



HAL
open science

Création d'outils pédagogiques de sensibilisation au risque sismique

Jon de La Rica, Olivier Moles, Basile Cloquet, Philippe Garnier, Eugénie
Crété, Vincent Traubaud

► **To cite this version:**

Jon de La Rica, Olivier Moles, Basile Cloquet, Philippe Garnier, Eugénie Crété, et al.. Création d'outils pédagogiques de sensibilisation au risque sismique. [0] CRAterre. 2020, pp.6 vol. hal-03231007

HAL Id: hal-03231007

<https://hal.science/hal-03231007v1>

Submitted on 20 May 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Création d'outils pédagogiques
de sensibilisation au risque sismique

GUIDE D'UTILISATION DE LA MALLETTE SISMIQUE





PIRAC

Plateforme d'Intervention Régionale Amériques Caraïbes

21 Immeuble Le Caducée, Morne Vergain

97139 Abymes, Guadeloupe, France

+590 590 83 37 50

www.pirac.croix-rouge.fr



CRAterre

Centre international de la construction en terre

BP53, rue de la Buthière, Maison Levrat

38092 Villefontaine Cedex, France.

+33 4 76 69 83 90

www.craterre.org

Auteur : Jon de la Rica

En collaboration avec : Olivier Moles, Basile Cloquet, Philippe Garnier, Eugénie Créte et Vincent Traubaud

Grenoble, décembre 2019

Avec le financement de :



DEAL Guadeloupe

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Route de St Phy, Basse-Terre

97102 Guadeloupe, France

+590 590 99 43 43

www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr

GUIDE D'UTILISATION DE LA MALLETTE SISMIQUE

Le présent « Guide d'utilisation de la Mallette Sismique » est conçu comme un petit manuel qui permet de comprendre l'ensemble des supports pédagogiques qui la composent.

Une brève introduction présente la structure générale de cet outil et de ses 5 supports, en différenciant deux groupes selon le public auquel ils s'adressent. Elle aborde aussi les connexions qui existent entre ces supports complémentaires qui doivent être compris comme un ensemble pour préparer et réaliser les séances de sensibilisation au risque sismique.

Dans un second temps, le guide présente individuellement chacun des 5 supports pédagogiques : Cheminement pédagogique, Contenus pédagogiques, Fiches Manip', Supports Graphiques et Valise des expériences.

Une première page de présentation regroupe les informations essentielles de chaque support : définition, objectif, public ciblé, format, contenus et structure. Cette fiche de présentation est complétée avec une double page qui décrit l'organisation détaillée du support abordé en localisant les différentes informations à l'aide de miniatures légendées et des informations complémentaires.

Table des Matières

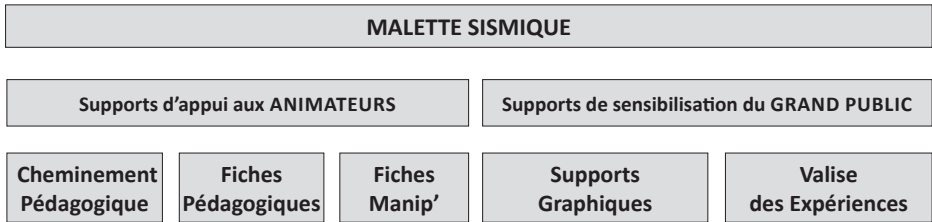
Introduction à la Mallette Sismique.....	4
Cheminement Pédagogique.....	7
Fiches Pédagogiques.....	11
FichesManip'.....	15
SupportsGraphiques.....	19
Valise des experiences.....	23

INTRODUCTION À LA MALLETTE SISMIQUE

La Mallette Sismique est un outil pédagogique destiné à la sensibilisation du grand public au risque sismique. Elle est composée d'un ensemble de 5 supports pédagogiques pour la préparation et la réalisation des séances d'éducation au risque sismique.

Elle est composée de deux types de supports pédagogiques selon leur fonction et le public auquel ils s'adressent :

- Supports destinés aux **animateurs** pour la **préparation** des séances de sensibilisation :
 - Cheminement Pédagogique
 - Fiches Pédagogiques
 - Fiches Manip'
- Supports destinés au **grand public** pour la **réalisation** des séances de sensibilisation :
 - Supports Graphiques
 - Valise des Expériences

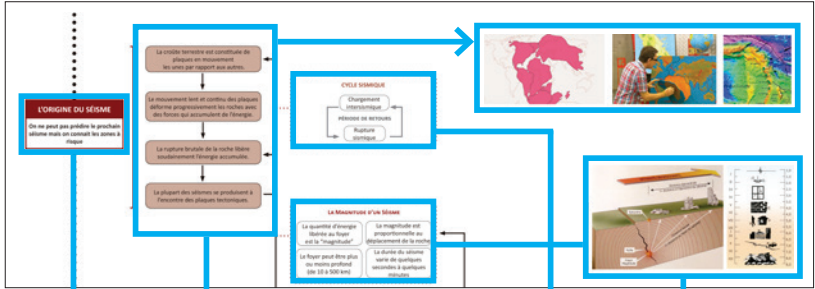


Ces 5 supports de la Mallette Sismique sont interconnectés et doivent donc être compris comme un ensemble où chacun apporte des informations complémentaires. Le Cheminement présente une trame générale en chapitres avec les notions principales qui ensuite sont développées en profondeur dans les Fiches Pédagogiques et les Fiches Manip'.

Ainsi, une bonne compréhension des documents d'appui permettra aux animateurs de préparer les séances de sensibilisation et de s'approprier les deux supports pour une mise en pratique auprès du grand public.

INTRODUCTION À LA MALLETTE SISMIQUE

CHEMINEMENT PÉDAGOGIQUE



FICHES PÉDAGOGIQUES

<p>1 L'ORIGINE DU SÉISME</p> <p>OBJECTIF Comprendre qu'on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque.</p> <p>CONTENU 1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque? 2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie. 3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée. 4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques. 5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer. <i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p> <p>SUPPORTS ● Carte mondiale des zones à risque. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie.</p> <p>NOTICES ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail.</p> <p>MÉTHODE ● Manipulation et observation avec les supports graphiques fournis à l'aide d'un logiciel de simulation. ● Exercice à réaliser par l'élève et le professeur au cours de la séance disponible pour le séisme.</p> <p>CONTRÔLE DES ACQUIS ● Qu'est-ce qu'un séisme? ● Quelle est l'énergie de la mallette? ● Comment mesurer la puissance d'un séisme? ● Comment détecter un séisme?</p>	<p>1 L'ORIGINE DU SÉISME</p> <p>CONTENU 1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque? 2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie. 3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée. 4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques. 5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer. <i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p> <p>SUPPORTS ● Carte mondiale des zones à risque. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie. ● Vidéo de l'Institut de Technologie de Californie.</p> <p>NOTICES ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail.</p> <p>MÉTHODE ● Manipulation et observation avec les supports graphiques fournis à l'aide d'un logiciel de simulation. ● Exercice à réaliser par l'élève et le professeur au cours de la séance disponible pour le séisme.</p> <p>CONTRÔLE DES ACQUIS ● Qu'est-ce qu'un séisme? ● Quelle est l'énergie de la mallette? ● Comment mesurer la puissance d'un séisme? ● Comment détecter un séisme?</p>	<p>1 L'ORIGINE DU SÉISME</p> <p>La magnitude d'un séisme La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer. La magnitude est une échelle logarithmique qui mesure la puissance d'un séisme. Elle est basée sur la mesure de la déformation de la roche. La magnitude est une échelle logarithmique qui mesure la puissance d'un séisme. Elle est basée sur la mesure de la déformation de la roche. La magnitude est une échelle logarithmique qui mesure la puissance d'un séisme. Elle est basée sur la mesure de la déformation de la roche.</p> <p>NOTICES ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail. ● Fiche de travail.</p> <p>MÉTHODE ● Manipulation et observation avec les supports graphiques fournis à l'aide d'un logiciel de simulation. ● Exercice à réaliser par l'élève et le professeur au cours de la séance disponible pour le séisme.</p> <p>CONTRÔLE DES ACQUIS ● Qu'est-ce qu'un séisme? ● Quelle est l'énergie de la mallette? ● Comment mesurer la puissance d'un séisme? ● Comment détecter un séisme?</p>
---	--	---

FICHES MANIP'

<p>LE PENDULE SIMPLE</p> <p>1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque?</p> <p>2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie.</p> <p>3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée.</p> <p>4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques.</p> <p>5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer.</p> <p><i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p>	<p>LE PENDULE SIMPLE</p> <p>1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque?</p> <p>2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie.</p> <p>3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée.</p> <p>4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques.</p> <p>5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer.</p> <p><i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p>
--	--

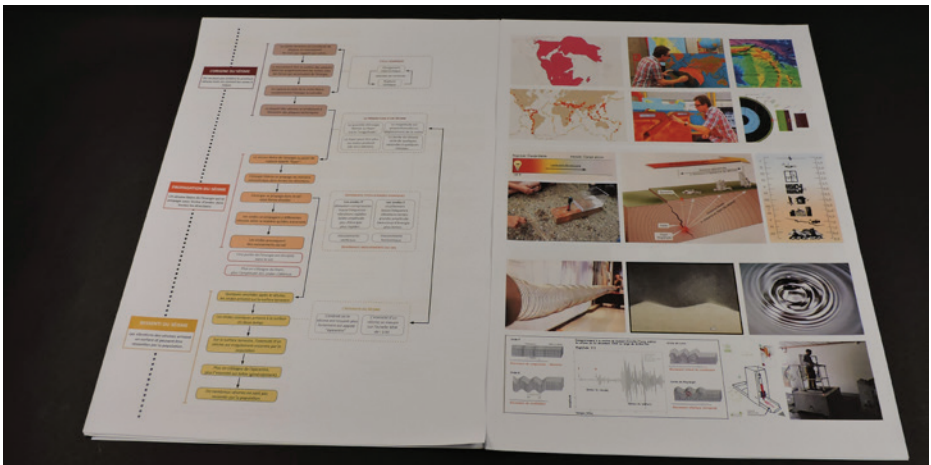
SUPPORT GRAPHIQUES

<p>PLAQUES TECHNIQUES ET SÉISME</p> <p>1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque?</p> <p>2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie.</p> <p>3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée.</p> <p>4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques.</p> <p>5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer.</p> <p><i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p>	<p>LE PENDULE</p> <p>1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque?</p> <p>2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie.</p> <p>3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée.</p> <p>4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques.</p> <p>5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer.</p> <p><i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p>	<p>La Mallette d'un Séisme</p> <p>1. Pourquoi on ne peut pas prédire le prochain séisme mais on connaît les zones à risque?</p> <p>2. Le mouvement lent et continu des plaques tectoniques provoque les séismes sans être détectable de l'énergie.</p> <p>3. La rupture brutale de la cache libère soudainement l'énergie accumulée.</p> <p>4. La rupture des séismes se produisent à l'échelle des plaques tectoniques.</p> <p>5. La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer.</p> <p><i>Note: les plaques tectoniques peuvent se déplacer aussi dans les zones où il n'y a pas de séisme.</i></p>
---	---	--

Supports d'appui aux animateurs

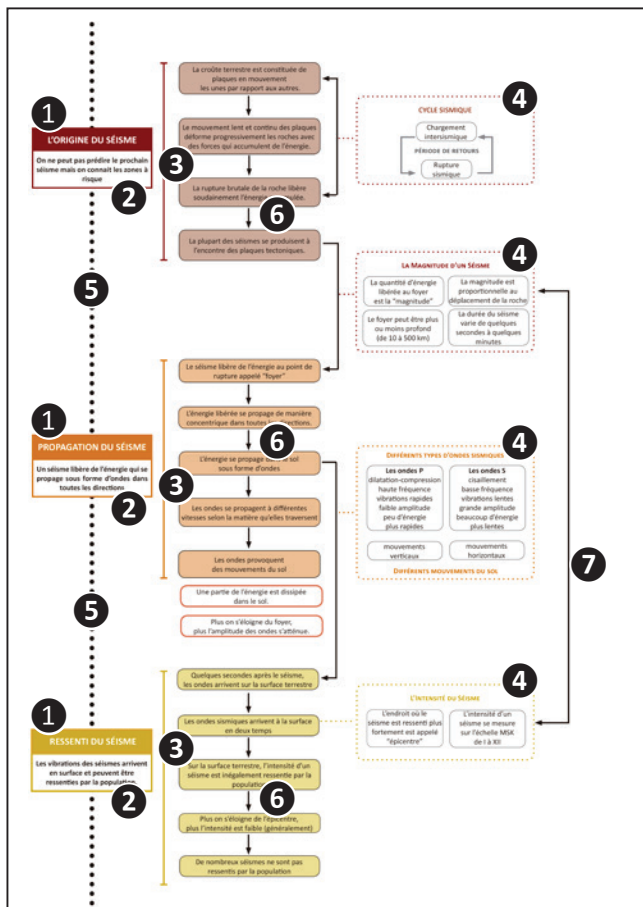
CHEMINEMENT PÉDAGOGIQUE

Définition	Trame générale pour les animateurs afin de structurer et organiser les notions principales abordées par les différents supports de la Mallette Sismique. Fils conducteur qui articule les notions dans un enchaînement logique de cause à effet.
Public ciblé	Animateurs
Format	A2 portrait en double page
Contenus	Notions regroupés en 5 chapitres : <ul style="list-style-type: none">• L'origine du séisme• Propagation du séisme• Ressenti du séisme• Les effets directs d'un séisme• Les effets induits d'un séisme
Structure	Structurée en deux parties en double page : <ul style="list-style-type: none">• À gauche, un schéma présente les notions principales par chapitres et par étapes chronologiques (selon la propagation de l'énergie sismique) avec des enchaînements de cause à effet.• À droite, des images de référence illustrent les notions abordées dans chaque chapitre.



Supports d'appui aux animateurs

CHEMINEMENT PÉDAGOGIQUE



Page A (à gauche)

Le Cheminement Pédagogique a une structure chronologique qui suit la propagation de l'énergie - depuis la genèse profonde jusqu'à chez-nous - en décortiquant une succession de phénomènes physiques qui se produisent en cascade après une secousse sismique.

Ainsi, il propose une structure générale « de l'aléa sismique à la prévention du risque » en abordant dans un premier temps, les phénomènes naturels propres aux séismes pour ensuite se consacrer aux enjeux humains et sociétaux ; leurs possibles impacts sur le bâti et l'environnement.

Supports d'appui aux animateurs

FICHES PÉDAGOGIQUES

Définition Support pour les animateurs afin de les aider à la préparation des séances de sensibilisation. C'est une base pour la préparation de la formation des formateurs qui pourra être adaptées aux conditions particulières de chaque séance de sensibilisation (durée, profil et nombre de participants,...)

Public ciblé Animateurs

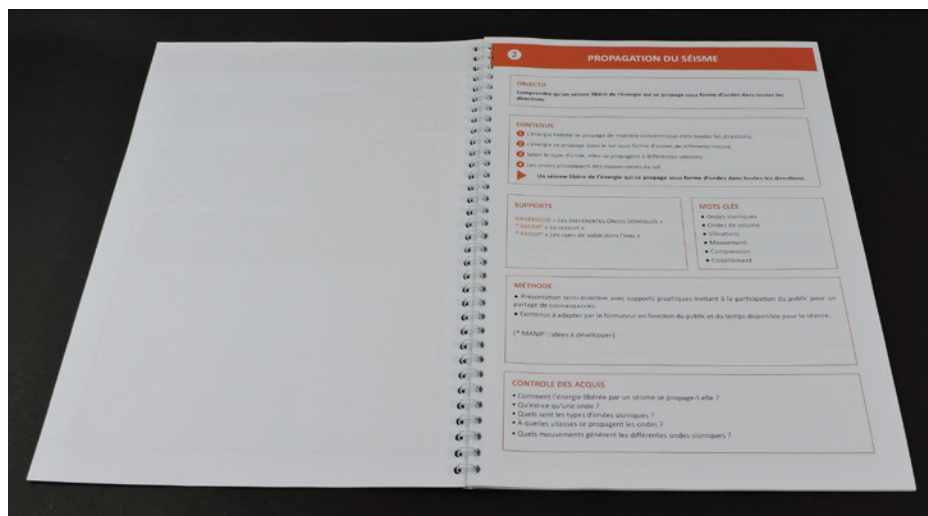
Format A4 portrait recto

Contenus 5 fiches en 5 chapitres :

- Origine du séisme
- Propagation du séisme
- Ressenti du séisme à la surface
- Effets directs d'un séisme
- Effets induits d'un séisme

Structure Chaque fiche est structurée en 2 grandes parties :

- Une première page synthétisant les informations essentielles du chapitre.
- Une ou plusieurs pages qui présentent le développement des contenus pédagogiques du chapitre.



Supports d'appui aux animateurs

FICHES PÉDAGOGIQUES

1 1 L'ORIGINE DU SÉISME 2 3

4

OBJECTIF

Comprendre qu'on ne peut pas prédire le prochain séisme mais qu'on connaît les zones à risque.

5

CONTENUS

- 1 La croûte terrestre est constituée de plaques en mouvement les unes par rapport aux autres.
- 2 Le mouvement lent et continu des plaques déforme progressivement les roches avec des forces qui accumulent de l'énergie.
- 3 La rupture brutale de la roche libère soudainement l'énergie accumulée.
- 4 La plupart des séismes se produisent à l'encontre des plaques tectoniques.
- 5 La magnitude d'un séisme est la quantité d'énergie libérée au foyer.

▶ Nous ne pouvons pas prédire le prochain séisme mais nous connaissons les zones à risque.

6

SUPPORTS

GRAPHIQUE « LES COUCHES DE LA TERRE »

GRAPHIQUE « LES PLAQUES TECTONIQUES EN MOUVEMENT »

GRAPHIQUE « PLAQUES TECTONIQUES ET SÉISMES »

GRAPHIQUE « SUBDUCTION DANS L'ARC ANTILLAIS »

GRAPHIQUE « SÉISMES HISTORIQUES DES PETITES ANTILLES »

GRAPHIQUE « LA MAGNITUDE D'UN SÉISME »

IDÉE MANIP' GRAPHIQUE « Le puzzle des plaques tectoniques »

IDÉE MANIP' Flipbook « La valse des continents »

IDÉE MANIP' « Moment Rupture »

7

MOTS CLÉS

- Plaques tectoniques
- Croûte terrestre
- Rupture sismique
- Foyer
- Magnitude
- Période de retours
- Subduction
- Zones à risque sismique

8

MÉTHODE

- Présentation semi-directive avec des supports graphiques invitant à la participation du public pour un partage de connaissances.
- Contenus à adapter par l'animateur en fonction du public et du temps disponible pour la séance.

9

CONTROLE DES ACQUIS

- Où sont localisés les séismes ?
- Quelle est l'origine de la secousse ?
- Comment mesurer la puissance d'un séisme ?
- Comment détecter un séisme ?

6

Page A

Les Fiches Pédagogiques sont étroitement connectées avec le Cheminement Pédagogique en approfondissant les éléments présentés dans cette trame générale. En suivant les 5 chapitres, chaque unité pédagogique reprend l'idée principale sous forme d'objectif (4) et les notions principales et complémentaires sous forme de contenus.

Ces derniers sont numérotés de manière synthétique (5) en page A puis développés (10) (11) dans la (les) page(s) suivante(s). Les supports associés à la Fiche (6) sont aussi référencés aux contenus avec le même système de numéros. Les mots clés (7) présentés en page A apparaissent en gras dans le développement des contenus en page B.

Supports d'appui aux animateurs

FICHES PÉDAGOGIQUES

11L'ORIGINE DU SÉISME23

CONTENUS 10

Sous la fine écorce, épaisse de quelques kilomètres, il n'y a pas un océan de magma en fusion mais de la roche compacte et chaude : c'est le manteau terrestre. À l'échelle des temps géologiques (des millions d'années) cette matière se déforme. Elle est remuée lentement en raison des hautes températures du noyau, comme les volutes formées par l'eau qui chauffe : c'est le phénomène de convection thermique. Ce long brassage des roches chaudes est responsable de la création et du mouvement permanent des plaques tectoniques à la surface du globe. **1**

La **croûte terrestre**, cette « mince » couche mobile à la surface du manteau, est rigide, cassante mais aussi légèrement élastique, et se déforme imperceptiblement sous l'effort et les frottements. La roche est maintenue en tension croissante durant des années, voire des siècles, en raison du mouvement lent et continu des **plaques tectoniques**. **2**

Les roches vont ainsi accumuler de l'énergie jusqu'au moment de la rupture brutale du massif rocheux qui engendre un tremblement de terre. Cette **rupture sismique** ne dure que quelques secondes (ou quelques minutes, au maximum, pour les plus forts séismes) mais elle dégage une gigantesque quantité d'énergie. **3**

La formation des chaînes de montagnes et les phénomènes sismiques (et volcaniques) sont dus aux mouvements de plaques tectoniques à la surface de la terre. En raison de leur origine, la plupart des séismes se déclenchent le long des bords de plaques tectoniques. **4**

Les spécialistes sont actuellement capables d'identifier des zones faillées propices aux séismes ; ils sont aussi capables de mettre en évidence des déformations importantes qui peuvent être l'indice que des contraintes tectoniques s'exercent de façon dangereuse. En revanche, les sismologues ne peuvent prévoir ni l'instant ni le lieu précis de la rupture.

Un **séisme**, ou tremblement de terre, résulte du déplacement instantané qui se produit lorsque les efforts créés par les mouvements des plaques tectoniques divergents (extension), convergents (compression) ou en coulissage (cisaillement) deviennent supérieurs aux efforts résistants admissibles par les matériaux constituant les plaques.

Le lieu où cette libération brusque d'énergie provoque la rupture des roches en profondeur, se nomme le **foyer**. La rupture des roches en surface s'appelle une **faille**.

Le séisme est superficiel ou profond en fonction de la profondeur du foyer ; faible (quelques kms) ou à grande profondeur (plusieurs dizaines ou centaines de kms).

La violence du séisme dépend de la quantité d'énergie stockée au niveau de la faille avant le séisme et de la profondeur du foyer. **5** **6** **7** **8** **9** **10** **11** **12** **13** **14** **15** **16** **17** **18** **19** **20** **21** **22** **23** **24** **25** **26** **27** **28** **29** **30** **31** **32** **33** **34** **35** **36** **37** **38** **39** **40** **41** **42** **43** **44** **45** **46** **47** **48** **49** **50** **51** **52** **53** **54** **55** **56** **57** **58** **59** **60** **61** **62** **63** **64** **65** **66** **67** **68** **69** **70** **71** **72** **73** **74** **75** **76** **77** **78** **79** **80** **81** **82** **83** **84** **85** **86** **87** **88** **89** **90** **91** **92** **93** **94** **95** **96** **97** **98** **99** **100**

Les cycles sismiques 11

Les mouvements et les forces tectoniques sont lents et continus. La roche comprimée et cisailée finit par se rompre brutalement lors d'un séisme. Mais une fois que cet événement, très bref dans le temps, est achevé, les forces motrices poursuivent leur action et remettent lentement la roche sous contrainte... jusqu'au prochain séisme. C'est un éternel recommencement, une alternance entre le « chargement intersismique » et une rupture brève et brutale, le séisme.

On appelle cette répétition le « **cycle sismique** » ou « **période de retour** ».

Bien que le phénomène ne soit pas totalement régulier (sauf statistiquement et sur le long terme) l'une des approches de la prévision sismique est d'essayer de suivre et d'évaluer à quel stade on se trouve dans le cycle d'une faille.

7

Page B

1. Numéro de la Fiche (par chapitres)
2. Titre de la Fiche (par chapitres)
3. Code couleur (par chapitres)
4. Objectif de la Fiche
5. Résumé des contenus pédagogiques
6. Supports associés à la Fiche
7. Mots-clefs
8. Méthode
9. Contrôle des acquis
10. Développement des contenus pédagogiques
11. Notions complémentaires

Supports d'appui aux animateurs

FICHES MANIP'

Définition	Les fiches Manip' sont un support pédagogique pour les animateurs afin d'expliquer en détail chacune des expériences de la « Mallette Sismique ».
Public ciblé	Animateurs
Format	A4 paysage recto-verso
Contenus	8 fiches : <ul style="list-style-type: none">• Le pendule simple• Les rythmes des pendules• La résonance des pendules• Les portiques – Masses• Les portiques – Hauteurs• Les portiques – Matériaux• Les Kaplas• La dilatance
Structure	Chaque fiche est structurée en 2 grandes parties, une par page : <ul style="list-style-type: none">• La première partie explique la manipulation par étapes chronologiques en associant une description détaillée avec des images illustratives.• La deuxième partie apporte des informations essentielles sur le phénomène abordé.



LE PENDULE SIMPLE

1

2

3

MANIP 1

OBJECTIF

Comprendre les caractéristiques d'une onde tel que l'oscillation, l'amplitude, la période et la fréquence.

MATÉRIEL

1 Arc en bois avec une chaîne horizontale

1 Pendule de longueur 30 cm

1 Chronomètre

5

6

MANIPULATION

1 Un pendule est suspendu au milieu de la chaîne à l'horizontale (entre les deux beilles noires de la chaîne).
Au repos, le pendule est à la verticale.

2 Le pendule est écarté de sa position d'équilibre verticale.

3 Au lâché, le pendule entre en mouvement.

4 En regardant dans l'axe de la chaîne horizontale, on observe le mouvement du pendule. On compte à voix haute le nombre de fois que le pendule fait un aller-retour.

5 Après quelques secondes, on constate que les oscillations deviennent de plus en plus petites. On parle alors d'une réduction progressive de « l'amplitude ».

6 À l'aide d'un chronomètre, nous pouvons compter le temps que met le pendule pour faire 10 aller-retours. On mesure alors sa « période d'oscillation ».

7 Toujours avec le chronomètre, nous pouvons aussi compter le nombre de fois que le pendule fait un va-et-vient en 10". On mesure ainsi sa « fréquence ».

8

9 ▶ Le même exercice peut être fait avec deux pendules de différentes longueurs
Voir MANIP' 2 - LES RYTHMES DES PENDULES

Les Fiches Manip' font référence aux chapitres avec un pictogramme (2) et sont numérotées (3) en suivant la chronologie du Cheminement et des Fiches Pédagogiques.

Ces Fiches sont étroitement connectées avec la Valise des Expériences comme un guide pour mettre en pratique les manipulations (7) étape par étape (10). Néanmoins, elles apportent aussi des notions essentielles (8) et plus détaillées sur le phénomène abordé (11) qui approfondissent les contenus des fiches pédagogiques.

Ces Fiches font aussi des liens avec les Supports Graphiques et les autres Fiches Manip's (14) et proposent une bibliographie (15) pour aller plus loin.


Chaque Fiche Manip' aborde un seul phénomène physique avec un objectif pédagogique (4). Ainsi, les expériences des Pendules et des Portiques sont chacune divisées en trois manip's pour décortiquer les différents phénomènes abordés (9). Elles peuvent être réalisées de manière successive mais aussi alternées avec d'autres expériences en lien.

Supports d'appui aux animateurs


FICHES MANIP'




LE PENDULE SIMPLE 1




1



2



3



MANIP 1

11

PHÉNOMÈNE

- Le « **pendule simple** » est un « **oscillateur libre** ».
- Écarté de sa position d'équilibre initiale (à la verticale), le pendule est soumis à une force de rappel qui tend à le ramener à sa position d'équilibre. Cela se traduit par des oscillations autour de cette position. Le pendule simple oscille sous l'effet de la gravité.
- L'**amplitude** initiale (angle d'écartement de la verticale) décroît progressivement. Le pendule oscille en s'amortissant légèrement à chaque oscillation. Comme constaté, le pendule ne revient jamais à sa position d'écart initial et l'amplitude de l'oscillation du pendule décroît progressivement jusqu'à atteindre de nouveau la position d'équilibre à la verticale. Cela est dû aux forces de frottement : résistance à l'air, frottements au niveau de l'accroche. Ces forces dissipatrices font perdre de l'énergie au pendule tout au cours de son mouvement. Au cas contraire, le pendule ne s'arrêterait jamais !
- La « **période** » est un espace de **temps** caractérisé par des événements réguliers. La période du pendule est le temps qu'il met pour revenir à sa position d'origine.
- La « **fréquence** » est le **nombre** de fois qu'un phénomène se reproduit par unité de temps. La fréquence du pendule est le nombre d'oscillations qu'il peut faire par seconde.

12

▶ Les aspects vibratoires peuvent être mis en évidence par l'étude des mouvements d'un oscillateur libre. Il existe une analogie entre le pendule et les vibrations sismiques et les deux peuvent être associés aux ondes.

13

MOTS CLÉS

Pendule simple
Oscillation
Amplitude
Période
Fréquence

14

SUPPORTS ASSOCIÉS

MANIP LES RHYTHMES DES PENDULES
GRAPHIQUE LES PENDULES

15

RÉFÉRENCES

Expérience basée sur
Période d'un pendule simple
dans « Physique à main levée » de l'Univ. de Lille 1.

Page B

À l'exception des trois expériences avec les pendules, les autres Fiches Manip' font référence aux chapitres III et IV de la deuxième partie « Effets d'un séisme ». Néanmoins, de nombreuses idées pour des nouvelles Idées Manip' se référant aux premiers chapitres sont évoquées dans le Cheminement et les Fiches Pédagogiques.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Titre de la Manip' 2. Pictogramme 3. Numéro de la Manip' 4. Objectif de la Manip' 5. Liste de matériel nécessaire 6. Durée et niveau de difficulté 7. Manipulation numérotée par étapes chronologiques 8. Notions essentielles (en rouge) 9. Connexion avec d'autres Manip' 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Images illustratives numérotées par étapes chronologiques. 11. Développement du phénomène abordé 12. Élargissement du phénomène 13. Mots-clés du phénomène abordé 14. Supports associés à la Manip' 15. Références bibliographiques 16. Photographie illustrative
--	---

17

Supports pour la sensibilisation du grand public

SUPPORTS GRAPHIQUES

Définition	Les fiches graphiques sont un support en direction du grand public pour illustrer les expériences avec des éléments visuels complémentaires.
Public ciblé	Grand public
Format	A3 plastifié
Contenus	16 planches : <ul style="list-style-type: none">• Les couches de la Terre• Les plaques tectoniques en mouvement• Plaques tectoniques et séismes• Subduction dans l'arc antillais• Les séismes historiques aux Petites Antilles• La magnitude d'un séisme• La magnitude d'un séisme (2)• Les différentes ondes sismiques• Intensités d'un séisme• Intensités d'un séisme (2)• Effets de site• Les pendules• Portiques et vibrations• Liquéfaction des sols• Glissements de terrain• Tsunamis
Structure	Les planches sont organisées par chapitres avec le code couleur et numérotées au verso.



Supports pour la sensibilisation du grand public

SUPPORTS GRAPHIQUES

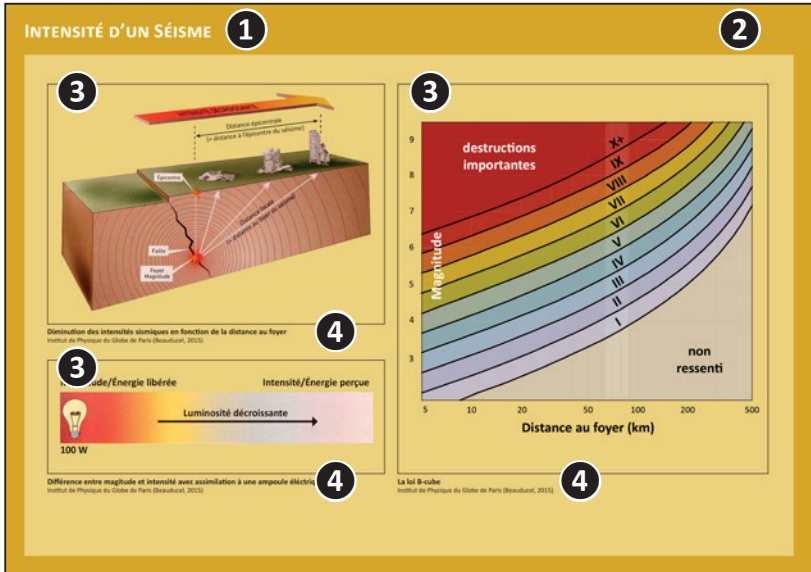


Planche 10

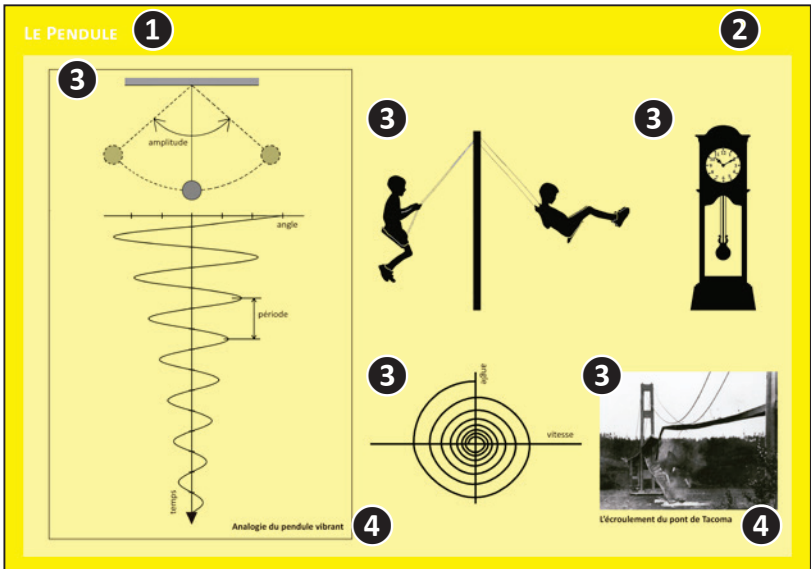


Planche 12

SUPPORTS GRAPHIQUES

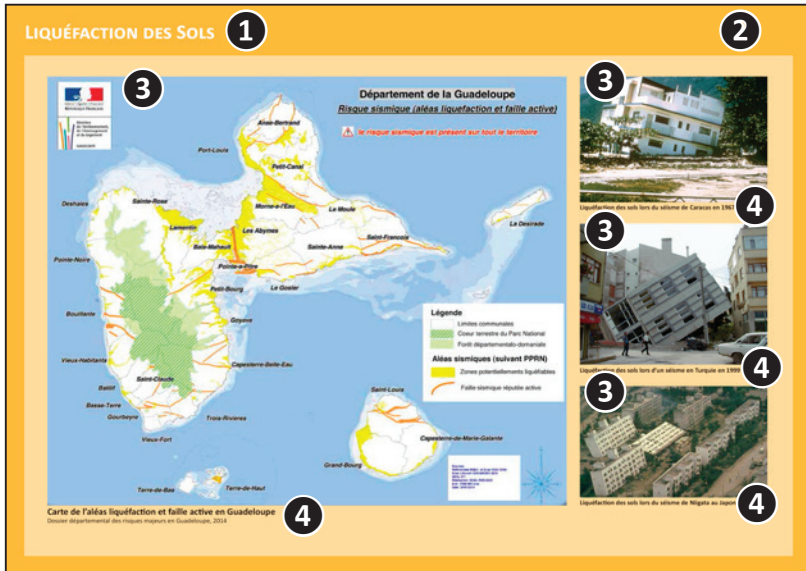


Planche 14

Les Supports Graphiques sont composés de 16 planches plastifiées de grand format avec des images (3) et des titres (1) de taille suffisante pour être présentées lors d'activités de sensibilisation avec un public nombreux.

Comme les autres supports, elles ne peuvent pas être utilisées ou partiellement expliquées. Certaines notions ou représentations graphiques demandent des connaissances de base qui peuvent s'avérer complexes pour un jeune public.

Ces planches illustratives sont un support visuel qui évite les textes (seules les légendes des images (4) apportent des informations écrites secondaires).

Elles sont conçues comme un support qui illustre un discours et complète les notions transmises avec les expériences pratiques des Manips'. Elles peuvent

aussi être affichées en mode d'exposition en apportant des informations visuelles mais elles nécessitent de préférence des explications orales.

Selon le profil du public et le temps disponible, certaines fiches peuvent ne pas être utilisées ou partiellement expliquées. Certaines notions ou représentations graphiques demandent des connaissances de base qui peuvent s'avérer complexes pour un jeune public.

1. Titre de la planche
 2. Couleur du chapitre
 3. Images (cartes, coupes, schémas, photos,...)
 4. Légende de l'image (titre, source, date)
- * Numéro de la planche au verso

Supports pour la sensibilisation du grand public

VALISE D'EXPERIENCES

Définition	La valise des expériences est un support pédagogique pour le grand public pour mettre en pratique les expériences de la « Mallette Sismique ».
Public ciblé	Grand public
Format	coffre en plastique avec couvercle et roulettes de 200 litres Dimensions : 70 x 44 x 45 cm
Contenus	Items pour 8 expériences (voir inventaire) : <ul style="list-style-type: none">• Le pendule simple• Les rythmes des pendules• La résonance des pendules• Les portiques – Masses• Les portiques – Hauteurs• Les portiques – Matériaux• Les Kaplas• La dilatance
Structure	Chaque expériences comporte un inventaire qui détaille les items nécessaires pour sa mise en pratique.

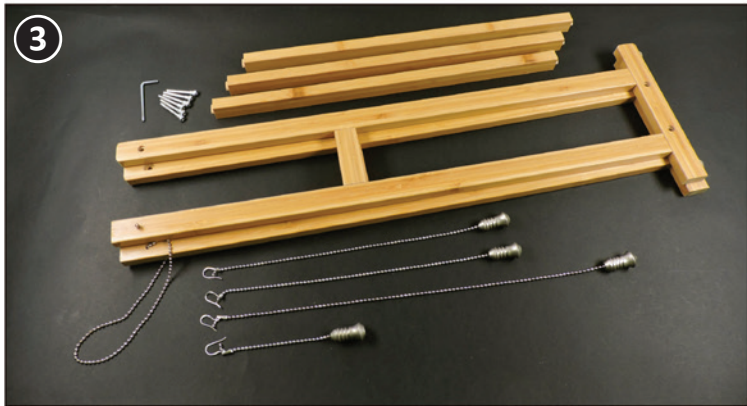


VALISE D'EXPERIENCES

2
MANIP
3

LA RÉSONANCE DES PENDULES **1**

3



4

Quantités	Items	Matériels	Dimensions
2	Pendules	métal	30 cm
1	Pendule	métal	40 cm
1	Pendule	métal	10 cm
4	Accroches pour pendules	fil de fer	-
1	Support montable (5 éléments)	bois	47 x 75 cm
6	vis + clé	métal	-
1	Chaînette	billes en métal	47 cm

Page 3

La Valise des Expérience est un coffre de 200 litres (70 x 44 x 45 cm) en plastique et avec des roulettes qui permet de transporter facilement tous le matériel nécessaires pour la réalisation des 8 Manips' de la Mallette Sismique.

Chaque expérience (1) (2) associée a une Fiche Manip' comporte aussi un inventaire (4) qui détaille le matériel nécessaire pour sa mise en pratique. Cette liste est complétée avec une photo qui facilite le repérage des items.


VALISE D'EXPERIENCES

2
ANIP
8

LA DILATANCE

1

3



4	Quantités	Items	Matériels	Dimensions
1		Plateau métallique	acier inox	diam. 38 cm
	1 litre	Sable fin	-	-
1		Boîte de rangement	plastique	25 x 10 x 12 cm
1		Maillet caoutchouc	caoutchouc, bois	29 cm
1		Pulvérisateur	plastique	35 cl
1		Balayette avec pelle	polypropylène	-
1		Chiffon microfibres	coton	-

Page 8

Certains items sont utilisés pour la réalisation de plusieurs Manips'. L'inventaire apporte aussi des informations sur les matériaux et les dimensions des items qui permettraient, si besoin, de les remplacer.

1. Titre de la Manip'
2. Numéro de la Manip'
3. Photo des items nécessaires pour la réalisation de la Manip'
4. Inventaire du matériel nécessaire

Création d'outils pédagogiques
de sensibilisation au risque sismique

GUIDE D'UTILISATION DE LA MALLETTE SISMIQUE

