

CYCLE 4

Comment détecter un séisme ?

NIVEAU
QUATRIÈME

Présentation de la séquence

Dans cette séquence le choix est volontairement fait de travailler sur l'acquisition de données, élément nouveau du programme de Technologie, afin de s'assurer de la bonne appropriation de cette notion par les élèves.

La carte Microbit est utilisée en même temps comme sismographe mais aussi comme générateur de secousses sismiques. Nous allons utiliser l'accéléromètre de la carte afin de simuler et détecter un éventuel séisme.

Une première phase d'expérimentation avec la carte permettra aux élèves de comprendre le principe d'acquisition de données. La séquence se poursuivra en s'appuyant sur des ressources réelles liées aux phénomènes sismiques.

De manière générale, pour le grand public, la puissance d'un séisme se mesure grâce à l'échelle de Richter. Nous utiliserons l'accélération maximale du sol PGA (Peak Ground Acceleration). Elle se mesure en **g**. L'échelle EMS98 associe l'impact destructif du séisme aux valeurs de PGA.

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre

Attendu de fin de cycle : Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique

Compétence

Analyser les données et en déduire des modifications à apporter au programme

Connaissances

-instruction d'affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ;
 -entrées ou sorties d'un programme (données issues par exemple de capteurs IHM et sorties pouvant être en lien avec un actionneur, fichiers).

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 – 55 min

Dans cette première séance, les élèves découvrent la notion de séisme. En partant des dégâts occasionnés par le tremblement de terre, on propose aux élèves de comprendre qu'il est possible d'enregistrer les données du séisme. On va pour cela faire l'acquisition des données fournies par l'accéléromètre de la carte Microbit.

➤ En amont de la séance

À la maison, les élèves regardent 2 petites vidéos :

- Vidéo 1 : https://youtu.be/npZLZ93uOKc?si=1JHgMUERAun_Mbtg
- Vidéo 2 : https://youtu.be/eMotO_ityo-l?si=zz8WYaMbRxCPXUwf

➤ Mise en situation (10 min)

L'enseignant diffuse la vidéo : **Népal : la puissance du séisme en images**. Après le visionnage, différents échanges se mettent en place, des interrogations apparaissent. Peut-on détecter les séismes ?

Visionnage de la vidéo : google détecte les séismes.mp4

Dégagement d'une problématique : Comment pouvons-nous détecter les séismes ?

➤ Investigations

Acquisition de données : simulation d'un séisme (20 min)

L'enseignant met à disposition des différents groupes d'élèves le matériel nécessaire à l'expérimentation :

- Carte microbit
- Cable USB
- Bloc d'alimentation (3v)

En suivant le document : **Activité 1.pdf** les élèves reproduisent les programmes proposés puis lancent la simulation. Ils « secouent » virtuellement la carte afin de voir apparaître l'acquisition de données. Les élèves découvrent le principe d'acquisition des données.

Le 2^{ème} programme permet de mettre en évidence la nécessité de compenser l'accélération de la pesanteur (valeur 1023 dans le programme). Ils reproduisent puis téléversent ensuite le programme suivant, ils débranchent la carte et la connectent au bloc d'alimentation.

Ils testent le programme et « secouent » la carte afin de simuler un tremblement de terre. Le programme fait l'acquisition des données de l'accéléromètre de la carte. Après 30 secondes environ, les élèves stoppent le programme, connectent la carte à l'ordinateur afin de pouvoir afficher les données. Elles seront sauvegardées dans un fichier.

➤ Première analyse des données : création d'un graphique dans le tableur (15 min)

En s'aidant du document : **Activité 1.pdf**, l'activité se poursuit en important les données (copier-coller). Ils génèrent un graphique représentant l'évolution de l'accélération (secousses sismiques) en fonction du temps.

➤ Synthèse : Ce qu'il faut retenir (10 min)

- Notion de variable

Ressources pour le professeur

Fichiers :

- Activité 1.pdf
- Vidéo : Google détecte les séismes.mp4
- Synthèse – ce que je dois retenir.pdf

Liens utiles :

<https://youtu.be/npZLZ93uOKc?si=1JHgMUER>
[Aun Mbtg](https://youtu.be/npZLZ93uOKc?si=1JHgMUER)
https://youtu.be/eMotO_iyo-I?si=zz8WYAMbRxCPXUwf
<https://youtu.be/kmnXVUMbAm8?si=eVd-YuE0IAYHB-yh>

Ressources pour les élèves

Fichiers :

- Activité 1.pdf
- Synthèse – ce que je dois retenir.pdf

Liens utiles :

<https://youtu.be/npZLZ93uOKc?si=1JHgMUER>
[Aun Mbtg](https://youtu.be/npZLZ93uOKc?si=1JHgMUER)
https://youtu.be/eMotO_iyo-I?si=zz8WYAMbRxCPXUwf
<https://youtu.be/kmnXVUMbAm8?si=eVd-YuE0IAYHB-yh>

Séance 2 – 55 min

Les élèves prennent connaissance du séisme de Christchurch (Nouvelle Zélande) et découvrent les échelles de Richter et EMS98 en amont de la séance. En s'appuyant sur cette dernière, ils vont pouvoir définir un seuil mesurable à partir duquel un séisme devient réellement dangereux et modifier en conséquence le programme existant afin qu'il déclenche une alarme. Afin de différencier les apprentissages 3 niveaux d'acquisition sont prévus dans l'activité :

- Déclenchement d'une alarme simple.

- Déclenchement d'une alarme avancée.
- Déclenchement d'un enregistrement des données si le seuil défini est dépassé.

➤ **En amont de la séance**

Les élèves regardent chez eux la vidéo présentant le séisme, ils lisent le document proposé et répondent au questionnaire : activité préparatoire.pdf

➤ **Mise en situation**

Importation et analyse des données issues du séisme de Christchurch (15 min)

Retour sur les données liées au séisme de Christchurch. En s'appuyant sur le document : activité 2.pdf les élèves déterminent « la limite » dangereuse à ne pas dépasser.

➤ **Investigations**

Modification du programme (30 min)

En s'aidant du matériel à leur disposition, les élèves modifient le programme afin qu'il:

- Déclenche un signal sonore d'alerte
- Déclenche un signal sonore et un affichage sur l'écran
- Déclenche un signal sonore, un affichage sur l'écran et un enregistrement des données si le seuil limite est dépassé.

➤ **Synthèse : Ce qu'il faut retenir (10 min)**

Ressources pour le professeur

Fichiers :

- Activité préparatoire.pdf
- Activité 2.pdf
- Données du séisme de Christchurch.ods
- Synthèse – ce que je dois retenir séance 2.pdf

Liens utiles :

<https://youtu.be/tSg4N8fuCgs?si=lrcjXpTqxGeB06up>

Ressources pour les élèves

Fichiers :

- Activité préparatoire.pdf
- Activité 2.pdf
- Données du séisme de Christchurch.ods
- Synthèse – ce que je dois retenir séance 2.pdf

Liens utiles :

Pistes pour l'évaluation :

- Contrôle des connaissances acquises :
 - Entrées – sorties
 - Notion de variable
- Contrôle des savoir-faire acquis :
 - Gérer le fonctionnement de la carte microbit
 - Réaliser l'acquisition des données issues d'un capteur
 - Exploiter les données dans le tableur
 - Modifier un programme existant