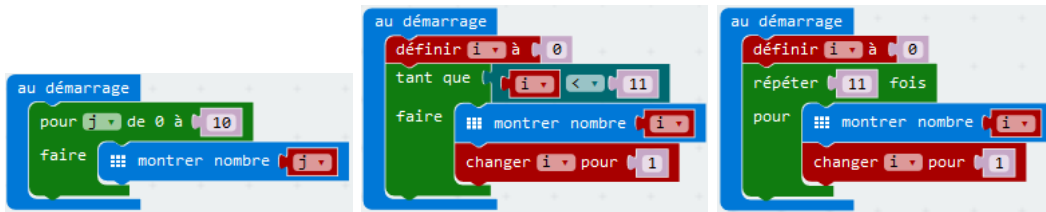
Pour aller plus loin


Les élèves qui auraient fini plus tôt peuvent modifier le compteur de plusieurs manières. Ils peuvent par exemple faire un minuteur pour cuire des pâtes : en appuyant sur A, ça met le temps à 12 minutes et en appuyant sur B, ça met le temps à 10 minutes (al dente). En appuyant sur A+B, le minuteur se déclenche et l'écran affiche le nombre de minutes qu'il reste.



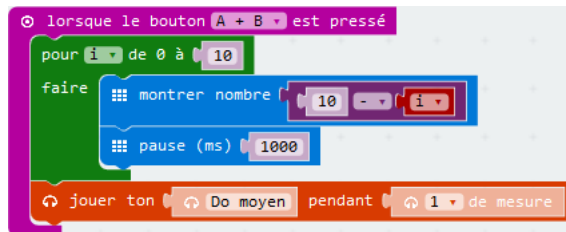
Solutions & Problèmes


Pour faire le compteur, l'élève fera sûrement dans un premier temps, un code qui montre le nombre 0, montre le nombre 1, montre le nombre 2, montre le nombre 3, montre le nombre 4, montre le nombre 5, montre le nombre 6, montre le nombre 7, montre le nombre 8, montre le nombre 9 puis montre le nombre 10. Il y a bien sûr un moyen d'utiliser moins de blocs en utilisant les boucles.



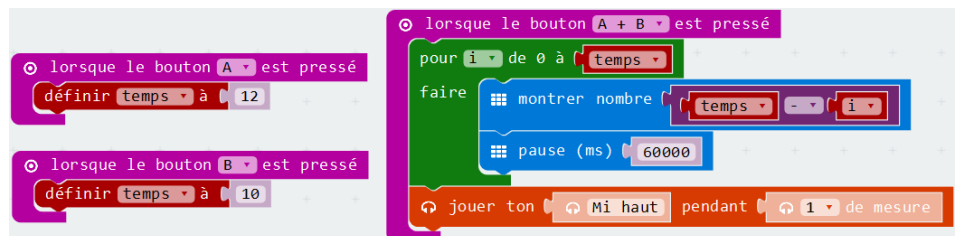
 Ces trois solutions fonctionnent et les élèves en auront sûrement trouver d'autres qui fonctionnent également. La première solution est la meilleure car elle n'utilise presque pas de bloc. Les deux autres solutions se valent : la dernière utilise moins de blocs mais sera plus longue une fois transcrite en JavaScript (langage intermédiaire utilisé par micro:bit).

Pour le minuteur, voici la solution la plus optimisée, c'est-à-dire qui utilise le moins de bloc. Pour que le minuteur décompte le temps, il faut bien penser à montrer 10-i et non i. Quant au bloc orange, il s'agit de la mélodie d'alarme qui pourrait très bien être plus complexe.



 On demande au micro:bit de faire une pause de 1000ms (= 1 seconde) avant de passer au chiffre suivant. Vous remarquerez peut-être en testant que les secondes sont un peu longues. C'est parce qu'on attend 1 seconde en plus du temps qu'a pris le micro:bit pour afficher le nombre. Les élèves peuvent très bien mettre une pause d'un peu moins d'une seconde pour équilibrer cela.

Voici une solution pour le minuteur de cuisson des pâtes. Il faut utiliser une variable pour définir le temps de cuisson et une boucle qui compte les minutes.



Pourquoi une solution pourrait ne pas fonctionner?

L'erreur la plus fréquente avec les boucles est d'oublier de prévoir un moyen d'en sortir. En effet, il arrive qu'un programme boucle à l'infini (et ne s'arrête donc jamais) ! Bien que dans certains cas, ce soit voulu, c'est bien souvent un oubli ou une erreur dans les conditions de sortie.



Évaluation

Manipuler un système tangible (micro:bit) [./1]

	non	oui
Appuyer sur les boutons	0	1

Utiliser une interface de programmation par blocs [./0.5]

	non	oui
Ajouter et emboîter des blocs	0	0.5

Comprendre le concept de boucle [./4]

	non	oui
Prendre conscience qu'une boucle permet de faire plusieurs fois la même chose (ou presque)	0	2
Prendre conscience qu'il existe plusieurs types de boucles	0	1
Prendre conscience que tous les types de boucle peuvent être écrit avec un autre type de boucle	0	1

Trouver et reconnaître, dans l'interface de programmation, les blocs liés aux boucles [./3]

	non	oui
Trouver le menu contenant les blocs liés aux boucles	0	1
Expliquer la différence entre au moins 2 types de boucles	0	0.5
Expliquer la différence entre au moins 3 types de boucles	0	0.5
Expliquer la différence entre les 4 types de boucles	0	0.5
Trouver les blocs de conditions	0	0.5

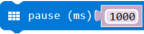
Manipuler des boucles dans un exercice donné [./2]

	non	oui
Utiliser une boucle	0	1
Utiliser une boucle "pour i de ... à ..."	0	1

Optimiser un code grâce à des boucles [./1]

	non	oui
Utiliser une boucle pour faire le compteur	0	1

Résoudre un problème donné et proposer une solution [./4.5]

	non	oui	
Faire un compteur jusque 10	0	0.5	
Utiliser une boucle "pour i de ... à ..." et utiliser "i" dans la boucle	0	1	
Faire une pause dans le programme ()	0	0.5	
Utiliser une variable dans la condition d'une boucle	0	0.5	
Réussir le premier minuteur	0	1	
Réussir le second minuteur	0	1	NP*

*Dans le cas d'un élément non pertinent (NP) adaptez la répartition des points



Tester une solution [./1]

	non	oui
Tester la solution (sur le micro:bit ou l'émulateur)	0	1

Comprendre pourquoi une solution ne fonctionne pas et la corriger [./1]

	non	oui
Ne pas avoir d'erreur ou les corriger s'il y en a	0	1

Reconnaître, à travers les solutions des autres, les variantes de solution possibles [./1]

	non	oui
Voir les différences avec d'autres codes qui fonctionnent	0	1

Savoir expliquer sa solution (ses choix) [./1]

	non	oui
Expliquer sa solution aux autres	0	1