

Détecteur d'orage

On veut créer un dispositif permettant de déterminer la distance qui nous sépare d'un orage.

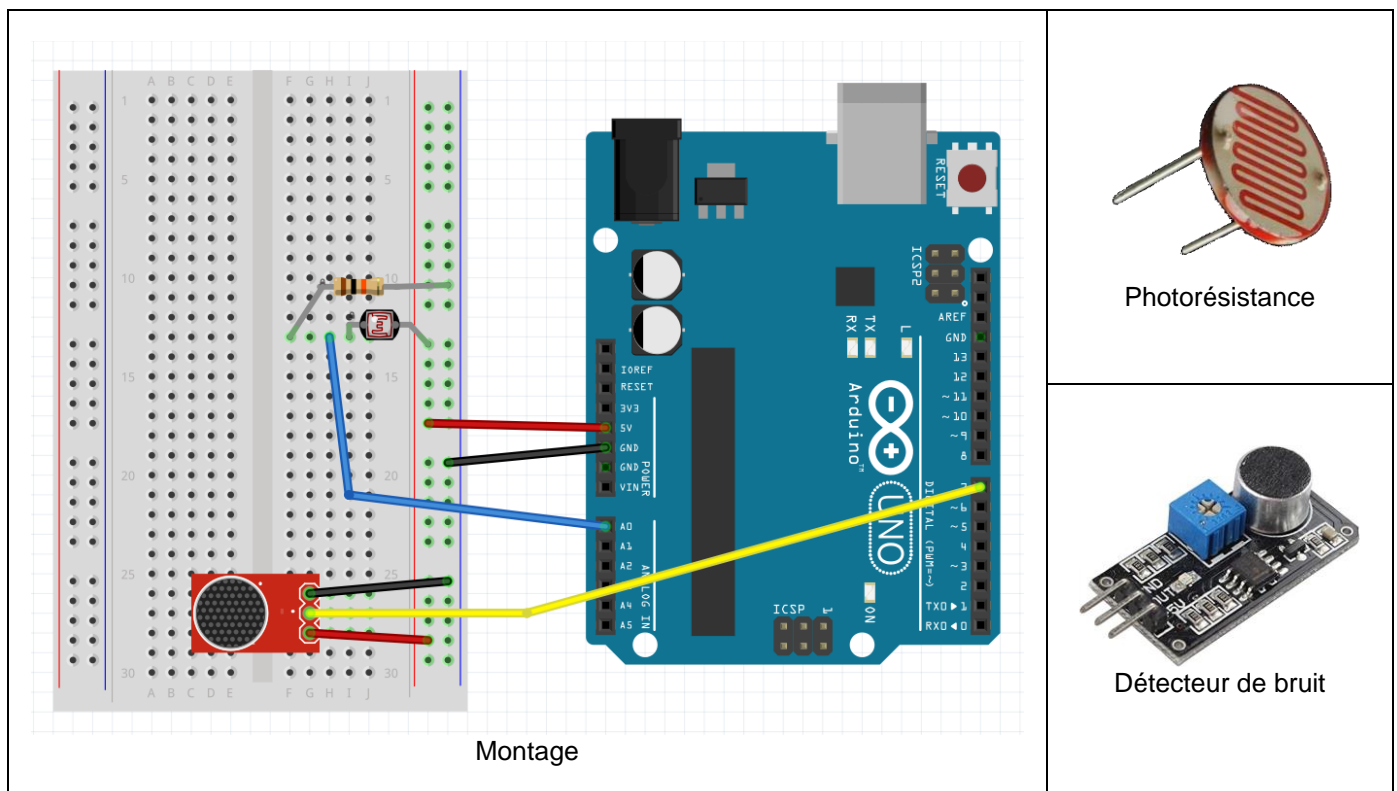
Cette distance s'affichera à l'écran d'un ordinateur relié à une carte à microcontrôleur

1. Éléments de correction et éléments de programmes associés

Montage :

Carte à microcontrôleur type Arduino, détecteur de bruit, conducteur ohmique de 10k Ω , une photorésistance et câbles de connexion.

Logiciel mBlock



Précisions des réglages :

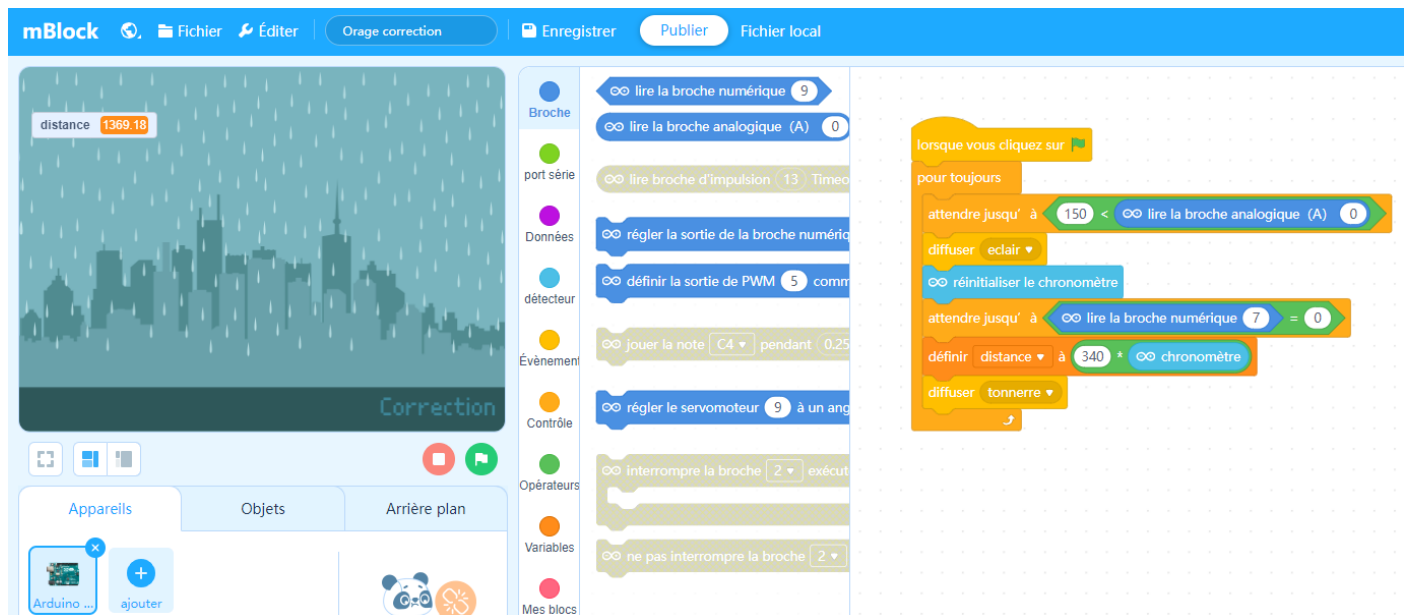
Le détecteur de bruit possède un potentiomètre permettant de déterminer le seuil à partir duquel le bruit est détecté (passage de la sortie à l'état logique 0). Il convient de prévoir que ce seuil sera différent en classe avec les élèves et donc qu'un tournevis pourrait être utile au réglage.

Plutôt que de frapper dans les mains, afin d'avoir une séance plus calme, les élèves peuvent toucher le détecteur de bruit afin de changer son état logique.

Programme :

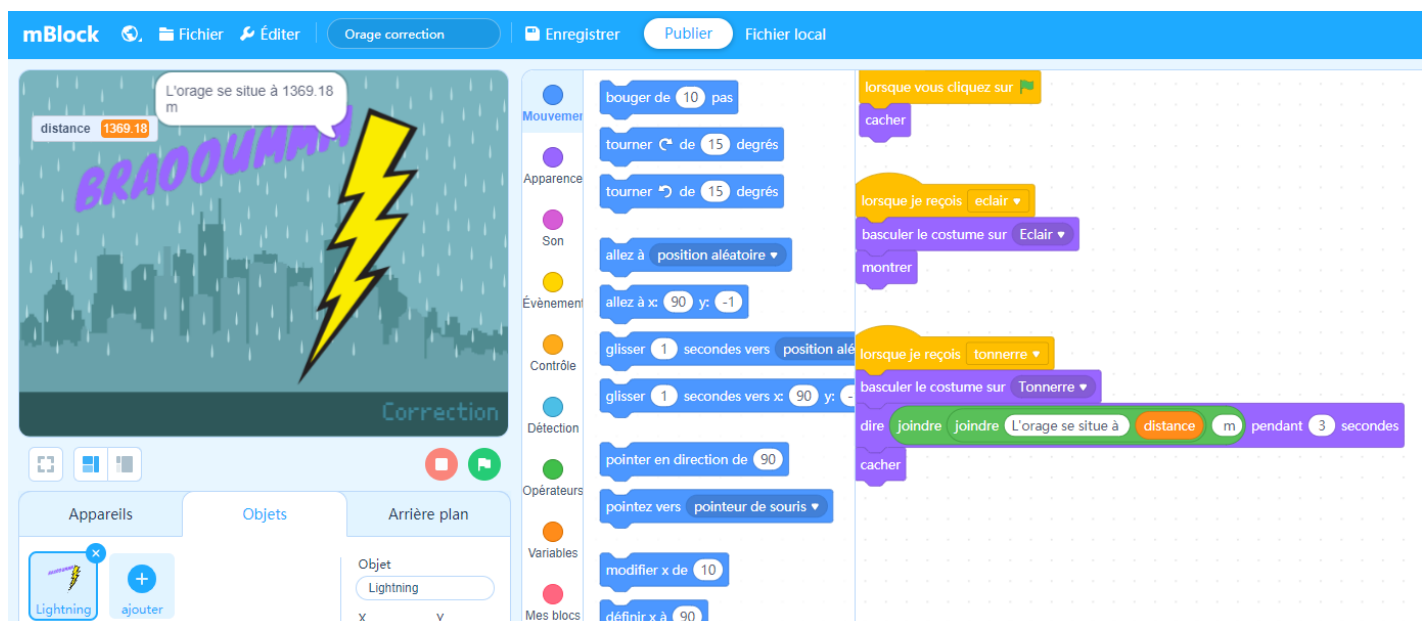
Dans l'onglet Appareils de mBlock, le programme consiste à :

- attendre la détection de l'éclair grâce à la photorésistance reliée à la broche AO.
- diffuser l'évènement « éclair », pour modifier la scène et déclencher le chronomètre
- attendre la détection du tonnerre grâce au détecteur de bruit relié à la broche 7
- effectuer le calcul grâce à la lecture de la valeur du chronomètre
- diffuser l'évènement « tonnerre » pour affichage sur la scène.



Dans l'onglet Objets de mBlock, le programme consiste à :

- Masquer l'éclair au démarrage par appui du drapeau vert
- Afficher l'éclair lors de la réception de l'évènement « Eclair »
- A la réception de l'évènement « Tonnerre », basculer sur le costume correspondant et afficher le résultat du calcul de distance pendant 3 secondes.



Fichiers ressources :

<p>Scratch script for 'Orage inter.mblock':</p> <ul style="list-style-type: none"> lorsque vous cliquez sur [drapeau cliqué] pour toujours <ul style="list-style-type: none"> attendre jusqu'à 150 < lire la broche analogique (A) 0 diffuser éclair réinitialiser le chronomètre attendre jusqu'à lire la broche numérique 7 = 0 définir distance à 0 diffuser tonnerre <p>Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> chronomètre distance 	<h3>Orage inter.mblock</h3> <p>Seule la détermination de la distance est à effectuer par l'élève.</p>
<p>Scratch script for 'Orage avancé.mblock':</p> <ul style="list-style-type: none"> lorsque vous cliquez sur [drapeau cliqué] pour toujours <ul style="list-style-type: none"> attendre jusqu'à 50 diffuser éclair attendre jusqu'à 50 diffuser tonnerre <p>Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> chronomètre distance <p>Conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> lire la broche analogique (A) 0 lire la broche numérique 7 < 50 = 50 > 50 <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> définir distance à 0 réinitialiser le chronomètre 	<h3>Orage avancé.mblock</h3> <p>Il faut remettre dans l'ordre les blocs pour mener à bien l'acquisition des signaux, effectuer le calcul de distance.</p>
<p>Scratch script for 'Orage expert.mblock':</p> <ul style="list-style-type: none"> lorsque vous cliquez sur [drapeau cliqué] pour toujours <ul style="list-style-type: none"> attendre jusqu'à 50 diffuser éclair attendre jusqu'à 50 diffuser tonnerre <p>Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> chronomètre distance <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> réinitialiser le chronomètre définir distance à 0 	<h3>Orage expert.mblock</h3> <p>L'élève doit choisir et ajouter les blocs nécessaires.</p>

2. Grille d'évaluation

Deux entrées (complémentaires) sont possibles pour évaluer ce travail :

- Du point de vue de la détermination de la distance

[C1] 3 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte	sur 10	Critères de réussite
Très bonne maîtrise +	10	Le calcul de distance est réalisé et correctement affiché.
Maîtrise satisfaisante ☺	8	Un calcul de distance est tenté mais le résultat correct ne s'affiche pas.
Maîtrise fragile ☹	5	Les valeurs des entrées numériques et analogiques et le chronomètre sont utilisés mais sans calcul de distance.
Maîtrise insuffisante ☹	2	Les valeurs des entrées numériques et analogiques ne sont pas utilisées pour déclencher et arrêter le chronomètre.

- Du point de vue de la réalisation du programme

[C5] 1 Utiliser des outils d'acquisition et de traitement des données, de simulations, et de modèles numériques.	sur 10	Critères de réussite
Très bonne maîtrise +	10	Le programme fonctionne conformément à la consigne et des améliorations ont été proposées dans l'organisation des blocs ou dans l'esthétique de la présentation des résultats.
Maîtrise satisfaisante ☺	8	Le programme fonctionne conformément à la consigne.
Maîtrise fragile ☹	5	Les blocs ont été assemblés ou complétés mais le programme n'est pas encore fonctionnel
Maîtrise insuffisante ☹	2	Malgré les coups de pouces, le fichier ressource n'a pas été modifié ou absence de démarche cohérente

3. Réflexion sur les sources d'erreur et les incertitudes

Des précautions sont nécessaires avant de mettre en place cette manipulation :

- s'assurer de la version de mBlock installée sur les PC de la salle utilisée (ici, la version 5 pour les fichiers ressources)
- vérifier que les cartes à microcontrôleurs soient reconnues par les PC (le support du conseil départemental peut être alors nécessaire à condition de s'y prendre suffisamment à l'avance).
- avoir un câble USB suffisamment long pour que les élèves puissent disposer du montage à leur côté.

4. Témoignages d'élèves

Les élèves sont très motivés par la mise en application de leur programme.

Le déclenchement du chronomètre par la lumière (lampe de poche) et le son (frappement de main) est très ludique, même s'il doit être canalisé pour que la cacophonie ne s'installe pas (les élèves peuvent aussi toucher le détecteur de bruit afin de changer son état logique sans gêner le groupe voisin).

5. Nature des plus-values

Appropriation de la problématique : Ce genre d'exercice est généralement traité de manière abstraite et, même si les éclairs et le tonnerre sont simulés, y donner un aspect concret facilite la démarche de l'élève menant au calcul de distance et à la comparaison des vitesses de propagation des différents signaux lumineux et sonores. Si cette démarche n'est pas immédiate chez certains élèves, elle émerge des différents essais infructueux qu'ils ont mené auparavant.

Résultats de l'évaluation portant sur 27 binômes :

- 18 ont atteint une maîtrise satisfaisante après une heure de travail, 25 après 30 minutes supplémentaires.
- 8 ont atteint la très bonne maîtrise
- Tous ont au moins atteint la maîtrise fragile.