

SESSION 2023

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ECOLES

Concours externe

Troisième épreuve d'admissibilité

**Épreuve écrite d'application dans le domaine des
Sciences et technologie**

L'épreuve a pour objectif d'apprécier la capacité du candidat à proposer une démarche d'apprentissage progressive et cohérente.

L'épreuve consiste en la conception et/ou l'analyse d'une ou plusieurs séquences ou séances d'enseignement à l'école primaire (cycle 1 à 3), y compris dans sa dimension expérimentale. Elle peut comporter des questions visant à la vérification des connaissances disciplinaires du candidat.

Durée : 3 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout document et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P

(B)

L'activité volcanique sur Terre

Introduction :

Les derniers recensements effectués par la « *Smithsonian Institution* »¹, font état d'environ 1350 volcans actifs dans le monde (dans les dernières 10 000 années). Parmi eux, entre 50 et 70 entreraient en éruption chaque année.

Les volcans sont essentiellement concentrés le long des limites des plaques tectoniques. On caractérise deux types de volcans : les volcans explosifs et les volcans effusifs. Certains ne se réveilleront jamais, d'autres, comme le Piton de la Fournaise, sont en activité presque chaque année. Avant de rentrer en éruption, l'activité sismique est importante aux alentours du volcan. De nombreuses secousses se font ressentir.

Les progrès technologiques ont permis de faire évoluer les moyens d'observation et de surveillance des volcans afin de prévenir les risques d'éruption et de préparer les populations face aux dangers.

En s'appuyant sur les programmes d'enseignement des sciences et technologie à l'école primaire, ce sujet propose d'aborder quelques aspects de la problématique suivante : « comment expliquer le fonctionnement d'un volcan et comment prévenir la population des risques liés aux éruptions volcaniques ? »

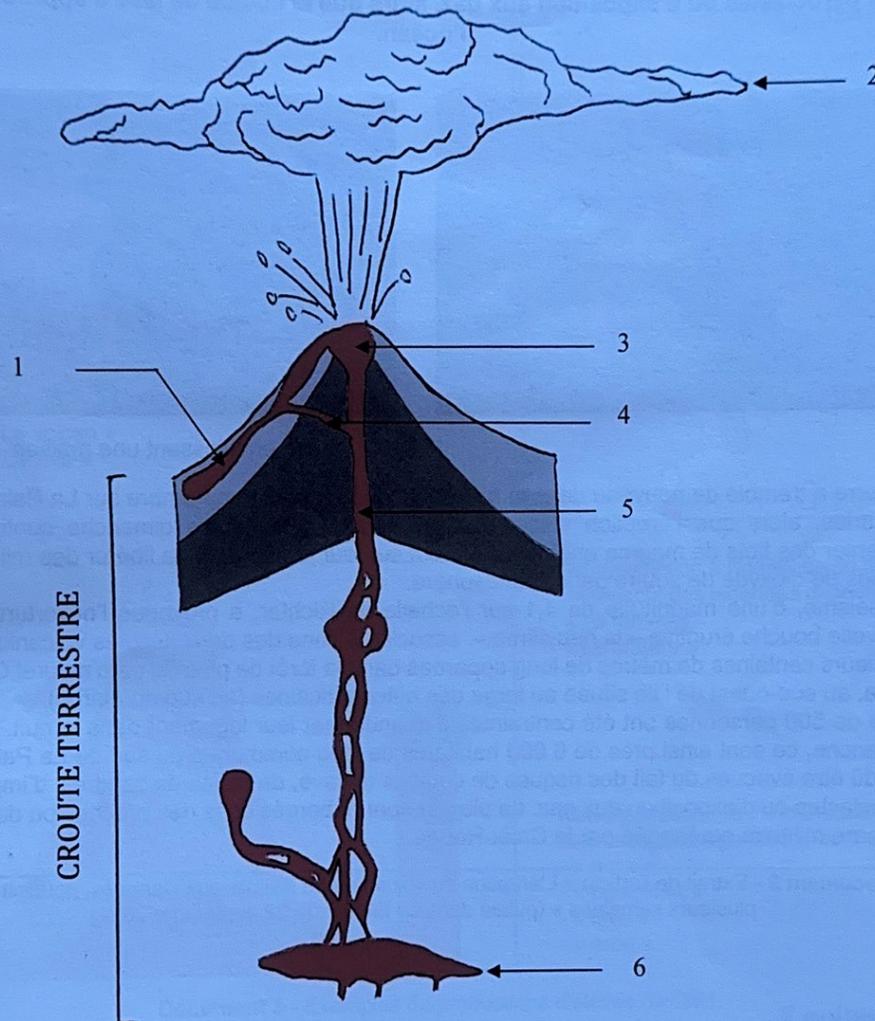
- Le sujet comporte des questions de nature didactique ou pédagogique, repérées par un astérisque (*).
- Le jury tiendra compte dans la notation de l'épreuve de la maîtrise de la langue française du candidat.
- Les parties et sous parties sont largement indépendantes.
- Le barème des différentes parties est donné à titre indicatif.

SOMMAIRE :

Partie 1 : Étude des éruptions volcaniques	/ 7 points
Partie 2 : Le volcan, un bouillon de phénomènes physico-chimiques	/ 6 points
Partie 3 : Les risques liés aux éruptions volcaniques et les solutions pour protéger plus efficacement les populations	/ 7 points
A. Analyse d'un sismomètre « communautaire »	
B. Prototypage et amélioration d'une solution technologique	

¹ D'après le programme « *Global Volcanism Program* », qui dépend de l'institution de recherche scientifique américaine « *Smithsonian Institution* » (<https://volcano.si.edu/>, site consulté en octobre 2021)

Partie 1. Étude des éruptions volcaniques



N. B. Ce schéma n'est pas à l'échelle et n'est pas représentatif de la réalité. En effet y sont représentées ci-dessus des caractéristiques d'éruptions effusives et explosives sur le même volcan.

Document 1 - Schéma de l'organisation structurale d'un volcan.

Question 1 :

Recopier sur la copie les numéros du **document 1** en indiquant les légendes du schéma correspondantes.

Le document 2 présente un extrait d'article de presse écrite, relatant une éruption volcanique :

Près de 6 000 habitants de l'île espagnole ont déjà été évacués face au risque d'impact de pyroclastes ou d'exposition aux gaz, alors que la coulée de lave s'approche de l'océan.



Lave envahissant une maison

La terre a tremblé de nouveau dans la nuit de lundi à mardi 21 septembre sur La Palma, aux Canaries, alors que l'éruption volcanique qui secoue l'île depuis dimanche continue de déverser des flots de magma engloutissant tout sur leur passage et de libérer des milliers de tonnes de dioxyde de soufre dans l'atmosphère.

Le séisme, d'une magnitude de 4,1 sur l'échelle de Richter, a provoqué l'ouverture d'une nouvelle bouche éruptive – la neuvième –, associée à l'une des deux fissures volcaniques de plusieurs centaines de mètres de long apparues dans la forêt de pins du parc naturel Cumbre Vieja, au sud-ouest de l'île située au large des côtes africaines (au sud du Maroc).

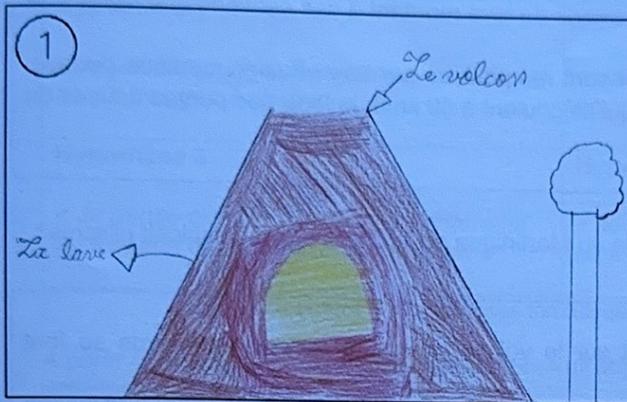
Près de 500 personnes ont été contraintes d'abandonner leur logement dans la nuit. Depuis dimanche, ce sont ainsi près de 6 000 habitants de cinq communes du sud de La Palma qui ont dû être évacués du fait des risques de coulées de lave, de pluies de cendres, d'impact de pyroclastes ou d'exposition aux gaz. La plupart sont hébergés chez des proches ou dans une caserne militaire aménagée par la Croix-Rouge.

Document 2 - Extrait de l'article « L'éruption du volcan de La Palma, aux Canaries, pourrait durer plusieurs semaines » (publié dans *Le Monde*, le 22 septembre 2021).

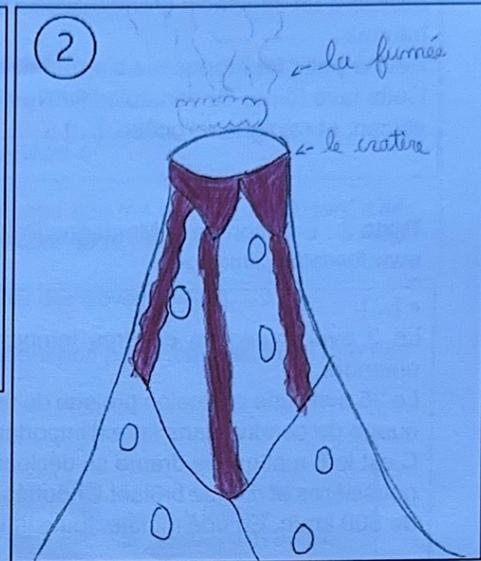
Question 2 :

Présenter les similitudes et différences entre la lave et le magma d'un volcan en éruption. Quatre critères de réponse sont attendus (origine, localisation, état physique et composition). Analyser l'utilisation de ces termes dans l'extrait du **document 2**.

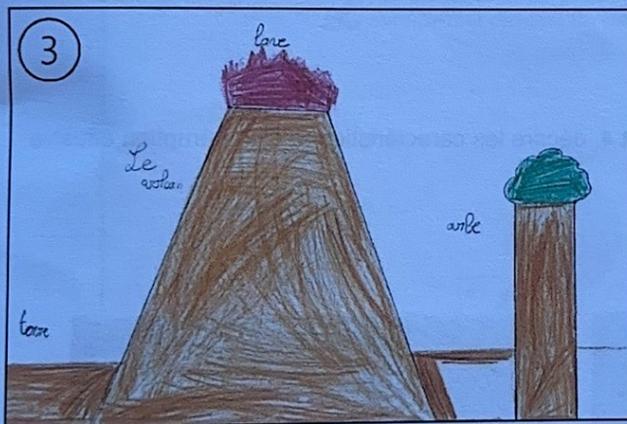
Dans le cadre d'une évaluation diagnostique de début de séquence sur la structure d'un volcan, l'enseignant fait émerger les représentations initiales d'élèves de CM1. Trois d'entre elles sont présentées ci-dessous.



Retranscription à l'identique du texte manuscrit des légendes ci-dessus :
 - « Le volcan »
 - « La lave »



Retranscription à l'identique du texte manuscrit des légendes ci-dessus :
 - « La fumée »
 - « Le cratère »



Retranscription à l'identique du texte manuscrit des légendes ci-contre :
 - « terre »
 - « Le volcan »
 - « lave »
 - « arbo »

Document 3 - Exemples de productions d'élèves de CM1.

Question 3* :

Analyser les productions de ces élèves en identifiant des leviers et des obstacles sur lesquels s'appuyer dans le but de concevoir la séquence pédagogique.

Question 4* :

À partir des représentations des élèves, identifier deux éléments de schématisation à travailler.

Texte 1 : Éruption du Kilauea à Hawaï, un volcan effusif (d'après : www.fondation-lamap.org).

« [...] En janvier 1983, des fissures s'ouvrent sur les flancs du volcan, laissant s'échapper de la lave très liquide. Quelques mois plus tard, un lac de lave se forme et, pendant 3 ans, on assiste à un spectacle grandiose de fontaines de lave montant à des centaines de mètres de hauteur.
Petit à petit, ces fontaines s'arrêtent, et sont remplacées par une effusion continue de lave. Cette lave forme de véritables fleuves qui s'écoulent à 50 km/h le long des pentes douces du volcan, et rejoignent l'océan. [...] »

Texte 2 : Éruption de la Montagne Pelée en Martinique en 1902, un volcan explosif (d'après : www.fondation-lamap.org).

« [...] Le 3 avril, quelques cendres tombent sur le volcan, et des grondements sourds se font entendre.
Le 25 avril, une explosion projette de nombreuses bombes [...] et laisse échapper un immense nuage de cendre, sans faire d'importants dégâts. [...] C'est le 8 mai que le drame se déclenche. À 8h02, une nuée ardente, formée de cendres, de poussières et de gaz brûlant (chauffés à plus de 1000°C !), dévale les pentes du volcan à plus de 500 km/h. En une minute, toute la ville est submergée et consumée. [...] »

Document 4 - Témoignages autour de deux éruptions volcaniques.

Question 5 :

À partir des textes 1 et 2 du **document 4**, décrire les caractéristiques d'une éruption effusive et d'une éruption explosive.



A



B

Document 5 - Photographies de volcans (à gauche, le Mont Saint Helens ; source : <http://mountsthelens.com> et à droite, Piton de la Fournaise, source : <https://www.trapezedesmascareignes.fr>).

Question 6 :

À partir du **document 5**, associer les photographies A et B des volcans aux textes 1 et 2 du **document 4**.

Les élèves se demandent pourquoi il existe deux catégories de volcans : certains explosent, d'autres forment des coulées de lave. L'enseignant leur propose alors d'étudier les origines de ces deux types de phénomènes naturels. Les élèves formulent des hypothèses.

<p>Hypothèse 1</p> <p>« Je pense que le volcan est explosif à cause des gaz à l'intérieur. »</p>	<p>Hypothèse 2</p> <p>« Je pense que la lave n'est pas la même en fonction de ce qu'elle contient. »</p>
<p>Hypothèse 3</p> <p>« Je pense que les volcans sont différents en fonction de leur place sur la Terre. »</p>	<p>Hypothèse 4</p> <p>« Je pense que les volcans explosent s'ils sont à côté de la mer. »</p>

Document 6 - Hypothèses formulées par des élèves de CM1.

A partir de ces hypothèses, l'enseignant construit la séquence pédagogique. Voici une des activités proposées (document 7).

MATÉRIEL

- 3 pots contenant du miel, du ketchup, du sirop à l'eau
- 3 petites cuillères
- 1 équerre
- 1 chronomètre
- 1 règle graduée

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

- 1** Dépose une cuillère à café du contenu de chaque pot dans les cercles.
- 2** Incline cette fiche à 45° en utilisant ton équerre et déclenche ton chronomètre.
- 3** Au bout de 3 minutes, mesure la longueur de l'écoulement de chaque ingrédient testé.

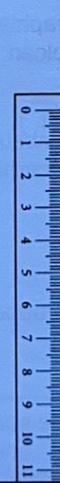
MIEL



KETCHUP



SIROP À L'EAU



Document 7 - Modélisation des différentes coulées (d'après ACCES – Sciences à Vivre cycle 3).

Question 7* : Identifier parmi les 4 hypothèses celle qui a été testée par le protocole expérimental du document 7. Justifier la réponse.

Question 8* : À partir des documents 4, 5 et 6, proposer une trace écrite permettant de valider ou d'invalider l'hypothèse testée.

Partie 2. Le volcan, un bouillon de phénomènes physico-chimiques

Les volcans ne sont pas toujours faciles à observer, particulièrement lors de leurs éruptions. Les élèves de l'école primaire sont généralement intrigués par ces phénomènes et font preuve d'une grande curiosité à leur égard. Cette partie se propose d'étudier la modélisation d'une éruption volcanique en classe.



Document 7 - Photographie d'un volcan.

(Source : image libre de droit de Dakota Monk de la banque d'images *Burst*)

Question 9 :

En observant la photographie aérienne du **document 7**, indiquer les états de la matière observés au niveau du volcan, du lac et du nuage.

Question 10* :

Identifier en expliquant l'obstacle que les élèves peuvent rencontrer pour comprendre la réponse à la question concernant le nuage.

Les **documents 8 à 11** apportent des informations sur la modélisation d'une éruption volcanique.

L'hydrogencarbonate de sodium, commercialisé sous le nom courant « bicarbonate de soude » (NaHCO_3) est une poudre blanche qui réagit avec l'acide éthanoïque (CH_3COOH) contenu dans le vinaigre pour former un gaz, le dioxyde de carbone (CO_2), de l'eau et de l'acétate de sodium dissous dans l'eau ($\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$). Afin de mieux observer la réaction chimique, on peut rajouter du colorant alimentaire rouge (l'ajout de cet élément n'agit pas sur la réaction).

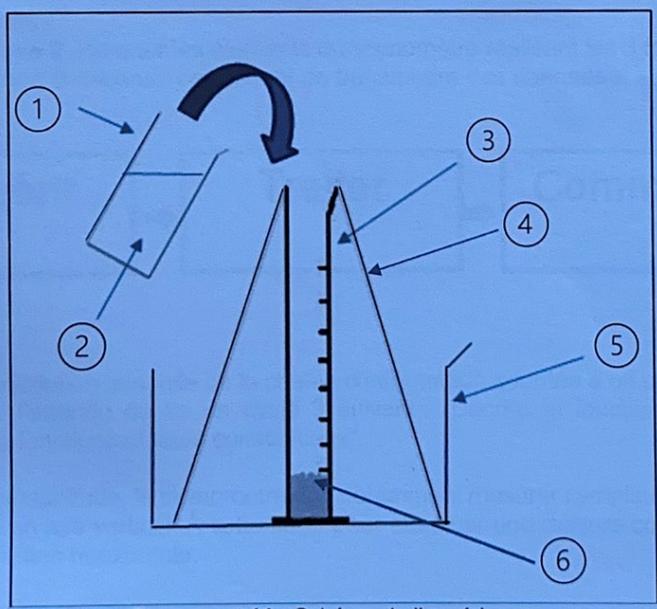
Document 8 - Réaction chimique de l'expérience réalisée en classe.

- Éprouvette graduée de 250 mL
- Cristalliseur
- Bécher
- Spatule
- Tube à essai
- Feuille de papier aluminium
- 200 mL de vinaigre blanc
- 10 gouttes de colorant alimentaire rouge
- 50 g de bicarbonate de soude

Document 9 - Matériel disponible et quantités de consommables nécessaires pour réaliser l'expérience

Modèle	Réalité
Éprouvette	Chambre magmatique
Cône de papier aluminium	Pentes du volcan
Liquide coloré et dioxyde de carbone	Lave

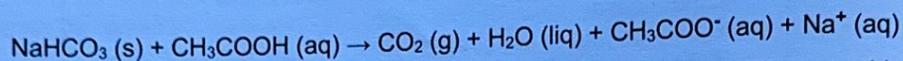
Document 10 - Correspondance entre le matériel utilisé et les éléments réels d'un volcan



Document 11 - Schéma de l'expérience

Question 11 :

L'équation de la réaction chimique présentée dans le **document 8** est la suivante (avec les abréviations : « s » : solide ; « aq » : aqueux ; « liq » : liquide ; « g » : gazeux) :



Indiquer les réactifs et les produits de cette réaction chimique. Préciser les éléments chimiques et le nombre de chaque type d'atomes présents dans la molécule de dioxyde de carbone.

Question 12 :

Recopier sur la copie les numéros du **document 11** en indiquant les légendes du schéma de l'expérience.

Question 13* :

En utilisant les **documents 8 à 11**, proposer le déroulement d'une séance, pour des élèves d'une classe de CM1, qui permettrait aux élèves de modéliser une éruption volcanique, en incluant un ou deux éléments de différenciation pédagogique (une dizaine de lignes attendue).

Question 14* :

En s'appuyant sur les programmes et les compétences travaillées en sciences et technologie au cycle 3 (**annexe 1**), indiquer les compétences et connaissances associées attendues en fin de séance pour des élèves d'une classe de CM1.

Partie 3. Les risques liés aux éruptions volcaniques et les solutions pour protéger plus efficacement les populations

À l'heure actuelle, dans le monde, plusieurs millions de personnes vivent près d'un volcan en activité.

Question 15 :

Identifier les différents **risques volcaniques**, à partir de vos connaissances et/ou des documents du sujet.

Les observatoires volcanologiques et les centres de recherche surveillent plusieurs volcans en activité. Ils permettent de récolter des informations afin de les visualiser et de les exploiter par la suite.

Les sismomètres font partie des nombreux instruments qui permettent aux scientifiques de surveiller l'activité géologique telle que les séismes et les éruptions volcaniques. Plus ils sont nombreux, plus la précision des données et donc leur efficacité est importante.

A. Analyse d'un sismomètre « communautaire »

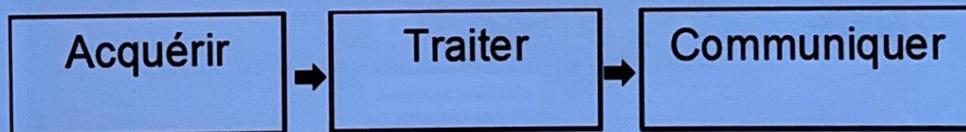
Un projet d'information sur les tremblements de terre nommé « sismo@ayiti 2019 »² propose à chacun de participer à cette surveillance grâce à des sismomètres à très faible coût, dont les spécificités techniques sont fournies dans les documents ressources (**annexe 2**).

Question 16 :

Indiquer à quel besoin répond un sismomètre.

Question 17 :

À l'aide de l'**annexe 2**, indiquer les éléments du sismomètre réalisant les 3 fonctions de la chaîne d'information ci-dessous permettant de transmettre des données :



Question 18* :

Proposer une description textuelle de la chaîne d'information adaptée à un public de CM2 qui permet de viser l'attendu de fin de cycle 3 suivant : "Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions".

Pour mesurer la magnitude, le sismomètre doit notamment mesurer l'amplitude de la vibration de la terre selon un axe vertical. À cette fin et pour effectuer une mesure correcte, il doit être positionné en position horizontale.

Question 19* :

En vous aidant de l'**annexe 2** (le sismomètre *RaspberryShake*), rédiger le mode opératoire qu'un élève de cycle 3 doit suivre pour positionner correctement le sismomètre.

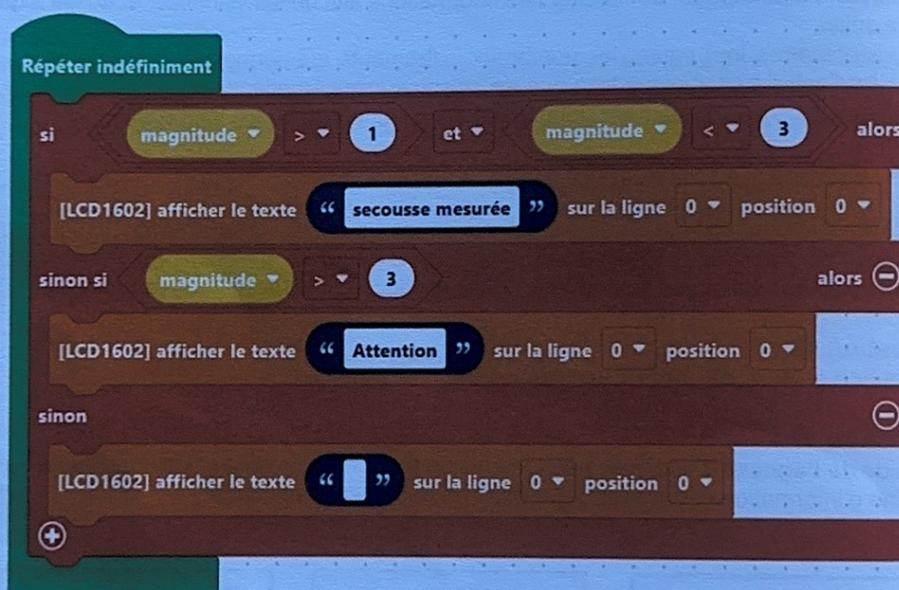
² D'après <https://ayiti.unice.fr/sismo-ayiti/> (consulté en octobre 2022)

B. Prototype et amélioration d'une solution technologique

Le sismomètre *RaspberryShake* a pour fonction de transmettre les informations sismiques qu'il enregistre à un serveur dédié. Il comporte un microcontrôleur qui peut se programmer à l'aide d'une interface de programme type bloc.

Afin de compléter les fonctions du système, un programme est ajouté pour apporter des informations directement à l'utilisateur via un écran à cristaux liquides (LCD).

Le programme simplifié suivant est utilisé pour afficher un message d'information du niveau de danger en fonction de la variable « **magnitude** » (voir **annexe 3**).



Document 12 - Programme réalisé depuis <https://fr.vittascience.com/>

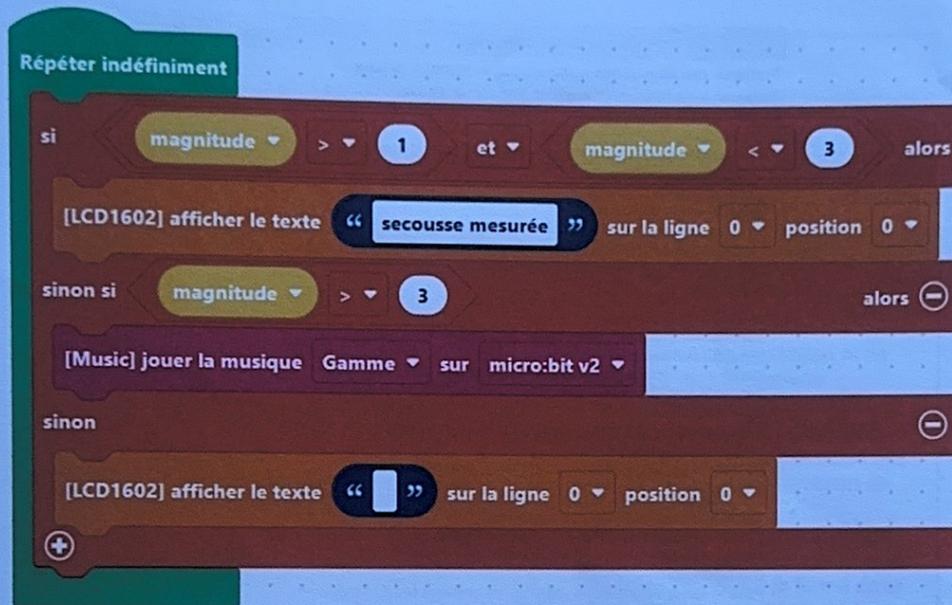
Question 20 :

D'après le programme présenté dans le **document 12**, donner la condition pour avoir l'affichage « Attention » indiqué sur l'écran.

Il a été demandé à des élèves de CM2 d'imaginer un programme qui en plus d'afficher les niveaux de danger, émettra un signal sonore si la magnitude atteint le niveau 3. La carte électronique intègre un haut-parleur. Le travail demandé est de compléter l'une des actions dans le contrôle conditionnel déjà pré-rempli.

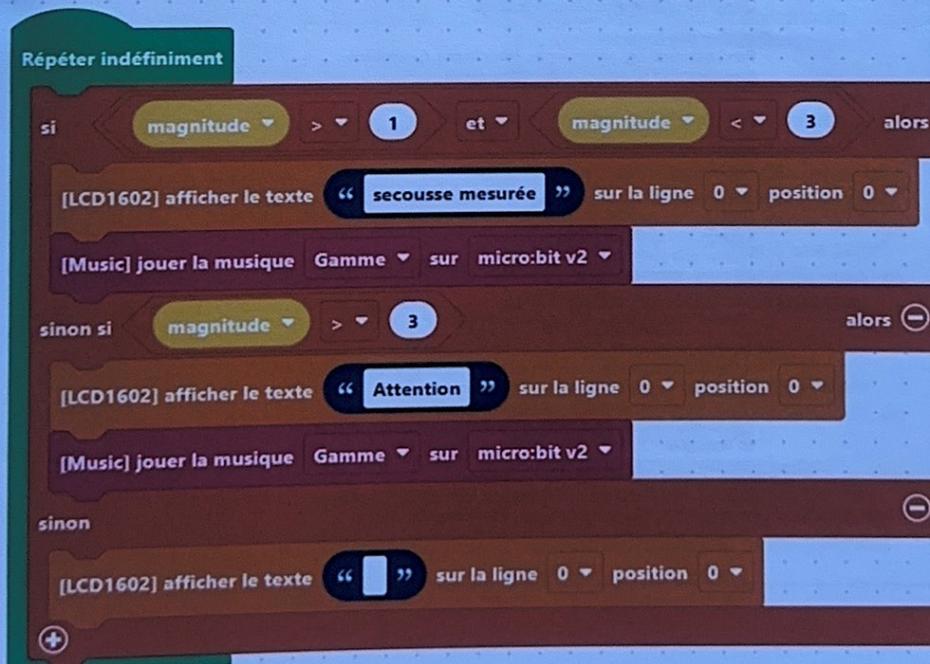
Voici deux réponses différentes de la part d'élèves :

Programme A :



```
Répéter indéfiniment
si (magnitude > 1 et magnitude < 3) alors
  [LCD1602] afficher le texte " secousse mesurée " sur la ligne 0 position 0
sinon si (magnitude > 3) alors
  [Music] jouer la musique Gamme sur micro:bit v2
sinon
  [LCD1602] afficher le texte " " sur la ligne 0 position 0
```

Programme B :



```
Répéter indéfiniment
si (magnitude > 1 et magnitude < 3) alors
  [LCD1602] afficher le texte " secousse mesurée " sur la ligne 0 position 0
  [Music] jouer la musique Gamme sur micro:bit v2
sinon si (magnitude > 3) alors
  [LCD1602] afficher le texte " Attention " sur la ligne 0 position 0
  [Music] jouer la musique Gamme sur micro:bit v2
sinon
  [LCD1602] afficher le texte " " sur la ligne 0 position 0
```

Question 21* :

Pour chacun des deux programmes, identifier l'erreur commise par l'élève et proposer une activité pour l'amener à comprendre et corriger son erreur.

Annexe 1 : Extraits du programme de sciences et technologie du cycle 3
 D'après le BOEN n°31 du 30 juillet 2020

Compétences travaillées	Domaines du socle
<p>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple ; - proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ; - proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ; - interpréter un résultat, en tirer une conclusion ; - formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale. 	4
<p>Concevoir, créer, réaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte. - Identifier les principales familles de matériaux. - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants. - Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin. - Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. 	4,5
<p>S'approprier des outils et des méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production. - Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés. - Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées. - Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale. - Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées. Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question. - Utiliser les outils mathématiques adaptés. 	2
<p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. - Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple). - Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte). - Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit. 	1
<p>Mobiliser des outils numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des outils numériques pour : <ul style="list-style-type: none"> o communiquer des résultats ; o traiter des données ; o simuler des phénomènes ; o représenter des objets techniques. - Identifier des sources d'informations fiables. 	2
<p>Adopter un comportement éthique et responsable</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. - Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire, et en témoigner. 	3, 5
<p>Se situer dans l'espace et dans le temps</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique, géographique, économique et culturel. - Se situer dans l'environnement et maîtriser les notions d'échelle. 	5

La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement

Attendus de fin de cycle

- Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre.
- Identifier des enjeux liés à l'environnement.

Connaissances et compétence associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre	
<p>Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (atmosphère, température, présence d'eau liquide).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le Soleil, les planètes. - Position de la Terre dans le système solaire. - Histoire de la Terre et développement de la vie. <p>Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil. - Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère). 	<p>Travailler à partir de l'observation et de démarches scientifiques variées (modélisation, expérimentation, etc.).</p> <p>Faire - quand c'est possible - quelques observations astronomiques directes (les constellations, éclipses, observation de Vénus et Jupiter, etc.).</p> <p>Découvrir l'évolution des connaissances sur la Terre et les objets célestes depuis l'Antiquité (notamment sur la forme de la Terre et sa position dans l'Univers) jusqu'à nos jours (cf. l'exploration spatiale du système solaire).</p>
<p>Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paysages, géologie locale, interactions avec l'environnement et le peuplement. <p>Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de terre) à des risques pour les populations.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phénomènes géologiques traduisant activité interne de la Terre (volcanisme, tremblements de terre, etc.). - Phénomènes traduisant l'activité externe de la Terre : phénomènes météorologiques et climatiques ; événements extrêmes (tempêtes, cyclones, inondations et sécheresses, etc.). 	<p>Travailler avec l'aide de documents d'actualité (bulletins et cartes météorologiques).</p> <p>Réaliser des mesures en lien avec la météo (thermomètres, hygromètres, baromètres, etc.).</p> <p>Réaliser une station météorologique, une serre (sensibilisation à l'effet de serre au cœur du changement climatique, analogue lointain de l'effet thermique d'une serre).</p> <p>Exploiter les outils de suivi et de mesures que sont les capteurs (thermomètres, baromètres, etc.).</p> <p>Commenter un sismogramme.</p> <p>Étudier un risque naturel local (risque d'inondation, de glissement de terrain, de tremblement de terre, etc.).</p> <p>Mener des démarches permettant d'exploiter des exemples proches de l'école, à partir d'études de terrain et en lien avec l'éducation au développement durable.</p>

Matière, mouvement, énergie, information

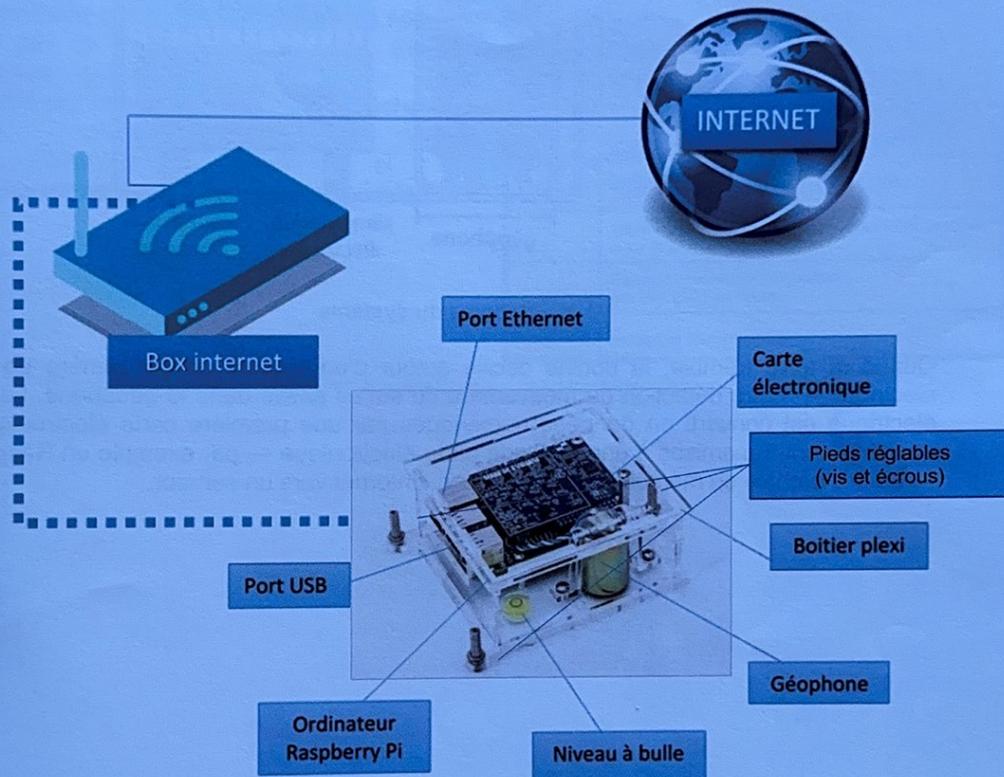
Attendus de fin de cycle

- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.
- Observer et décrire différents types de mouvements.
- Identifier différentes ressources en énergie et connaître quelques conversions d'énergie.
- Identifier un signal et une information.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique	
<p>Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière issue du vivant. - L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température. - Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (approche qualitative). 	<p>Observer la diversité de la matière, à différentes échelles, dans la nature et dans la vie courante.</p> <p>Distinguer différents matériaux à partir de leurs propriétés physiques (par exemple : densité, élasticité, conductivité thermique ou électrique, magnétisme, solubilité dans l'eau, miscibilité avec l'eau...) ou de leurs caractéristiques (matériaux bruts, conditions de mise en forme, procédés...)</p> <p>Observer de façon qualitative des effets</p>
<ul style="list-style-type: none"> - La matière à grande échelle : Terre, planètes, Univers. - Tout objet matériel possède une masse qui lui est propre et qui peut être mesurée. <p>Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction). - La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux) résulte souvent de l'association de différents constituants. 	<p>résultant d'actions à distance (aimants, électricité statique).</p> <p>Utiliser la loupe et le microscope pour l'observation de structures géométriques de cristaux naturels, d'organisation du vivant à différentes échelles comme des vaisseaux conducteurs (plantes et animaux) des tissus différents (fruit, graine...) ou encore observer des cellules animales ou végétales.</p> <p>Le domaine du tri et du recyclage des matériaux est un support d'activité à privilégier. La question de la toxicité de certaines substances pour les milieux naturels peut être abordée.</p> <p>Séparer des constituants par décantation, filtration, évaporation.</p> <p>Les mélanges gazeux pourront être abordés à partir du cas de l'air.</p> <p>L'eau et les solutions aqueuses courantes (eau minérale, eau du robinet, boissons, mélanges issus de dissolution d'espèces solides ou gazeuses dans l'eau...) représentent un champ d'expérimentation très riche. Détachants, dissolvants, produits domestiques permettent d'aborder d'autres mélanges et d'introduire la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une réaction (transformation chimique).</p> <p>Informar l'élève du danger de mélanger des produits domestiques sans s'être renseigné.</p> <p>Diversité des usages de la matière : se déplacer, se nourrir, construire, se vêtir, faire une œuvre d'art.</p>

Annexe 2 : Documents ressources portant sur le sismomètre

Pour surveiller les moindres vibrations de la Terre, des capteurs sismiques, les sismomètres, sont installés aux quatre coins du monde. Rassemblés en réseau, ils contribuent aussi à une meilleure connaissance des événements sismiques pour prévoir les risques, tout en participant aux systèmes internationaux d'alerte³.



Le sismomètre *RaspberryShake* (d'après <https://shop.raspberrysshake.org>).

Un sismomètre est un **appareil très sensible qui mesure les vibrations du sol**. Ces vibrations sont enregistrées par un capteur que l'on appelle "géophone". Il s'agit simplement d'une bobine de fil de cuivre montée sur ressorts qui induit un courant électrique quand elle se déplace autour d'un aimant sous l'effet du mouvement du sol. Ce courant électrique est analysé par une carte électronique et est converti en "**données sismologiques**".

Les données sismologiques des sismomètres *Raspberry Shake* sont stockées sur un **micro-ordinateur Raspberry Pi** qui gère la connexion internet, envoie les données utiles aux sismologues vers un serveur dont ils peuvent les extraire, et produit des graphiques simples pour les utilisateurs.

³ D'après <https://www.cea.fr/comprendre/enseignants/Pages/ressources-pedagogiques/animations/SVT/sismometre.aspx>

Fonctionnement du géophone :

(D'après <https://ayiti.unice.fr/sismo-ayiti/un-sismometre/>)

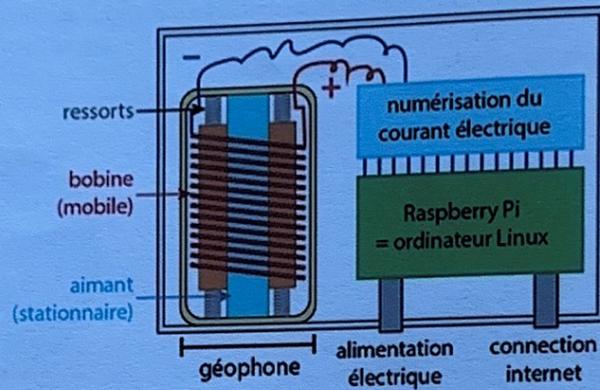


Schéma du système

Quand la terre tremble, la bobine oscille autour d'un aimant, ce qui génère un courant électrique — cette détection du mouvement du sol se passe dans le géophone. Le courant électrique est converti en données numériques par une première carte électronique. Ces données sont transmises à une seconde carte électronique — par exemple un Raspberry Pi — qui les archive en mémoire et les diffuse via internet vers un serveur.

Annexe 3 : la magnitude

La magnitude :

La **magnitude** est l'unité de mesure de l'énergie libérée par un tremblement de terre. Elle est déterminée grâce à l'amplitude du signal enregistré par un sismographe, selon l'échelle de Richter, classification qui compte historiquement 9 degrés, même si des phénomènes peuvent être mesurés au-delà.

Magnitude	Effets engendrés
9	Destruction totale à l'épicentre, et possible sur plusieurs milliers de km
8	Dégâts majeurs à l'épicentre, et sur plusieurs centaines de km
7	Importants dégâts à l'épicentre, secousse ressentie à plusieurs centaines de km
6	Dégâts à l'épicentre dont l'ampleur dépend de la qualité des constructions
5	Tremblement fortement senti, dommages mineurs près de l'épicentre
4	Secousse sensible, mais pas de dégâts
3	Seuil à partir duquel la secousse devient sensible pour la plupart des gens
2	Secousse ressentie uniquement par des gens au repos
1	Secousse imperceptible

D'après <https://la1ere.francetvinfo.fr/guadeloupe/ce-qui-caracterise-seisme-643114.html>

EST STC 3

Information aux candidats

Les codes doivent être reportés sur les rubriques figurant en en-tête de chacune des copies que vous remettez.

**Épreuve écrite d'application dans le domaine des
Sciences et technologie**

Externe

	Concours	Épreuve	Matière
Public	EXT PO PU	103A	2041
Privé	EXT PO PR	103A	2041