Géopanorama d'Ottawa et de Gatineau

Leçons (7e année) pour Géopanorama d'Ottawa et de Gatineau
F. Fiset et J. Aylsworth

Thème 9 : Les glissements de terrain

Liste des attentes		
Classe	Matière et sujet	Attentes
7e	Science : Les systèmes de la Terre et de l'espace La croûte terrestre	• identifier les facteurs qui doivent être pris en considération pour prendre des décisions éclairées quant à l'utilisation des terres et en expliquer l'importance. • expliquer les causes de certains phénomènes naturels qui surviennent à la surface de la Terre ou tout près d'elle et leurs incidences.
7e	Géographie : Modèles en géographie physique	• Comprendre l'influence que certains phénomènes physiques peuvent avoir sur les activités humaines.

Aperçu
Le thème du Géopanorama « Les glissements de terrain » comprend des leçons qui permettront aux élèves d'établir le rapport qui existe entre la géologie et les glissements de terrain, le risque de glissement de terrain dans la région d'Ottawa et l'importance de la gestion de l'utilisation des terres lorsqu'il s'agit de l'argile à Leda.

Au terme de ces leçons, les élèves seront en mesure :

- de prendre conscience des risques de glissements de terrain dans la région d'Ottawa.
- de comprendre les propriétés de « l'argile à Leda » et la manière dont les glissements arrivent.
- d'évaluer la courte période de temps durant laquelle les glissements de terrain arrivent.

Leçons suggérées	**Brève description**
Prise de notes par les élèves	Les glissements de terrain: La Terre peut bouger
Jeu de mots-clés	Jeu d'association de mots
Leçon 1	Anatomie d'un glissement de terrain
Leçon 2	Zone de risque
Liste des sites Web et des ressources utiles :	Projet canadien d'étude des glissements de terrain, Commission géologique du Canada : renseignements, explications, études de cas, cartes interactives et bases de données. http://landslides.nrcan.gc.ca/ Sur le site Web de l'Institut géotechnique norvégien, il y a deux vidéoclips : montrant le déroulement du fameux glissement de terrain de Rissa. Ce type de glissement de terrain arrive aussi dans la région d'Ottawa. http://www.ngi.no/english/default.asp?action=showarticle&artid=6AF823C033724E43A7DA8646C5EF13ED

Ce projet a été financé par le Ministère des Ressources Naturelles du Canada et le gouvernement de l'Ontario

Prise de notes par les élèves :

Les glissements de terrain : La Terre peut bouger

Une recette désastreuse

L'argile à Leda (l'argile extrasensible d'Ottawa)

- des matières instables peuvent, éventuellement, se comporter comme des liquides (se liquéfier) lorsqu'elles sont perturbées
- elles se trouvent en dessous d'une grande partie de la région d'Ottawa-Gatineau
- elles sont constituées de fines particules de sédiments qui se sont déposés au fond de la mer de Champlain à la fin de l'âge glaciaire
- source des particules : particules de la taille des grains de silt et d'argile provenant de la surface du substratum rocheux raclé (érodé) par les glaciers qui les ont emportées avec eux
- particules qui ont fini dans la mer de Champlain
- de fins sédiments se sont lentement déposés au fond de la mer
- le sel (de l'eau de mer) a aidé les particules à s'agglutiner pendant qu'elles plongeaient vers le fond de la mer
- la mer a disparu
- au fil du temps, le sel s'est dissous, faisant ainsi disparaître les liens entre les particules
- aujourd'hui, les sédiments qui en restent sont affaiblis, mais ils ont une forte teneur en eau
- des glissements de terrain peuvent avoir lieu, si l'argile est perturbée

Qu'est-ce qui peut provoquer un glissement de terrain?

- érosion fluviale
- fortes précipitations (affectent les rivières)
- rapide fonte des neiges (affecte les rivières)
- séismes
- activités humaines

Les glissements de terrains de l'argile à Leda sont appelés des coulées de terre

- se déplacent comme une coulée de boue « liquéfiée »
- très rapides
- peuvent détruire un terrain relativement plat
- peuvent parcourir de grandes distances

Prise de notes par les élèves :

Les glissements de terrain : La Terre peut bouger

Des versants d'argile instables

Plus de 250 glissements de terrain ont été enregistrés dans un rayon de 60 km autour d'Ottawa.

Conséquences de ces glissements de terrain :

- des personnes blessées et des morts (la ville de Notre-Dame-de-la-Salette a été détruite en 1908)
- dommages matériels aux propriétés et aux infrastructures
- les débris peuvent obstruer les rivières, causer des inondations, l'envasement et la contamination des eaux

Afin de réduire les risques, il faut :

- demander aux géologues et aux ingénieurs géotechniciens d'identifier les secteurs de glissements de terrain possibles
- établir un zonage approprié pour l'utilisation des terres, afin de limiter les risques
- édifier des éléments protecteurs dans les zones à risque afin de limiter ce dernier.

Jeu de mots-clés : Relier le mot à la définition qui y correspond nom :

GLISSEMENT DE TERRAIN

1. Catastrophique _____
2. Charpente _____
3. Instable _____
4. Argile sensible _____
5. Géologue _____
6. Débris _____
7. Siltation _____
8. Amas _____
9. Argile à Leda _____
10. Pente _____
11. Substratum rocheux _____
12. Déblai _____
13. Argile _____
14. Barrage _____
15. Susceptible _____
16. Infrastructure _____
17. Glissement de terrain _____
18. Érosion _____
19. Infiltrer _____
20. Liant _____
21. Silt _____
22. Sous-jacent _____
23. Liquéfaction _____

A. la dispersion de particules fines dans l'eau, au cours de leur transport

B. processus dans lequel un élément devient liquide

C. description d'un changement soudain et violent

D. de la matière déplacée lors d'un glissement de terrain

E. ensemble de « choses » liées ensemble.

F. force liant ou retenant des choses ensemble.

G. passer lentement à travers quelque chose

H. nom informel donné à une argile sensible de fonds marins que l'on trouve communément dans les basses terres du Saint-Laurent

I. lorsqu'elle est perturbée, elle peut perdre sa consistance, se liquéfier et s'écouler tel un glissement de terrain

J. creusement d'un terrain dont on a déplacé le contenu

K. structure d'appui

L. grain de petite taille intermédiaire entre le sable et l'argile

M. sédiment formé de particules de la taille des grains d'argile

N. qui est susceptible de changer

O. qui se trouve en-dessous de quelque chose

P. qui a tendance à être modifié ou influencé par un processus ou un événement

Q. installations fondamentales (p. ex., le transport, l'énergie, les lignes de télécommunication, l'approvisionnement en eau, les centrales électriques, etc.)

R. processus subi par quelque chose en train de s'user

S. roche solide exposée à la surface ou recouverte par le sol et les sédiments meubles

T. personne qui comprend et étudie les processus physiques, la structure, l'histoire et les matières de la Terre

U. sédiment ou roches qui se détachent et descendent une pente

V. surface inclinée, dont on mesure la dénivellation (différence d'altitude sur une distance déterminée)

W. barrière en travers d'une rivière qui peut arrêter le débit de l'eau

Feuille de réponses : GLISSEMENTS

1.	Catastrophique	C
2.	Charpente	K
3.	Instable	N
4.	Argile sensible	I
5.	Géologue	T
6.	Débris	D
7.	Siltation	A
8.	Amas	E
9.	Argile à Leda	H
10.	Pente	V
11.	Substratum rocheux	S
12.	Déblai	J
13.	Argile	M
14.	Barrage	W
15.	Susceptible	P
16.	Infrastructure	Q
17.	Glissement de terrain	U
18.	Érosion	R
19.	Infiltrer	G
20.	Liant	F
21.	Silt	L
22.	Sous-jacent	0
23.	Liquéfaction	B

9.1 Leçon 1 : Anatomie d'un glissement de terrain

Brève description
Cette leçon consiste en une brève présentation du déroulement des glissements de terrain, suivie d'une activité durant laquelle les élèves pourront légender un diagramme relatif à « L'anatomie d'un glissement de terrain ».

Matériel suggéré
Rétroprojecteur ou projecteur LCD
Rétroprojections des « Séquences d'un glissement » et des « Glissements de terrain de l'argile à Leda de la mer de Champlain » ou la page Web : http://geoscape.nrcan.gc.ca/ottawa/landslides_f.php
Feuille de travail des élèves

Durée : 20 minutes

Instructions relatives à la leçon

1. En vous servant de la rétroprojection « Séquences d'un glissement », expliquez chaque phase du déplacement de l'argile à Leda.

2. Discutez de l'incidence des glissements de terrain sur les constructions, les êtres humains, les espèces sauvages ainsi que sur les réseaux de rivières.

3. Posez aux élèves les questions suivantes : « Que feriez-vous si un scientifique vous disait que votre maison est construite sur de l'argile à Leda? » (Remarque : Ce ne sont pas toutes les argiles qui sont instables. Le secteur doit être inspecté.)

4. Présentez la rétroprojection « Glissements de terrain de l'argile à Leda de la mer de Champlain ».

5. Indiquez les trois rivières principales (Outaouais, Gatineau et Rideau).

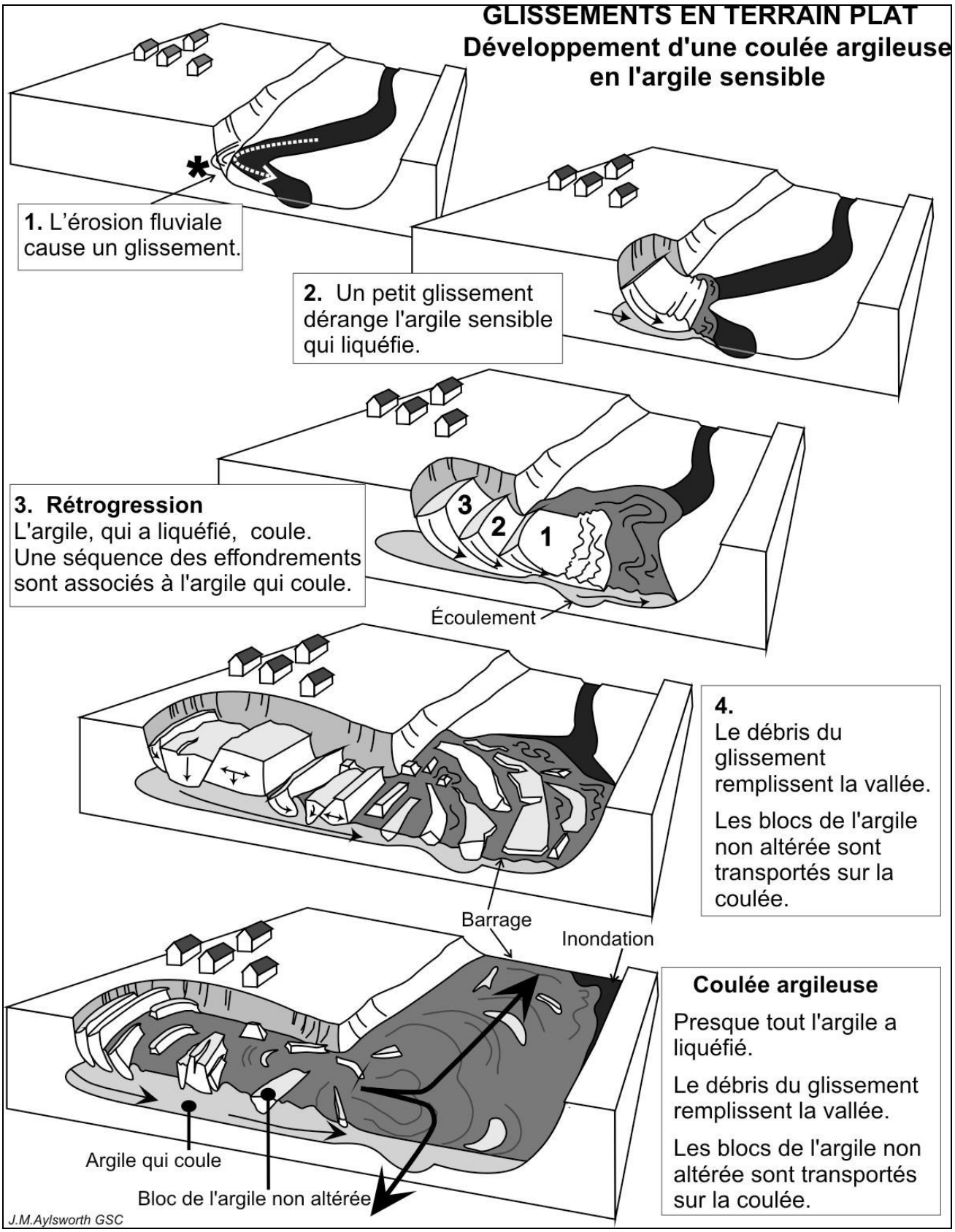
6. Demandez aux élèves s'ils voient un lieu où des glissements de terrain seraient susceptibles d'avoir lieu (1. dans le secteur recouvert de la mer de Champlain; 2. à proximité des rivières; bien qu'ils soient susceptibles d'avoir lieu sur d'autres versants). Demandez aux élèves de dire pourquoi les glissements de terrain ont tendance à avoir lieu à proximité des rivières (érosion des berges, terrain escarpé, etc.)

7. Distribuez les feuilles de travail et demandez aux élèves de légender le diagramme en y inscrivant les chiffres correspondant aux différentes phases du glissement.

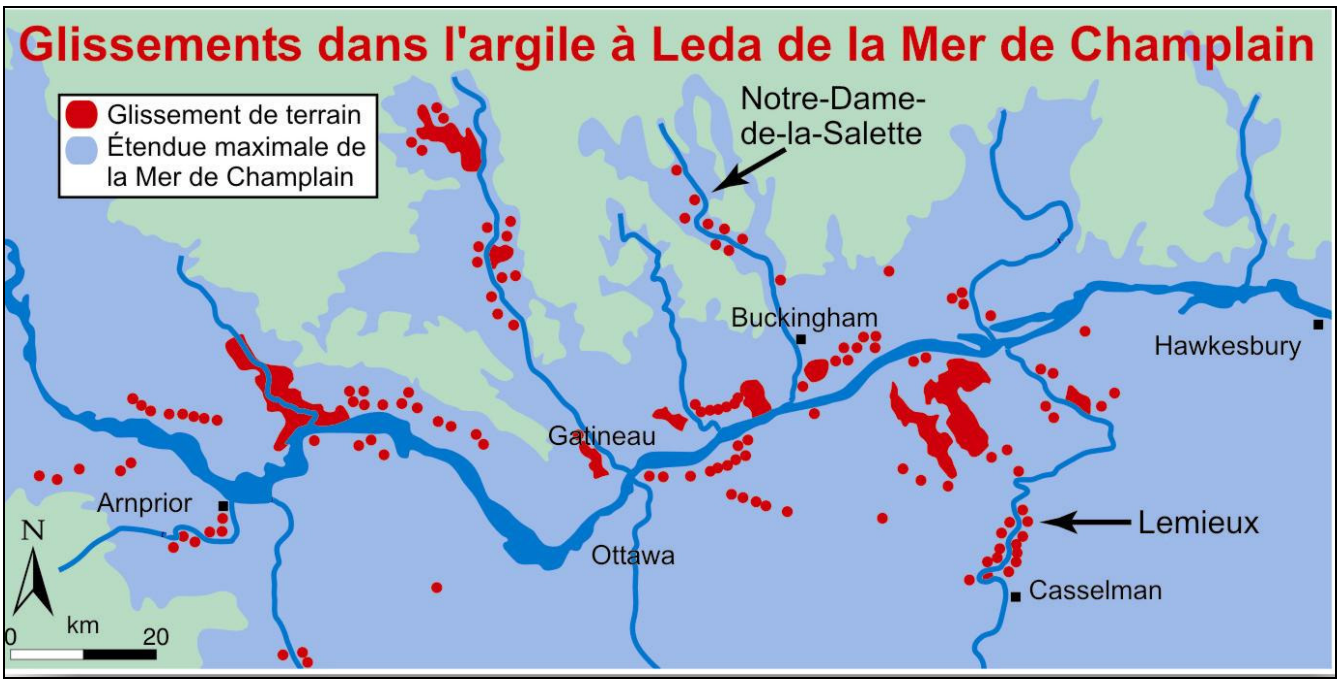
Les réponses: Feuille de travail des élèves

3. Secteur de présence d'argile extrasensible
7. Croûte météorisée
1. La croûte météorisée solide est érodée par la rivière ou affaiblie par le sol tremblant et un léger glissement se produit sur le versant
5. L'argile sensible sous-jacente se liquéfie, ne peut plus se maintenir en place et s'éloigne de la niche de décollement.
4. Cela entraîne une « réaction en chaîne » qui pousse plusieurs « tranches » à glisser, l'une après l'autre. Le terrain plat à l'origine est « grignoté », à mesure que la terre se transforme en coulée de boue.
2. Des blocs solides peuvent être emportés par la coulée de boue.
8. La coulée de boue s'éloigne de la niche de décollement et la boue peut remplir la vallée.
6. La boue du glissement (débris) obstrue (bloque) les rivières et provoque des inondations dans les vallées.

Rétroprojection : Séquences d'un glissement

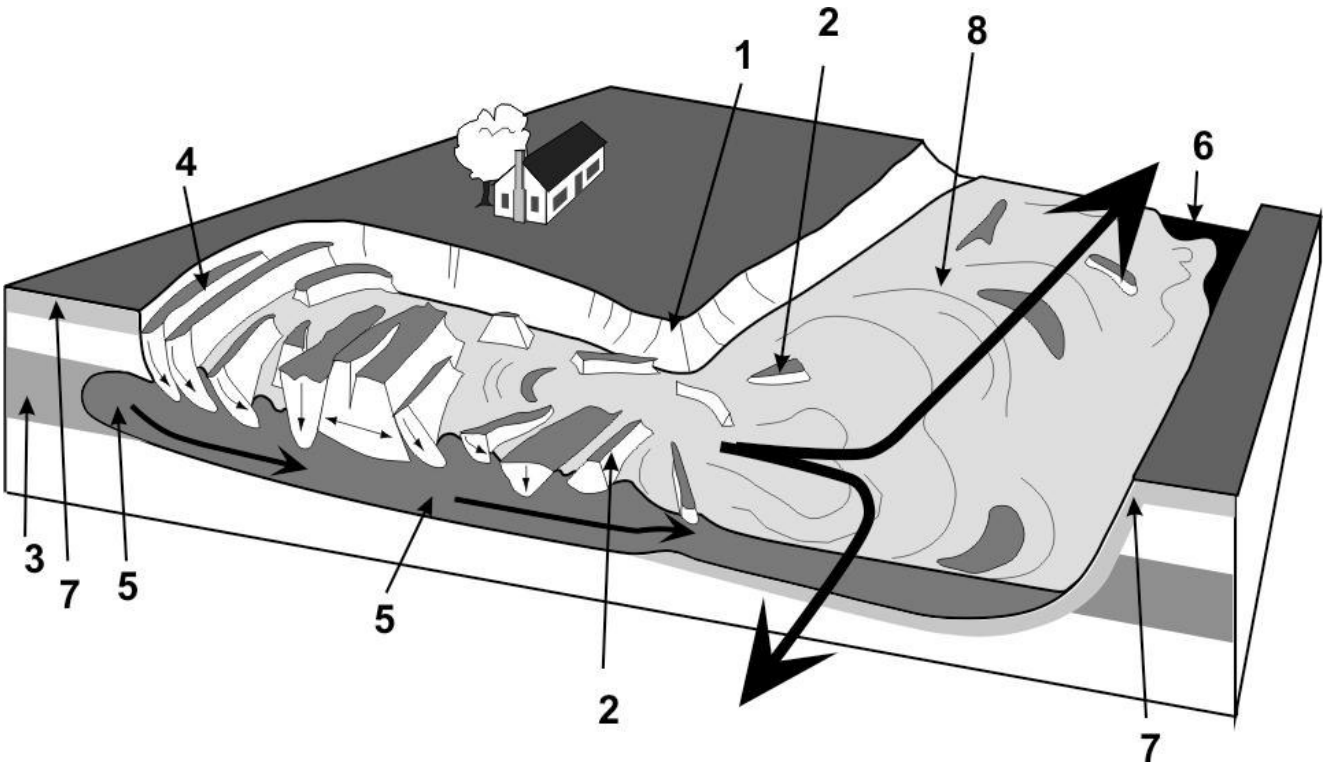


Rétroprojection : Glissements de terrain de l'argile à Leda de la mer de Champlain



Feuille de travail des élèves :

Légendez le diagramme « Anatomie d'un glissement de terrain »



#_____ Secteur de présence d'argile extrasensible

#_____ Croûte météorisée

#_____ La croûte météorisée solide est érodée par la rivière ou affaiblie par le sol tremblant et un léger glissement se produit sur le versant

#_____ L'argile sensible sous-jacente se liquéfie, ne peut plus se maintenir en place et s'éloigne de la niche de décollement.

#_____ Cela entraîne une « réaction en chaîne » qui pousse plusieurs « tranches » à glisser, l'une après l'autre. Le terrain plat à l'origine est « grignoté », à mesure que la terre se transforme en coulée de boue.

#_____ Des blocs solides peuvent être emportés par la coulée de boue.

#_____ La coulée de boue s'éloigne de la niche de décollement et la boue peut remplir la vallée.

#_____ La boue du glissement (débris) obstrue (bloque) les rivières et provoque des inondations dans les vallées.

9.2 Leçon 2 : Zone de Risque

Brève description
Les élèves doivent identifier la zone en danger des glissements de terrain et décider où localiser un nouvel hôpital.

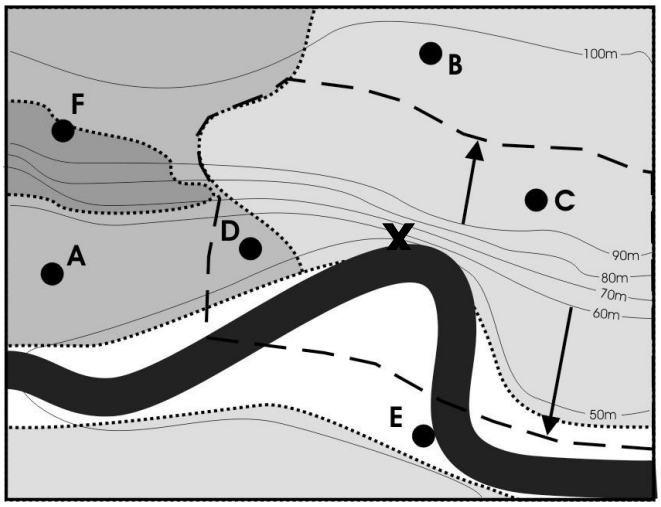
Matériel suggéré
Feuille de travail des élèves

Durée : 30-40 minutes

Instructions relatives à la leçon

1. Distribuez le matériel et demandez aux élèves de suivre la procédure.

Réponses :



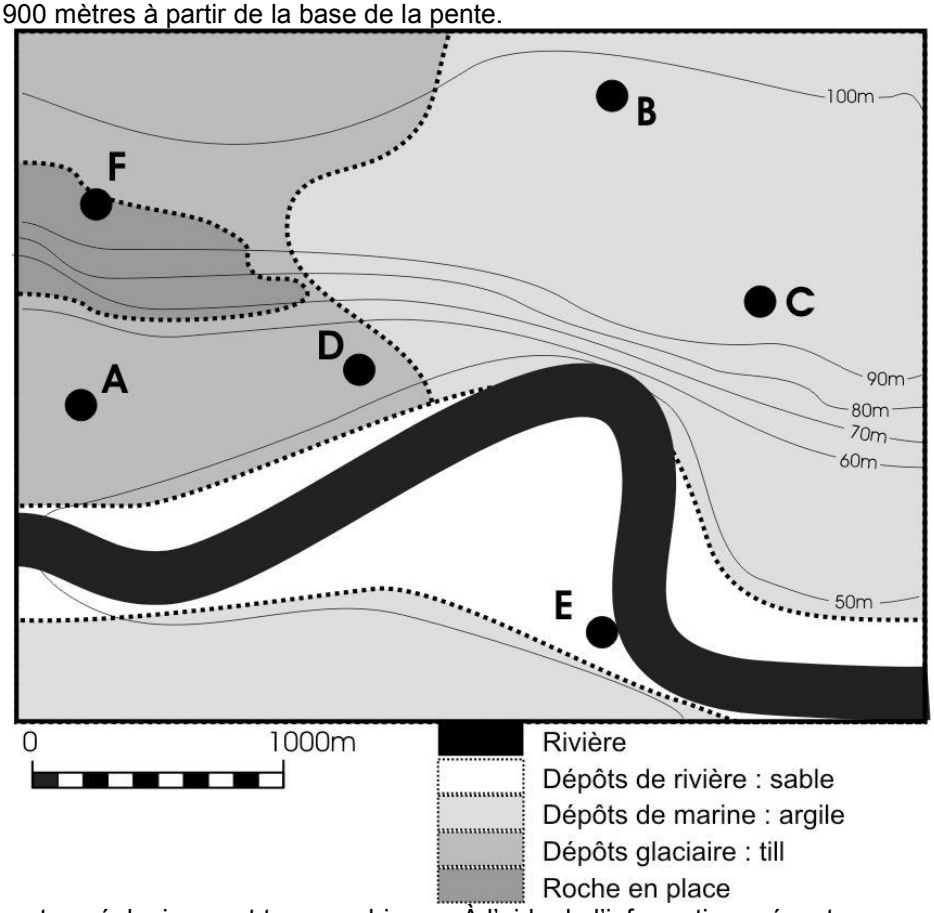
b.

emplacements	Oui/non	Pourquoi ?
A	oui	Pas sur l'argile et loin de la pente d'argile
B	oui	Sur l'argile mais en dehors de la zone de risque
C	non	Sur l'argile et à l'intérieur de la zone de risque
D	non	Pas sur l'argile mais à l'intérieur de la zone de risque. A pu être enterré.
E	non	Pas sur l'argile et en dehors de la zone de risque, mais très près de la rivière – risque de l'inondation
F	oui	La pente est sur la roche en place

c. Un glissement est le plus susceptible de se produire sur la pente près de la courbure dans la rivière parce que la rivière peut éroder le fond de la pente.

Feuille de travail des élèves : **Zone de Risque** nom :

Vous devez décider où construire un nouvel hôpital. Les ingénieurs géotechniques vous ont dit que l'argile présente dans votre région est de l'argile sensible. De plus, ils ont mentionné que des glissements de terrain peuvent se produire le long de pentes argileuses abruptes. Si un glissement se produit dans votre région, il érodera le sol sur une distance de 500 mètres vers le haut de la pente et les débris du glissement couleront sur une distance de 900 mètres à partir de la base de la pente.



a. Examinez les cartes géologiques et topographiques. À l'aide de l'information présente sur ces cartes, tracez et colorez la zone où des glissements de terrain sont susceptibles de se produire.

b. Évaluez les sites suivants pour la construction de votre hôpital. Expliquez en quoi chacun de ces sites est propice ou non pour la construction.

emplacements	Oui/non	Pourquoi?
A		
B		
C		
D		
E		
F		

c. Indiquez avec un **X** sur votre carte la position qui est très probablement pour avoir un glissement et expliquez pourquoi.