

République du Sénégal  
Un Peuple – Un But – Une Foi

**MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE**



**DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT MOYEN SECONDAIRE GÉNÉRAL**

**GUIDE PÉDAGOGIQUE REVISÉ**  
**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**  
**4<sup>ème</sup>**

**Avec l'appui du projet USAID/Education de Base**

Dakar, du 02 au 06 Octobre 2012

## Sommaire

1. UNITE D'APPRENTISSAGE : LA DIGESTION ET L'ABSORPTION INTESTINALE CHEZ L'ESPECE HUMAINE (VOIR LECON N°02 DU GUIDE D'USAGE 4 <sup>ème</sup> ) .....	2
1.1. SEQUENCE 1 : LES ETAPES DE LA DIGESTION .....	4
1.2. SEQUENCE 2 : IMPORTANCE DE LA MASTICATION .....	6
1.3. SEQUENCE 3 : L'IMPORTANCE DES ENZYMES DANS LA DIGESTION DES ALIMENTS.....	8
1.4. SEQUENCE 4 : LE PHENOMENE DE LA DIGESTION .....	10
1.5. SEQUENCE 5 : L'ABSORPTION INTESTINALE.....	13
1.6. ACTIVITES D'INTEGRATION : ROLE DE LA MASTICATION DANS LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS .....	16
2. UNITE D'APPRENTISSAGE : LE SANG : COMPOSITION ET MALADIES DU SANG. (VOIR LECON N°03 DU GUIDE D'USAGE 4 <sup>ème</sup> ).....	18
2.1. SEQUENCE 1 : LES COMPOSANTES DU SANG.....	19
2.2. SEQUENCE 2 : LES MALADIES DU SANG (SIGNES ET CAUSES).....	22
2.3. ACTIVITES D'INTEGRATION :MALADIES CARDIOVASCULAIRES, CAUSES DE DECES.....	24
3. UNITE D'APPRENTISSAGE LE VOLCANISME (VOIR LECON N°11 DU GUIDE D'USAGE 4 <sup>ème</sup> ).....	26
3.1. SEQUENCE 1 : LES MANIFESTATIONS D'UNE ERUPTION VOLCANIQUE ET LES DIFFERENTS TYPES D'ERUPTION.....	27
3.2. SEQUENCE 2 : LES PRODUITS EMIS PAR LES VOLCANS ET ORIGINE DES ERUPTIONS VOLCANIQUES .....	32
3.3. SEQUENCE 3 : LA SCHEMATISATION DE L'APPAREIL VOLCANIQUE ET LA REPARTITION DES VOLCANS A TRAVERS LE MONDE .....	36
3.4. SEQUENCE 4 : LES DANGERS DES ERUPTIONS VOLCANIQUES ET LA PROTECTION DES POPULATIONS.....	39
3.5. SITUATION D'INTEGRATION : LES ALEAS SISMIQUES ET VOLCANIQUES DUS A L'ACTIVITE DE LA PLANETE ET LES RISQUES POUR L'HOMME.....	45

# **1. UNITE D'APPRENTISSAGE : LA DIGESTION ET L'ABSORPTION INTESTINALE CHEZ L'ESPECE HUMAINE (VOIR LECON N°02 DU GUIDE D'USAGE 4<sup>ème</sup>)**

**DUREE : 10 heures**

## **INFORMATIONS GENERALES**

### **COMPETENCES DE BASE**

- **Intégrer** les notions relatives à la digestion, à l'absorption intestinale, au sang, aux maladies du sang, à la pression artérielle, aux maladies cardiovasculaires, et les techniques de rédaction d'un résumé dans le cadre d'exposés, de conférence, de sensibilisation communautaire afin, d'illustrer un phénomène biologique (indigestions, maladies du sang) et de proposer des mesures de prévention et de protection des populations.

### **OBJECTIFS SPECIFIQUES :**

Distinguer les principales étapes de la digestion chez l'espèce humaine

Expliquer l'importance de la mastication par des hypothèses

Proposer un protocole expérimental pour tester des hypothèses

Expliquer la notion d'enzyme à partir de l'interprétation des résultats d'expériences de digestion "in vitro"

Expliquer les conditions d'action des enzymes à partir de l'interprétation des résultats d'expériences de digestion "in vitro" de l'amidon.

Expliquer le phénomène de la digestion

Distinguer les transformations subies par les aliments dans les principales étapes de la digestion

Expliquer le rôle de la bile dans la digestion à partir de l'interprétation de résultats d'expériences

Présenter le bilan de la digestion sous la forme d'un tableau récapitulatif des transformations subies par les aliments sous l'action des enzymes le long du tube digestif

Expliquer le mécanisme de l'absorption intestinale nutriments de l'intestin vers le sang.

Expliquer l'importance de la surface d'absorption

### **PRE REQUIS :**

La composition des aliments.

Le rôle des dents.

L'organisation de l'appareil digestif.

L'importance de la mastication dans la digestion des aliments.

L'importance des enzymes

Les conditions d'action des enzymes.

La notion de nutriment.

Le phénomène de la digestion.

La notion de simplification moléculaire.

### **PRESENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :**

Les élèves doivent :

- comprendre que les aliments sont transformés au niveau de la bouche, de l'estomac et des intestins.
- A partir d'expérience, pouvoir expliquer l'importance de la mastication dans la digestion.
- Pouvoir expliquer à partir de résultats expérimentaux, le rôle des enzymes dans la digestion et leurs conditions d'action.
- Pouvoir expliquer à partir de l'exploitation de textes, de photos, de résultats d'expériences les transformations subies par les aliments à chaque étape pour aboutir au bilan de la digestion.
- Expliquer à partir de schémas, de photos et de données chiffrées le passage des nutriments de l'intestin grêle au sang à travers les villosités intestinales.

## **ACTIVITES PREPARATOIRES :**

### **Recherche de :**

- matériel : tubes à essai, cristalliseur, réchaud à gaz, thermomètre, pinces en bois, papier cellophane.
- produits chimiques : acide nitrique, soude caustique, eau iodée, liqueur de Fehling, amidon, pain, blanc d'œuf,
- documents : photos, schémas, textes relatifs à des résultats d'expérience.

**Organisation** de la classe en groupes pour la réalisation des expériences et pour la recherche de matériel.

**Réflexion préalable** sur les causes et les conséquences d'une indigestion intervenue après avoir mangé beaucoup de viande mal mastiquée

## 1.1. SEQUENCE 1 : LES ETAPES DE LA DIGESTION

**Durée** : 2h00

### **Matériel et supports :**

Photographie ou schéma de l'appareil digestif.

### **Résultats attendus :**

Les étapes de la digestion sont expliquées.  
Le trajet des aliments le long du tube digestif est décrit.

## DEROULEMENT

### **Vérification des pré requis :**

Le professeur demande aux élèves de rappeler les différentes parties de l'appareil digestif.

### **Situation de départ pour enclencher la leçon :**

A partir de la trame corporelle proposée en annexe, le professeur demande à l'élève de schématiser le trajet des aliments de leur dernier repas.  
Le professeur va faire émerger les représentations, faire formuler des hypothèses.

### **Annnonce des objectifs spécifiques :**

*Distinguer* les principales étapes de la digestion chez l'espèce humaine.

### **Vérification de la compréhension des objectifs de la leçon / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire :**

Après le cours, je dois pouvoir décrire le trajet suivi par les aliments au cours de la digestion chez l'homme.

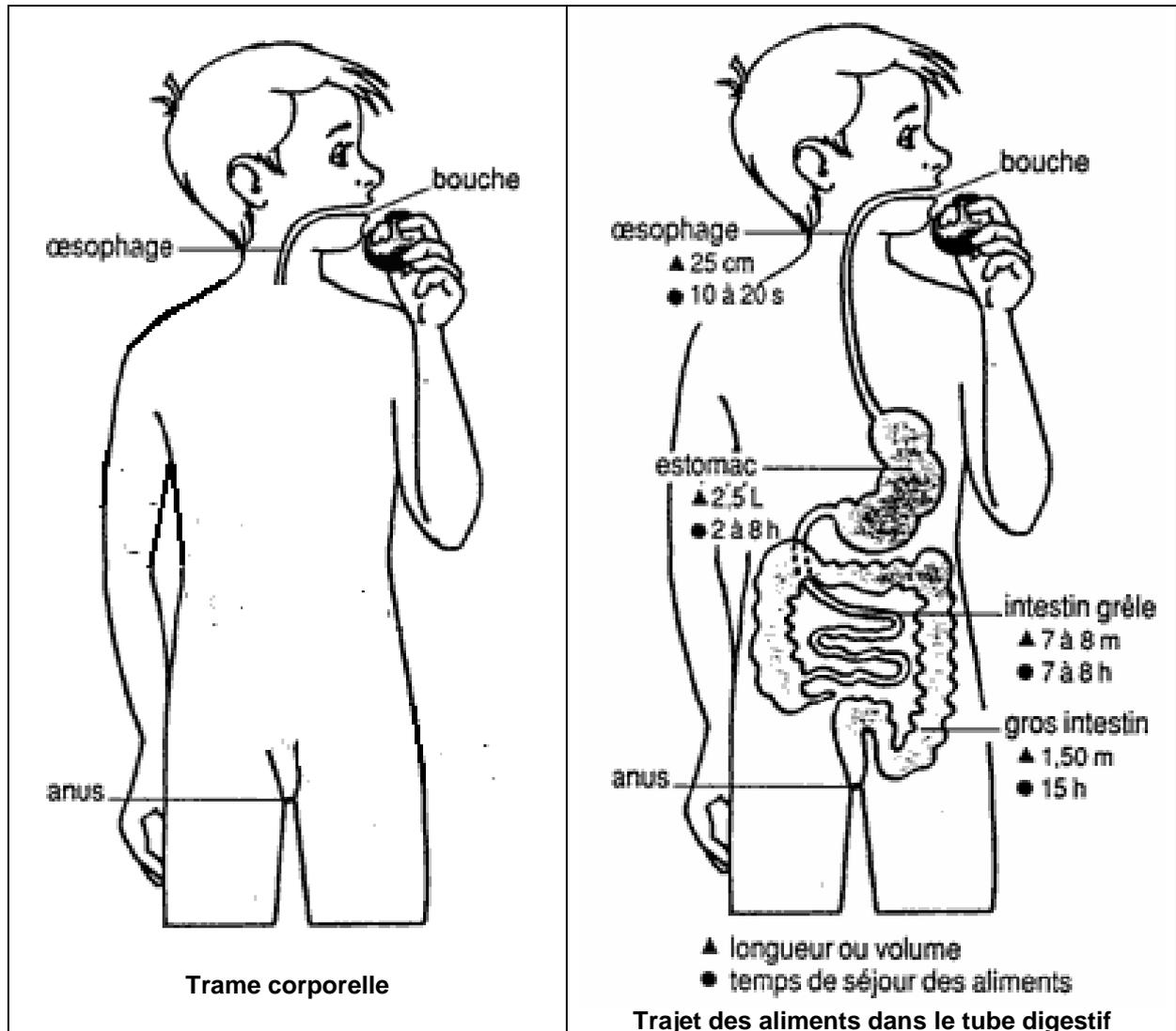
<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
<i>Distinguer</i> les principales étapes de la digestion chez l'espèce humaine.	Pour faire émerger les représentations des élèves, le professeur leur demande de tracer dans la trame corporelle le trajet des aliments qu'ils ont consommés. Il vérifie l'exactitude des représentations exprimées en faisant exploiter le schéma de l'organisation de l'appareil digestif. <b>(Voir schéma en page annexe)</b>	L'élève exprime ses représentations à travers la schématisation du trajet suivi par les aliments que nous mangeons. L'élève exploite le schéma relatif à l'organisation de l'appareil digestif pour vérifier ses représentations et les rectifier au besoin.

### **Résumé de la séquence 1:**

Après la bouche, les aliments s'engagent dans l'œsophage : c'est la déglutition. Puis ils entrent dans l'estomac avant de passer dans l'intestin grêle. Les résidus arrivent dans le gros intestin.

**Evaluation formative de la séquence 1 :**

Classer les organes énumérés ci-dessous dans un tableau à deux colonnes : organes appartenant au tube digestif et organes n'appartenant pas au tube digestif.  
Bouche- pancréas- intestin grêle- œsophage- estomac- foie- gros intestin.



## 1.2. SEQUENCE 2 : IMPORTANCE DE LA MASTICATION

Durée : 2 h

### Matériel et supports :

Oeufs cuits, suc gastrique, tubes à essai, thermomètre, cristalliseur, réchaud à gaz.

### Résultats attendus :

L'importance de la mastication dans la digestion est expliquée.

### Vérification des pré requis :

Le professeur demande aux élèves de rappeler l'organisation de l'appareil digestif et le rôle des dents dans la digestion.

### Situation de départ pour enclencher la leçon:

Pendant la tabaski, vous manger beaucoup de viande sans bien mastiquer. Le lendemain vous souffrez de douleurs abdominales. Expliquer pourquoi.

Le professeur par une série de questions réponses recueille les réponses des élèves. Les expériences prévues permettront de vérifier leur exactitude.

### Annonce des objectifs spécifiques de la leçon et vérification de la compréhension de l'énoncé de chaque objectif :

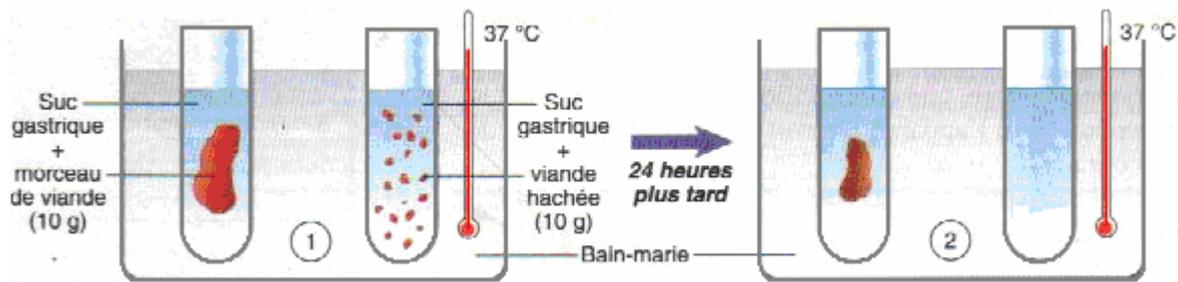
*Expliquer* l'importance de la mastication par des hypothèses

*Proposer* un protocole expérimental pour tester des hypothèses.

Au terme de la leçon, nous devons pouvoir expliquer pourquoi la mastication est importante pour une bonne digestion des aliments.

Nous devons aussi arriver à formuler une hypothèse, concevoir un protocole expérimental et conduire une expérience.

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
<i>Expliquer</i> l'importance de la mastication par des hypothèses <i>Proposer</i> un protocole expérimental pour tester des hypothèses	Il amène les élèves à formuler des hypothèses les causes des douleurs abdominales contractées après avoir manger beaucoup de viande mal mastiquée.  Le professeur pourra aussi utiliser le document proposé pour faire formuler les mêmes hypothèses.  Le professeur aide les élèves à concevoir le protocole. Met à disposition le matériel ; précise les taches et le comportement à adopter en manipulant	L'élève expose les résultats de recherche préparatoire et formule des hypothèses :  Les douleurs sont provoquées par une intoxication alimentaire ;  Les douleurs sont dues à une mauvaise mastication.  L'élève respecte les consignes du professeur



### Résumé de la séquence 2 :

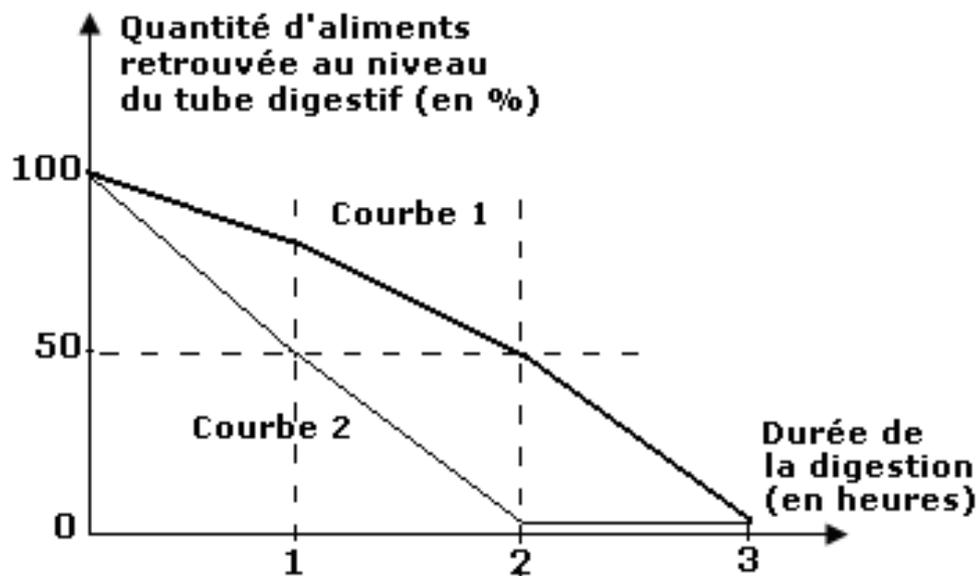
Dans la bouche, la mastication par les dents permet de réduire les aliments en morceaux plus petits. Ceci va faciliter leur transformation le long du tube digestif.

### Evaluation formative de la séquence 2:

Le graphique ci-dessous indique l'évolution de la quantité (en %) d'aliments au niveau du tube digestif au cours du temps (en heures).

- Courbe 1 : aliments non mâchés ;
- Courbe 2 : aliments mâchés

- 1- Donnez la quantité d'aliments mâchés et non mâchés à 0 heure, à 2 heures et à 3 heures.
- 2- Tirez une conclusion.



### **1.3. SEQUENCE 3 : L'IMPORTANCE DES ENZYMES DANS LA DIGESTION DES ALIMENTS**

Durée : 2h00

#### **Matériel et supports :**

Documents montrant des résultats d'expérience de digestion in vitro de l'amidon.

Matériel : tubes à essai, cristalliseur, réchaud à gaz, thermomètre, pinces en bois, papier cellophane.

Produits chimiques : acide nitrique, soude caustique, eau iodée, liqueur de Fehling, amidon, pain.

#### **Résultats attendus :**

La notion d'enzyme est expliquée.

L'expérience portant sur la digestion in vitro de l'amidon par la salive est réalisée.

Les conditions d'action des enzymes sur les aliments sont expliquées.

## **DEROULEMENT**

#### **Vérification des pré requis :**

Le professeur demande aux élèves de rappeler l'importance de la mastication dans la digestion des aliments.

#### **Situation de départ pour enclencher la leçon :**

Le professeur, propose un texte scientifique et demande aux élèves de lire attentivement et de répondre aux questions. IL va, faire formuler des hypothèses.

Réaumur fait avaler à un oiseau carnassier un tube contenant un morceau de viande le matin à jeun. Le lendemain à la même heure, l'oiseau régurgita le tube.

Il constata que :

Le tube n'avait subi aucune altération

La viande avait été réduite au tiers et recouverte de bouillie. Aussi elle avait perdu sa consistance.

#### **Questions :**

1/ Explique le qu'une partie de la viande soit transformée en bouillie et que le reste ait perdu de sa consistance.

2/ Indique le lieu de séjour du tube de viande avant d'être rendu par l'oiseau.

#### **Annnonce des objectifs spécifiques :**

*Expliquer* la notion d'enzyme à partir de l'interprétation des résultats d'expériences de digestion "in vitro"

*Expliquer* les conditions d'action des enzymes à partir de l'interprétation des résultats d'expériences de digestion "in vitro" de l'amidon.

#### **Vérification de la compréhension des objectifs de la leçon / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire :**

Après le cours, je dois pouvoir définir la notion d'enzyme et expliquer leurs conditions d'action.

Je dois aussi pouvoir formuler des hypothèses sur l'importance des enzymes et réaliser des expériences pour les vérifier.

Et enfin, je dois pouvoir interpréter des résultats expérimentaux et tirer une conclusion.



### **Résumé de la séquence 3:**

Les enzymes sont des substances qui permettent la transformation des aliments. Elles agissent dans des conditions de température et de Ph bien précises.

### **Evaluation formative de la séquence 3 :**

#### **EXERCICE 1 :**

Dans un premier tube à essai, on place un morceau de viande cuite et de l'eau.

Dans un second tube à essai, place un autre morceau de viande cuite plus de l'eau et du suc gastrique.

Tous les tubes sont plongés dans un bain-marie à 37°C. On observe 2 heures après le contenu de chaque tube :

Tube 1 : le morceau de viande est resté intact,

Tube 2 : le morceau de viande est dissous dans le liquide.

1- Schématise le protocole expérimental

2- Qu'est ce qui a provoqué la dissolution du morceau de viande

3- Donne le nom de la substance responsable de la transformation d'un aliment solide en produit dissous.

#### **EXERCICE 2 :**

Le tableau ci-dessous indique l'évolution de la vitesse d'action de l'enzyme sur un aliment en fonction de la température :

TEMPERATURE EN °C	VITESSE D'ACTION DE L'ENZYME
0	L'enzyme n'agit pas
37	L'action de l'enzyme est maximale
100	L'enzyme n'agit pas

Quelle est l'influence de la température sur la vitesse d'action de l'enzyme ?

## **1.4. SEQUENCE 4 : LE PHENOMENE DE LA DIGESTION**

**Durée :** 2h00

### **Matériel et supports :**

Documents portant sur des résultats d'expérience de mise en évidence de la simplification moléculaire, schémas de l'appareil digestif de l'homme, documents relatifs à l'action de la bile, schémas portant sur le bilan de la digestion.

### **Résultats attendus :**

Les transformations subies par les aliments à chaque de la digestion sont expliquées.

Le rôle de la bile dans la digestion est expliqué.

Le schéma bilan de la digestion est réalisé.

## **DEROULEMENT**

### **Vérification des pré requis :**

Le professeur vérifie par un questionnement ou par l'exploitation de documents que les élèves ont compris l'importance des enzymes dans la digestion et leurs conditions d'action

### Situation de départ pour enclencher la leçon :

Le professeur, pour amorcer la leçon propose un problème à résoudre.

Au cours de leur progression dans le tube digestif, les aliments changent d'aspect. D'abord de plus en plus liquides, ils finissent sous une forme solide avant d'être rejetés. Les aliments subissent donc différentes transformations le long du tube digestif.

Comment les aliments sont-ils transformés à chaque niveau du tube digestif.

### Annnonce des objectifs spécifiques :

Expliquer le rôle de la bile dans la digestion à partir de l'interprétation de résultats d'expériences.

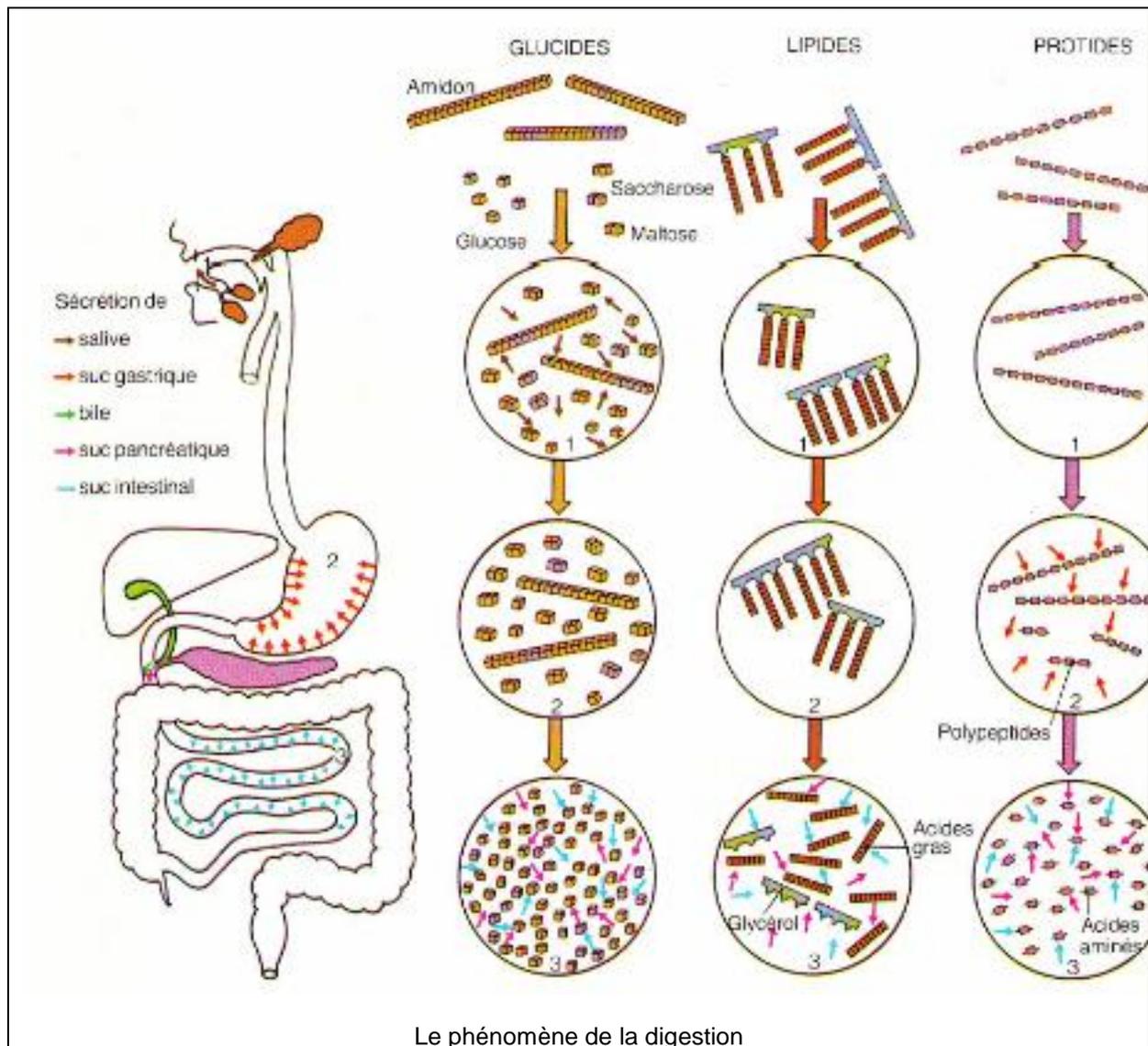
Présenter le bilan de la digestion sous la forme d'un tableau récapitulatif des transformations subies par les aliments sous l'action des enzymes le long du tube digestif.

### Vérification de la compréhension des objectifs de la leçon / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire :

Au terme de la leçon, je dois pouvoir :

- Expliquer le rôle de la bile dans la digestion ;
- Présenter sous la forme d'un tableau récapitulatif l'ensemble des transformations subies par les aliments tout au long du tube digestif.

<b>Objectifs spécifiques :</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
<p>Expliquer le rôle de la bile dans la digestion à partir de l'interprétation de résultats d'expériences.</p> <p>Présenter le bilan de la digestion sous la forme d'un tableau récapitulatif des transformations subies par les aliments sous l'action des enzymes le long du tube digestif.</p>	<p>Incitation à l'analyse et à la comparaison des résultats expérimentaux conclure sur le rôle de la bile dans la digestion des aliments.</p> <p><b>Expérience :</b> On place en bain-marie à 37°C deux tubes à essai : - Tube 1 : huile + eau + lipase. - Tube 2 : huile + eau + lipase + bile</p> <p><b>Résultats au bout de 2 heures :</b> - Tube 1 : transformation incomplète - Tube 2 : transformation complète. Propose le schéma récapitulatif de la digestion.</p> <p>Fait décrire le document pour expliquer les différentes transformations subies par les glucides (amidon), les lipides et les protéides à chaque niveau du tube digestif.</p> <p>Incite à faire la comparaison à chaque niveau les actions subies par l'aliment</p>	<p>L'élève analyse les résultats, les compare et tire une conclusion sur le rôle de la bile dans la digestion.</p> <p>L'élève décrit les transformations observées pour chaque groupe d'aliments au niveau de la bouche puis de l'estomac et en fin de l'intestin. Il compare les transformations à chaque niveau Il tire une conclusion à partir des résultats obtenus. Il transforme le schéma sous la forme d'un tableau récapitulatif à quatre colonnes (étapes, glucides, lipides, protéides).</p>



### Résumé de la séquence 1:

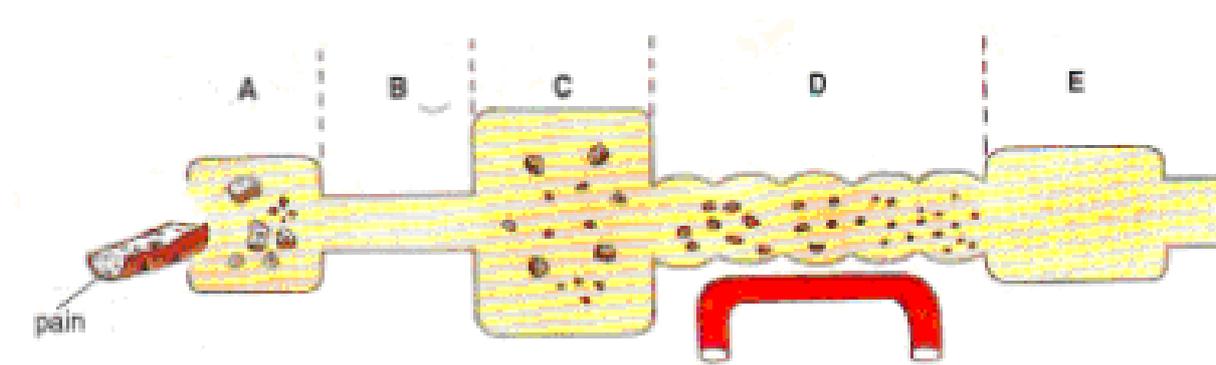
La bile intervient dans la digestion pour émulsionner les lipides facilitant ainsi leur transformation par les lipases.

Au niveau de la bouche seul l'amidon est transformé en maltose, les lipides et les protides ne subissent aucune transformation.

Au niveau de l'estomac seul les protides subissent un début de transformation. Les glucides et les lipides ne sont pas transformés.

Au niveau de l'intestin grêle, les glucides sont transformés en glucose, les protides en acides aminés et les lipides en acides gras et glycérols. Ces produits obtenus dans l'intestin grêle sont appelés nutriments.

#### Evaluation formative de la séquence 4 :



Le schéma représente de façon simplifiée les différents organes du tube digestif et l' « histoire » d'une tartine de pain qui « voyage » dans ce tube.

1- Identifie les organes du tube digestif représentés par les différentes lettres.

2- retrouve la définition de la digestion en complétant le texte ci-après à l'aide des mots suivants :

aliments, sucs digestifs, nutriments, digestion. La .....représente la transformation progressive des .....en.....sous l'action des différents.....

3- Que deviennent les nutriments au niveau de l'intestin grêle ?

### **1.5. SEQUENCE 5 : L'ABSORPTION INTESTINALE**

Durée : 2h00

#### **Matériel et supports :**

Documents, schémas, données chiffrées relatifs à l'absorption intestinale.

#### **Résultats attendus :**

Le mécanisme de l'absorption intestinale est expliqué.

L'importance de la surface d'absorption est expliquée.

## **DEROULEMENT**

#### **Vérification des pré requis :**

Le professeur par un questionnement ou par l'exploitation d'un document ou par une évaluation diagnostique s'assure de la compréhension des notions de nutriments ; de simplification moléculaire et du phénomène de la digestion.

#### **Situation de départ pour enclencher la leçon :**

Le professeur amorce la leçon par un problème à résoudre.

Au cours de la digestion, les aliments longent le tube digestif et arrivent enfin dans l'intestin ; ils sont progressivement transformés en nutriments solubles. Les nutriments seront alors utilisés par les organes pour leurs besoins. Ils doivent donc passés de l'intestin grêle au sang.

Comment les nutriments traversent-ils la paroi intestinale pour aller dans le sang ?

#### **Annnonce des objectifs spécifiques :**

*Expliquer* le mécanisme de l'absorption intestinale nutriments de l'intestin vers le sang

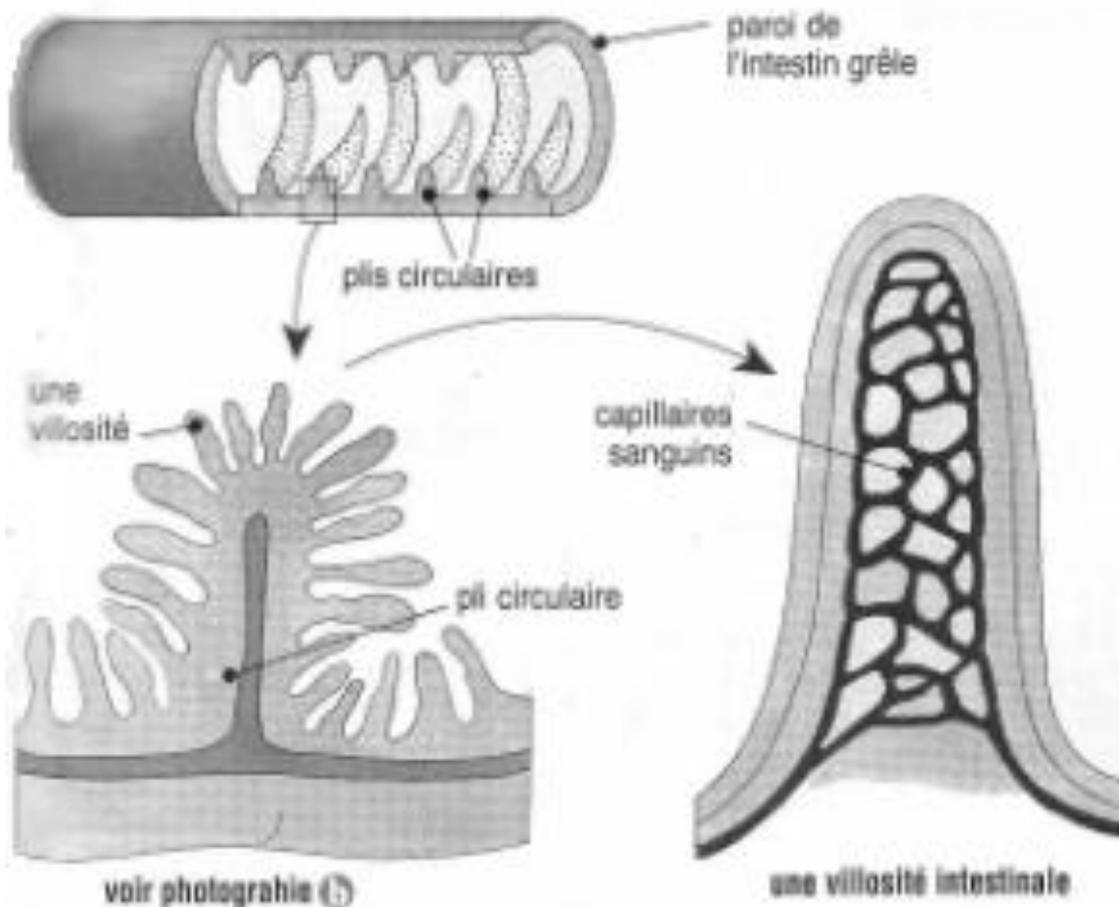
*Expliquer* l'importance de la surface d'absorption

**Vérification de la compréhension des objectifs de la leçon / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire :**

Je dois au terme de la leçon pouvoir expliquer :

- le passage des nutriments de l'intestin grêle au sang à travers les villosités intestinales.
- l'importance de l'étendue de la surface interne de l'intestin grêle.

Objectifs spécifiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
<p><i>Expliquer</i> le mécanisme de l'absorption intestinale nutriments de l'intestin vers le sang</p> <p><i>Expliquer</i> l'importance de la surface d'absorption</p>	<p>Il propose les résultats suivants indiquant les entrées d'aliments et les sorties de selles chez un adolescent.</p> <p>Entrée d'aliments : 2000 g par jour.</p> <p>Sortie de selles : 300 g par jour.</p> <p>Il propose les résultats expérimentaux consignés dans le tableau ci-dessous</p> <p>Demande aux élèves d'analyser les résultats pour mettre en évidence le phénomène de l'absorption intestinale.</p> <p>Le professeur propose le document relatif à la structure de la paroi interne de l'intestin.</p> <p>Il fait découvrir les nombreux replis appelés villosités qui augmentent la surface de contact entre les aliments et la paroi interne de l'intestin.</p>	<p>Il compare les valeurs, calcule la différence et formule une hypothèse explicative.</p> <p>L'élève analyse le tableau et note l'évolution du taux de glucose et des autres nutriments dans le sang avant et après le repas.</p> <p>Il en déduit qu'il ya un passage des nutriments du contenu intestinal à travers les villosités intestinales : c'est l'absorption intestinale.</p> <p>Il observe et décrit la structure de la paroi interne de l'intestin.</p>



Nutriments Prélèvements	Glucose (en g/l) de sang	Autres nutriments
Sang prélevé avant un repas	0,8 à 1	4 à 8
Sang prélevé après un repas	1,5 à 2 (ou plus)	De 35 à 40

Des dosages dans le sang à la sortie de l'ensemble des villosités intestinales.

**Résumé de la séquence 5:**

Dans l'intestin grêle, la paroi du tube digestif est tapissée d'innombrables replis, les villosités. Leur paroi très fine sépare le contenu intestinal du sang. Cette paroi très étendue représente une zone d'échange au niveau de laquelle les nutriments issus de la digestion passent dans le sang.

**Evaluation formative de la séquence 1 :**

On mesure les quantités de différents nutriments dans le sang avant et après un repas.

Nutriments	Quantité de nutriments dans le sang	
	Avant le repas	Après le repas
Nutriment 1 : glucose	0,8 à 1 g / l	1,5 à 1,8 g / l
Nutriment 2 : acides aminés	0,5 g / l	1,5 g / l
Nutriments 3 : glycérols et acides gras	4 à 7 g / l	20 g / l

- a- Comparer pour chaque nutriment les quantités présentes dans le sang avant et après un repas.
- b- Nommer le phénomène mis en évidence par ces résultats et l'organe où il se produit.

## 1.6. SITUATION D'INTEGRATION : ROLE DE LA MASTICATION DANS LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS

### - Contexte

Codou dit à sa copine, grand-mère est une personne très compliquée et difficile à vivre. Elle exige qu'on lui prépare les aliments sous forme de bouillie prétextant qu'elle a des troubles de digestion.

### - Ressources

#### Document 1 : La mastication chez les personnes âgées

Se nourrir est une activité si quotidienne que nous ne prêtons guère attention aux mécanismes qui sont mis en œuvre lorsque nous mangeons. C'est lorsque ces mécanismes sont altérés sous l'effet d'une maladie ou du vieillissement que nous prenons conscience de leur importance. Ainsi pour de nombreuses personnes âgées, les difficultés masticatoires peuvent entraîner de réels problèmes nutritionnels.

Les conséquences physiologiques du vieillissement sur la mastication concernent différentes parties :

**Les dents** : le nombre de dents décroît avec l'âge, avec de grandes variations selon les individus, ce qui a des répercussions sur l'efficacité de la mastication.

**La force de morsure** : les muscles élévateurs de la mâchoire perdent de leur puissance, nous avons plus de difficulté à mordre. Cette altération peut être accentuée par la perte des dents.

**La langue** : la force de la langue diminue avec l'âge. La langue intervient dans différentes phases de la mastication (placement du bol alimentaire sous les molaires, déstructuration d'aliments semi-solides, préparation et déclenchement de la déglutition). C'est pour la déglutition que l'influence du vieillissement sur l'activité de la langue est la plus sensible.

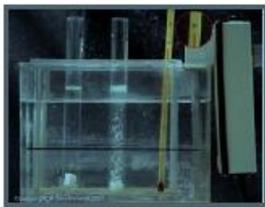
#### Document 2 : Expérience de digestion

On réalise l'expérience suivante :

Cette expérience se propose d'étudier la digestion d'une protéine (le blanc d'œuf) par une enzyme dans deux cas :

##### Conditions de l'expérience :

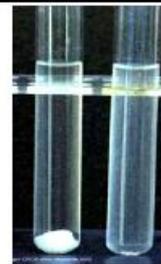
- o Dans le **tube 1**, le blanc d'œuf est découpé en un seul cube.
- o Dans le **tube 2**, la même quantité de blanc d'œuf est découpée en petits morceaux.
- o Les deux tubes sont placés au bain-marie à **37°C** pendant 30 minutes avec agitation de temps en temps.



Montage entier



Tubes 1 et 2 au début



Tubes 1 et 2 à la fin

**- Consignes**

A l'aide de vos connaissances et de documents (N°1,2) mis à votre disposition, explique pourquoi grand –mère à des troubles digestifs. Justifie obligatoirement ta réponse.

**-Critères de réussite**

Avoir utilisé les documents mis à disposition.

Avoir extrait des informations de document texte, d'expériences ;

Avoir expliqué l'importance de la mastication dans la digestion.

## **2. UNITE D'APPRENTISSAGE : LE SANG : COMPOSITION ET MALADIES DU SANG. (VOIR LECON N°03 DU GUIDE D'USAGE 4ème)**

**DUREE : 04 heures**

### **INFORMATIONS GENERALES**

#### **COMPETENCE DE BASE :**

- **Intégrer** les notions relatives à la digestion, à l'absorption intestinale, au sang, aux maladies du sang, à la pression artérielle, aux maladies cardiovasculaires, et les techniques de rédaction d'un résumé dans le cadre d'exposés, de conférence, de sensibilisation communautaire afin, d'illustrer un phénomène biologique (indigestions, maladies du sang) et de proposer des mesures de prévention et de protection des populations.

#### **OBJECTIFS SPECIFIQUES**

Identifier les composantes du sang.

Représenter les cellules sanguines par des schémas.

Identifier les signes (manifestations extérieures) de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie

Expliquer les causes des maladies sanguines.

Déterminer les moyens de prévention de la drépanocytose

#### **PRE REQUIS :**

Notions de cellules, globules rouges, globules blancs, plasma.

#### **PRESENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :**

A partir d'observation d'un frottis sanguin au microscope, de sang coagulé et de sang sédimenté les élèves devront identifier les composantes du sang, schématiser les cellules sanguines. En outre ils devront, à l'aide de textes se rapportant aux maladies du sang, identifier les signes de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie puis expliquer leurs causes. En fin les élèves réaliseront une enquête pour déterminer les moyens de prévenir la drépanocytose.

#### **ACTIVITES PREPARATOIRES :**

Demander aux élèves de rechercher des informations relatives aux maladies sanguines à partir d'un questionnaire d'enquête sur les moyens de prévenir la drépanocytose.

## 2.1. SEQUENCE 1 : LES COMPOSANTES DU SANG

**Durée** : 2h

### **Matériel et supports :**

Préparations de frottis sanguin, microscope, sang coagulé et de sang sédimenté, Photographies de cellules sanguines observées au microscope.

Textes se rapportant aux maladies de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie.

### **Résultats attendus :**

Les composantes du sang, des signes (manifestations extérieures) de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie sont identifiées, les cellules sanguines sont schématisées.

## DEROULEMENT:

### **Vérification des pré requis :**

Le professeur demande à chaque groupe de rappeler sur une feuille les notions de cellules, globules rouges et globules blancs. Il demande que la production de chaque groupe soit collée au tableau.

### **Situation de départ pour enclencher la leçon :**

Le professeur présente le matériel : Préparations de frottis sanguin, microscope, sang coagulé et de sang sédimenté, photographies de cellules sanguines observées au microscope

### **Annnonce des objectifs spécifiques**

A l'issue de la leçon les élèves devront être capables:

D'identifier les composantes du sang.

De représenter les cellules sanguines par des schémas.

D'identifier les signes (manifestations extérieures) de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie

### **Vérification de la compréhension des objectifs de la leçon / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire :**

Le professeur demande aux élèves de rappeler les objectifs du cours

Réponses possibles : au cours de cette leçon nous allons identifier les composantes du sang, identifier les signes de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie, représenter les cellules sanguines par des schémas.

<b>Objectifs spécifiques :</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
Identifier les composantes du sang.	Organisation de la classe en sous-groupes <b>Coagulation du sang</b> : L'addition de certaines substances chimiques comme l'oxalate d'ammonium le rend incoagulable. La centrifugation permet alors de séparer le plasma des globules.  <b>Consigne</b> Décris les résultats obtenus dans les expériences de coagulation et de sédimentation du sang représentées	Description des résultats des expériences

	dans le document 1 Quelles différences notes-tu ?	
Identifier les composantes du sang.	<p><b>Consigne :</b></p> <p>Nettoie le microscope Mets en place correctement la préparation de frottis sanguin Observe avec le grossissement le plus faible Chaque membre du groupe observe au microscope Discute avec des camarades de groupe de ce que chacun a vu Passe au grossissement suivant Identifie les éléments observables de ce frottis en mettant une légende document 2.</p>	<p>Nettoyage du microscope Mise en place correcte de la préparation. Observation au faible grossissement. Observation des membres du groupe à tour de rôle. Discussion de groupe Passage au grossissement suivant</p>

### Résumé de la séquence 1:

Le sang est un liquide rouge, homogène constitué de 2 parties distinctes :

Le **plasma**, liquide jaunâtre et transparent

Les **cellules** : globules rouges, globules blancs et plaquettes, formant une masse rouge et épaisse.

Les **globules rouges**, sortes de disques sans noyau, légèrement pigmentés de rouge, sont les cellules les plus nombreuses. Elles donnent au sang sa couleur.

Les **globules blancs** sont des cellules plus grosses que les précédentes, possédant un noyau entouré de cytoplasme clair.

Les **plaquettes** sont très petites et sans noyau. Elles sont difficiles à observer au microscope.

### Evaluation formative de la séquence 1 :

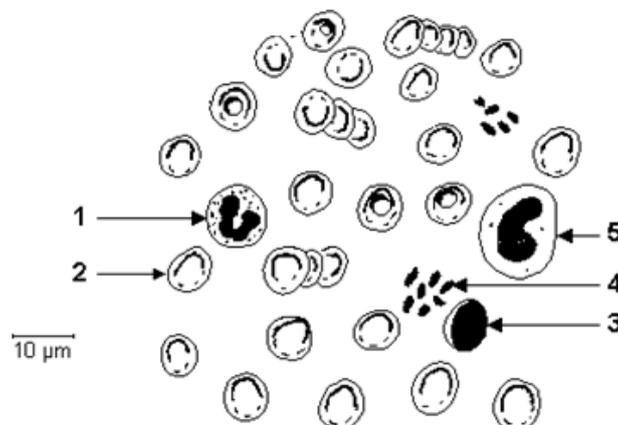
**Exercice 1 :** Deux tubes à essais 1 et 2 renferment du sang frais. Dans le tube 2, on ajoute une pincée d'oxalate d'ammonium puis on agite.

Que va-t-il se passer dans chacun de ces deux tubes après un certain temps ?

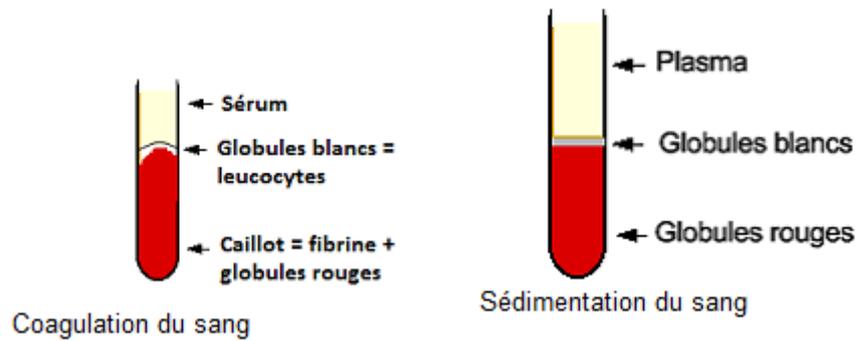
Comment expliques-tu les phénomènes observés ?

Illustre tes explications par deux schémas simples annotés.

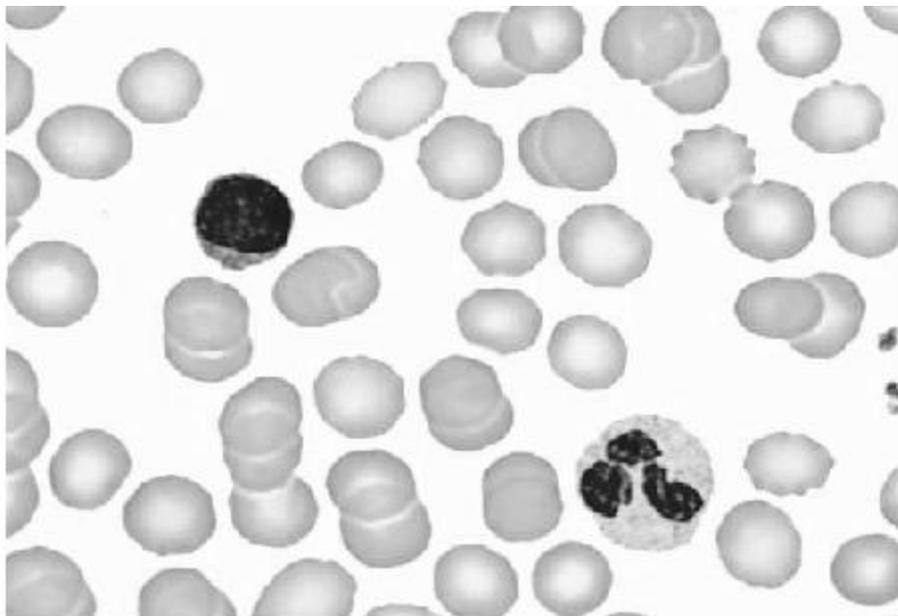
**Exercice 2 :** Mets une légende et un titre au document ci-dessous.



### Documents supports pour la séquence 1



**Document 1** : Coagulation et sédimentation du sang



**Document 2** : Le document ci-contre représente un frottis sanguin vu au microscope.

## 2.2. SEQUENCE 2 : LES MALADIES DU SANG (SIGNES ET CAUSES)

**Durée** : 2h00

### **Matériel et supports :**

Textes se rapportant aux maladies de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie.

### **Résultats attendus :**

Les signes (manifestations extérieures) de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie sont identifiés

## DEROULEMENT:

### **Vérification des pré requis :**

Rappeler les constituants du sang / lister les éléments figurés du sang

### **Situation de départ pour enclencher la leçon:**

Mise en commun des résultats d'enquête sur les différentes maladies du sang.

### **Annnonce des objectifs spécifiques :**

A l'issue de la leçon les élèves seront capables d'identifier les signes de quelques maladies du sang comme la drépanocytose, l'anémie et la leucémie

### **Vérification de la compréhension de l'énoncé de chaque objectif :**

Le professeur pose des questions sur les objectifs de la leçon du jour.

Réponses élèves possibles : au cours de cette leçon nous allons étudier des textes afin d'identifier les signes et les causes de quelques maladies du sang.

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
<i>Identifier</i> les signes (manifestations extérieures) de l'anémie, de la drépanocytose et de la leucémie	En t'appuyant sur les textes numérotés de 1 à 4, relève les signes de la drépanocytose de l'anémie et de la leucémie	Identification des signes de la drépanocytose de l'anémie et de la leucémie.
<i>Expliquer</i> les causes des maladies sanguines	En t'appuyant sur les textes numérotés de 1 à 4, relève les causes de la drépanocytose de l'anémie et de la leucémie	Identification des causes des maladies (drépanocytose, anémie et leucémie)

### **Résumé de la séquence 2 :**

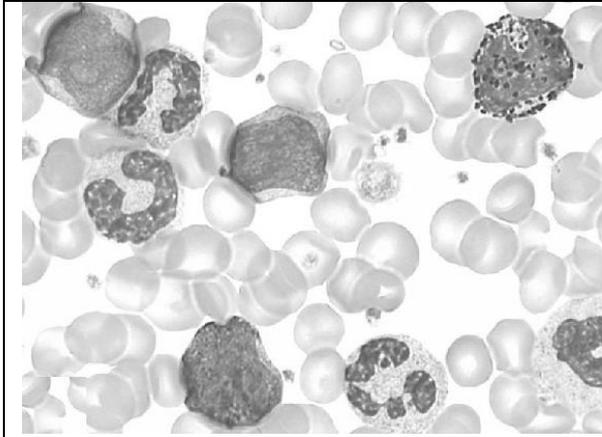
**La drépanocytose se manifeste par** généralement par une anémie permanente entraînant une grande fatigabilité, des crises parfois très douloureuses liées à l'obstruction des vaisseaux.

**La leucémie** se manifeste par une augmentation anormale du nombre des globules blancs dans le sang.

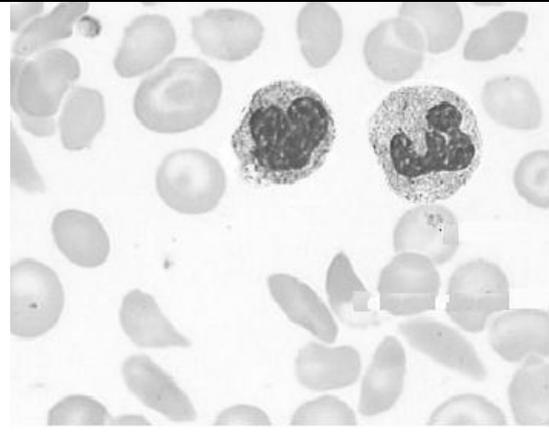
**L'anémie**, selon la sévérité de la forme, se traduit par différents symptômes, dont les plus caractéristiques sont une grosse fatigue et une certaine pâleur.

**Evaluation formative de la séquence 2:**

Deux frottis sanguins :



Frottis sanguin d'un sujet sain (A)



Frottis sanguin d'un sujet malade (B)

Mets une légende aux deux frottis sanguins.

De quelle maladie souffre la sujet B ? Justifie ta réponse. Quelles peuvent être les causes de cette maladie ?

## Documents supports pour la séquence 2

Texte N° 1 : la drépanocytose ou anémie falciforme :

La drépanocytose est une des maladies génétiques les plus fréquentes dans le monde. C'est une anomalie de l'hémoglobine (hémoglobine HbS) contenue dans les globules rouges. Les globules rouges des malades ont une forme en faucille appelé drépanocyte. Cette maladie touche principalement les populations de race noire, on peut rencontrer jusqu'à trente pourcent de personnes atteintes. Elle se manifeste généralement par une anémie permanente et grave entraînant une grande fatigabilité, des crises parfois très douloureuses liées à l'obstruction des vaisseaux, que provoque la rigidité des globules rouges, et par des infections répétées.

Texte N° 2 : la leucémie : ou cancer du sang, est une maladie grave qui se manifeste par une augmentation anormale du nombre des globules blancs dans le sang.

Texte N° 3 : les anémies : L'anémie se caractérise par une diminution du taux d'hémoglobine dans le sang. Selon la sévérité de la forme, cela se traduit par différents symptômes, dont les plus caractéristiques sont une grosse fatigue et une certaine pâleur. Quand l'oxygène n'est plus suffisamment transporté vers les organes, leur fonctionnement peut être altéré. Cette insuffisance en oxygène est appelée hypoxie. Les principaux signes de l'anémie sont : une pâleur, due à la diminution du taux d'hémoglobine, une fatigue ou asthénie, un essoufflement ou dyspnée, notamment lors d'efforts, une accélération du rythme cardiaque, ou tachycardie, des syncopes, des vertiges, des troubles digestifs.

Texte 4: Les causes de l'anémie sont variées. Les principales sont :

Baisse de la production de globules rouges (carence en fer, insuffisance rénale chronique, cancer ...) Perte de sang excessive (hémorragie : lésions digestives telles des ulcères, menstruations, certaines chirurgies...) Destruction excessive des globules rouges (hémolyse : cancer...) La drépanocytose: est héréditaire, répandue chez les Noirs (aux Etats-Unis : 1 personne sur 10, en Afrique : 4 personnes sur 10 dans certains pays) et dans le sud de l'Inde (1 personne sur 4). Elle est caractérisée par la présence dans les globules rouges d'une hémoglobine anormale dite HbS. Les leucémies proviennent d'un désordre de l'hématopoïèse. Ce dernier résulte de la survenue d'une erreur dans le fonctionnement moléculaire d'une cellule hématopoïétique, qui a d'autant plus de chance de survenir et de se propager que ces cellules sont en prolifération permanente. Les leucémies sont définies comme des cancers des cellules sanguines en formation qui génèrent des maladies différentes selon le type de lignée cellulaire affectée. D'un point de vue clinique, ces pathologies se caractérisent par un taux de globules blancs (ou leucocytes) excessif dans le sang dû à une prolifération anarchique de ces cellules à différents stades de leur formation dans la moelle osseuse. Ce phénomène conduit dans la plupart des cas à la présence de cellules plus ou moins atypiques dans le sang.

### *2.3. SITUATION D'INTEGRATION :MALADIES CARDIOVASCULAIRES, CAUSES DE DECES*

#### **-Contexte**

Actuellement on dénombre au Sénégal, des cas de décès de plus en plus important dus aux maladies cardiovasculaires ou crise cardiaque. Les statistiques sont alarmantes.

Le grand-père de Doudou a eu un infarctus du myocarde (=arrêt du cœur) l'année dernière.

Actuellement, tout semble aller mieux. Mais Doudou craint pour son avenir et décide de s'informer auprès de son cousin qui est élève.

#### - Ressources

Les documents suivants donnent quelques informations en rapport avec l'infarctus du myocarde.

### Sédentarité et risque d'infarctus

	Fréquence des nouveaux cas d'infarctus
Activité physique faible	6,2 %
Activité physique élevée	2,3 %

Un infarctus est dû à un caillot qui bouche une artère, notamment au niveau du cœur (c'est l'infarctus du myocarde).

**Document 1 : tableau de la fréquence des crises cardiaques en fonction de l'activité physique.**

	France	Crète	
Nombre de décès par accident cardiaque (par an et pour 100 000 habitants)	78	9	<i>Les personnes qui consomment au moins 3 fois par jour des fruits et légumes, ont un risque de décès réduit de 27% par rapport à ceux qui n'en consomment qu'une fois par jour.</i>
Consommation de légumes et de fruits (en kg par an et par habitant)	180	340	

**Document 2 : Influence de l'alimentation sur les maladies cardiovasculaires**

#### Consigne :

En t'appuyant sur l'exploitation des supports qui te sont proposés, produit un résumé succinct dans lequel tu donneras des conseils au grand père de doudou.

### **3. UNITE D'APPRENTISSAGE LE VOLCANISME (VOIR LECON N°11 DU GUIDE D'USAGE 4<sup>ème</sup>)**

**DUREE : 10 heures**

#### **INFORMATIONS GENERALES**

##### **COMPETENCE DE BASE:**

- **Mobiliser** les notions relatives au volcanisme et la formation des roches magmatiques ; et les techniques de la démarche scientifique, dans le cadre travail de recherche documentaire ou de vie courante, afin rédiger un rapport permettant de comprendre un fait géologique de proposer des mesures de prévention en cas de catastrophe (éruption volcanique, autres calamités...).

##### **OBJECTIFS SPECIFIQUES :**

Identifier les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption volcanique,  
Expliquer les différents types d'éruptions volcaniques  
Classifier les produits émis par les éruptions volcaniques  
Expliquer l'origine de l'éruption volcanique  
Réaliser un schéma fonctionnel de l'appareil volcanique.  
Localiser les zones de volcanisme dans le monde.  
Rédiger un compte rendu sur les dangers des éruptions volcaniques  
Présenter un exposé sur la protection des populations.

##### **PRE REQUIS :**

Notion de continent, de planète Terre.

##### **PRESENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :**

A partir de documents relatifs au volcanisme, les élèves devront identifier les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption, expliquer les différents types d'éruptions volcaniques. En outre, ils devront classifier les produits émis par les éruptions volcaniques selon leur nature, expliquer l'origine de l'éruption, schématiser l'appareil volcanique, et localiser les régions volcaniques à travers le monde. A partir de documents ou de recherches, ils rédigeront des textes relatifs aux dangers des éruptions volcaniques et aux mesures de protection des populations.

##### **ACTIVITES PREPARATOIRES :**

Le professeur demande aux élèves de chercher des articles de journaux ou des extraits de manuels relatifs aux les manifestations des éruptions volcaniques.

### **3.1. SEQUENCE 1 : LES MANIFESTATIONS D'UNE ERUPTION VOLCANIQUE ET LES DIFFERENTS TYPES D'ERUPTION**

**Durée** : 2h00

**Matériel et supports** :

Articles de journaux ou des extraits de manuels relatifs aux les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption et des photos ou documents de volcans en éruption

**Résultats attendus** :

Les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption sont identifiés, les différents types d'éruptions volcaniques sont expliqués, les produits émis par les éruptions volcaniques sont classifiés selon leur nature et l'origine de l'éruption est expliquée.

## **DEROULEMENT**

**Vérification des pré requis** :

Les groupes d'élèves restituent leurs représentations des notions de continent, de planète Terre sur une feuille qui sera collée au tableau.

**Situation de départ pour enclencher la séquence:**

Lecture à haute voix des extraits d'articles de journaux ou des extraits de manuels relatifs aux les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption.

**Annnonce des objectifs spécifiques** :

A l'issue de la séquence les élèves devront être capable de :  
Identifier les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption volcanique.  
Expliquer les différents types d'éruptions volcaniques.

**Vérification de la compréhension des objectifs de la leçon / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire** :

Le professeur demande aux élèves de rappeler les objectifs du cours  
Réponses possibles : au cours de cette leçon nous allons identifier les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption volcanique et expliquer les différents types d'éruptions volcaniques

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
Identifier les manifestations qui précèdent et qui accompagnent l'éruption volcanique,	Sélectionne un article de journal ou un extrait de manuel (par groupe) Recopie sur le tableau les manifestations relevées (1 <sup>e</sup> groupe) Complète la liste (les autres groupes) Extrait du récit relatif à l'éruption du Piton de la Fournaise en 2002. Les manifestations pré et post éruption volcanique	Choix d'un article ou un extrait de livre Restitution au tableau du 1 <sup>e</sup> groupe Apport de manifestations complémentaires (les autres G) Recensement des manifestations pré et post éruption volcanique de l'éruption du Piton de la Fournaise en 2002.

Expliquer les différents types d'éruptions volcaniques	Organisation de la classe en groupes Relève des documents 1 et 2 les caractéristiques de chaque type d'éruption. Explique le type d'éruption en mettant en relation les propriétés de la lave et les manifestations relevées dans les documents 1 et 2.	.  Identification des caractéristiques de chaque type d'éruption  Explication des types d'éruption
--	---	--

### **Résumé de la séquence 1:**

L'éruption volcanique peut être annoncée par des grondements du volcan, des fissures au niveau de l'écorce terrestre, de nombreux petits séismes, des émissions de gaz.

L'activité volcanique se manifeste par l'émission, à la surface du globe, de produits solides, liquide ou gazeux à haute température.

L'activité effusive d'un volcan se manifeste par :

- des projections peu violentes de gaz et matériaux solides, constituant un cône,
- l'épanchement d'une lave fluide qui forme des coulées.

L'activité explosive d'un volcan se caractérise par :

- de violentes explosions projetant à haute altitude des produits gazeux et solides ;
- des nuées ardentes dévastatrices ;
- l'émission d'une lave visqueuse constituant un dôme
- un cratère décapité et effondré par les violentes explosions.

### **Evaluation formative de la séquence 1 :**

Le document ci- dessous illustre une éruption volcanique.



Indique le type d'éruption, justifie ta réponse.

### Documents supports pour la séquence 1

Le document 1 : Eruption volcanique effusive : Le piton de la Fournaise, dans l'île de la Réunion est un volcan actif depuis 500 000 ans. Il entre en éruption presque tous les ans.



**1. a :** Du cratère, s'écoule la lave qui est une roche en fusion, rougeoyante et fluide à une température d'environ 1 200 °C : le magma. Une telle éruption avec de longues coulées de lave est dite effusive. La lave qui arrive en surface provient des profondeurs de la terre.



**1.b :** Des fragments solides de lave, incandescents sont des fois entraînés par les gaz et éjectés à quelques mètres de hauteur selon leur taille : cendres inférieures à 2mm, lapillis entre 2 et 30mm, bombes supérieures à 30mm.

### **Récit de la succession des événements lors de l'éruption de janvier 2002 du Piton de la Fournaise**

Dès le mois de décembre 2001, les scientifiques enregistrent une série de grondements du volcan, des émissions de gaz et de nombreux petits séismes.

Le 5 janvier vers 23H, 2 fissures s'ouvrent sur le haut du volcan, la lave jaillit en fontaines de plus de 45 m de haut. Des coulées de lave très fluides dévalent les pentes du volcan à près de 80 Km / H.

Mais le 9 janvier, les coulées s'arrêtent. Seules les quelques petites projections restent visibles dans le cône en formation.

Le 12 janvier, une nouvelle fissure s'ouvre plus bas. La lave qui s'en échappe atteint la route, puis l'océan en moins de 48H. Le 16 janvier, l'éruption s'arrête après avoir agrandi l'île de 10 hectares.

### **Document 2 : Éruption volcanique explosive : Le volcan Pinatubo aux Philippines**



**2. a.** Nuée ardente d'un volcan explosif en activité. L'éruption est marquée par de violentes explosions qui projettent des mélanges de gaz, de cendres et de blocs rocheux à des milliers de mètres d'altitude (jusqu'à plus de 15Km)



2.b. Une nuée explosive, vue la nuit.

#### **Récit de l'éruption du Pinatubo en 1991 :**

Le Pinatubo est situé à 1745 m d'altitude au milieu d'autres édifices volcaniques.

En explosant le Pinatubo a rejeté des milliers de tonnes de produits : cendres, bombes et gaz. Il s'est formé une nuée ardente, mélange de gaz brûlants et de produits volcaniques, aux effets très destructeurs : 300 000 personnes ont dû être évacuées, 600 sont portées disparues.

Déroulement et chronologie de l'éruption

Juillet 1990 : un tremblement de terre de magnitude 7,8 secoue la région, un chef de tribu prévient les scientifiques.

2 avril 1991 : une fissure de 3 Km déchire le volcan, des cendres et de la vapeur d'eau s'en échappent.

7 juin 1991 : un mélange de cendres volcaniques et de vapeur d'eau s'élèvent jusqu'à 7 Km d'altitude.

9 juin 1991 : Les autorités décident l'évacuation de 25 000 habitants.

15 juin 1991 : Une énorme explosion décapite le sommet du volcan. L'altitude du bord du cratère d'explosion n'est plus que de 1 480 m. Un gigantesque mélange de cendres s'élève à plus de 31 Km d'altitude et provoque une nuée épaisse. Mélangées aux pluies de mousson les cendres formeront des torrents de boue brûlante appelés lahars qui se déposeront sur des dizaines de Km autour du volcan.

7 Juillet 1991, le nuage de cendres a fait le tour du monde et perturbe la météorologie

Juillet 1992 se met en place dans le cratère un nouveau dôme de lave visqueuse qui obstrue la cheminée.

### 3.2. SEQUENCE 2 : LES PRODUITS EMIS PAR LES VOLCANS ET ORIGINE DES ERUPTIONS VOLCANIQUES

**Durée** : 2 h

**Matériel et supports** :

Listes de produits rejetés par les volcans.  
Matériels de modélisation (voir fiche méthode)

**Résultats attendus** :

Les produits rejetés par les volcans sont classifiés  
Les mécanismes qui sont à l'origine des éruptions volcaniques sont expliqués

### DEROULEMENT

**Vérification des pré requis** :

Rappel du cours précédent

**Situation de départ pour enclencher la séquence:**

Rappel des produits rejetés par les volcans et leur nature

**Annnonce des objectifs spécifiques de la séquence:**

Classifier les produits émis par les éruptions volcaniques  
Expliquer l'origine de l'éruption volcanique

**Vérification de la compréhension des objectifs de la séquence / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire :**

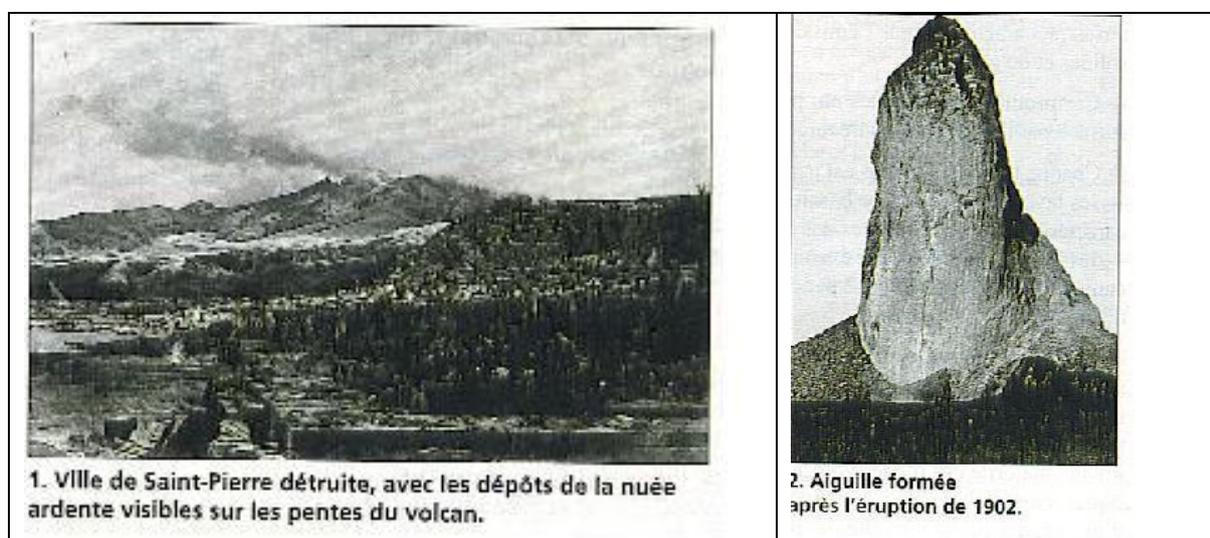
Au cours de cette séquence nous allons classifier les produits émis par les volcans et expliquer l'origine de l'éruption.

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
Classifier les produits émis par les éruptions volcaniques	Organisation de la classe en groupes de travail  <b>Consignes.</b> Classifie les produits émis par les éruptions volcaniques selon leur nature liquide, solide, gazeux en te servant des documents 1 et 2.	Classification selon leur nature physique des produits émis par les éruptions volcaniques
Expliquer l'origine de l'éruption volcanique	<b>Consignes</b> : Voir fiche méthode en annexe	Modélisation d'une éruption effusive  Modélisation d'une éruption explosive  Description des résultats de chaque expérience  Explication de l'origine des éruptions volcaniques à partir des modèles.

## Résumé de la séquence 2 :

L'éruption volcanique a lieu lorsque le magma arrive à la surface de la terre. Une lave fluide peu riche en silice, souvent basique. Elle contient des gaz dissous qui s'en échappent facilement ce qui provoque une éruption effusive caractérisée par une faible présence d'explosion et de longues coulées de laves. L'activité magmatique effusive conduit à la formation d'un cône volcanique, présentant un cratère à partir duquel, des couches successives de laves fluides basiques et des produits solides projetés (bombes, lapillis...) s'accumulent et se consolident. (voir coupe d'un volcan) Lorsqu'une lave visqueuse riche en silice et en gaz arrive à la surface de la terre, les gaz s'accumulent jusqu'à ce que la pression provoque une explosion qui libère les gaz et la vapeur d'eau sous très forte pression. Des cendres et des blocs de lave sont projetés à des altitudes considérables. L'activité volcanique explosive conduit à la formation d'un appareil volcanique présentant un cratère bouché par un dôme de lave visqueuse qui se refroidit. Autour du dôme s'accumulent des produits projetés par l'explosion précédente (blocs et cendres).

## Evaluation formative de la séquence 2:



« Le 22 avril 1902, un tremblement de terre secoue Saint-Pierre. Le 2 et le 4 mai de violentes explosions projettent des cendres à 6 Km d'altitude. Le 8 mai une terrible explosion provoque une nuée ardente qui atteint Saint-Pierre en 2 minutes, dévastant 58 Km<sup>2</sup> et tuant 28 000 personnes. Le 20 mai une nouvelle nuée ardente achève de détruire Saint-Pierre. Après mai, la lave sort par le cratère et forme un dôme puis une aiguille de 260m de haut. En 1903, de nouvelles nuées ardentes sont émises. Elles minent la base de l'aiguille, qui s'écroule en août »

1. Comment peut-on qualifier ce type d'éruption ? Justifie.
2. Quelle est la nature de la lave qui accompagne ce type d'éruption ?
3. Explique ta réponse.
4. Réalise schémas montrant les étapes successives de la formation, à la destruction d'une aiguille de laves.

## Fiche méthode :

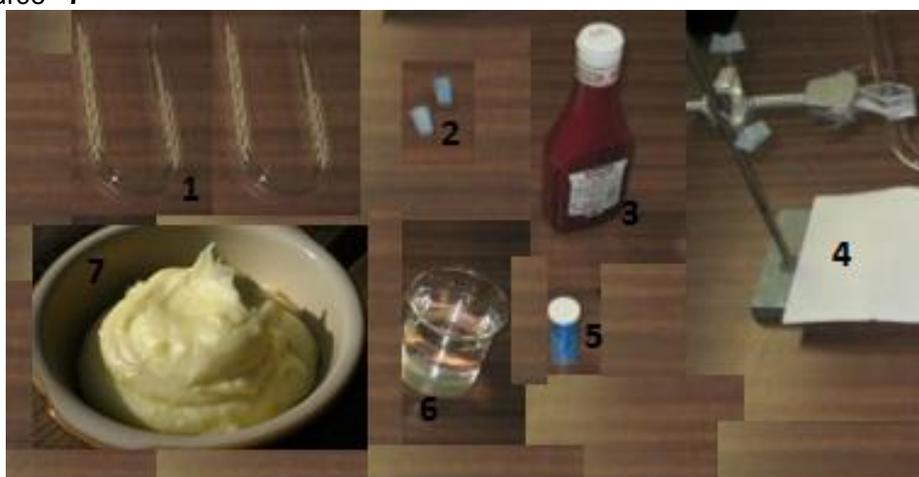
### UNE MODÉLISATION POUR COMPRENDRE LES MÉCANISMES À L'ORIGINE DE LA MONTÉE DU MAGMA

#### Présentation :

Une expérience de modélisation d'une éruption volcanique illustrant les mécanismes à l'origine de la montée du magma au niveau d'un volcan

#### Matériel nécessaire :

- 2 tubes en U (diamètre ext. 16 mm) **1**
- 2 bouchons à la dimension du tube en U **2**
- Jus de tomate concentré **3**
- 2 supports de tubes **4**
- Cachets effervescents **5**
- Bécher + eau **6**
- Purée **7**



#### Modélisation d'une éruption effusive :



- Verse délicatement du Jus de tomate concentré pur d'un côté du tube et de l'autre côté verse de l'eau à l'aide d'un bécher.
- Mets ensuite le bouchon du côté de l'eau.
- Placer une assiette sur la table, juste au dessous du tube.
- Enlève le bouchon pour démarrer l'expérience  
mets 1/4 d'un cachet effervescent, puis referme le bouchon.

### Fiche méthode suite:



Résultats de la modélisation d'une éruption effusive.

Au contact de l'eau, le cachet effervescent dégage du gaz.

Le Jus de tomate concentré s'échappe du tube et ruisselle le long des parois, telle une éruption volcanique effusive

### Modélisation d'une éruption effusive :



- Mélange les flocons de purée avec du Jus de tomate concentré (et éventuellement un peu d'eau) pour avoir un mélange bien consistant.  
Mets le mélange "purée - Jus de tomate concentré " d'un côté du tube, en tassant de temps en temps à l'aide des doigts à l'aide d'une petite cuillère  
- Verse délicatement de l'eau à l'aide d'un bécher de l'autre côté du tube.,  
- Mets ensuite le bouchon du coté de l'eau.  
- Place une assiette sur la table, juste au dessous du tube.  
-, Enlève le bouchon pour démarrer l'expérience et mettre 1/4 d'un cachet effervescent, puis remettre le bouchon.



Le mélange "purée - Jus de tomate concentré " visqueux est expulsé du tube formant une aiguille ou dôme, telle une éruption volcanique explosive.

### **3.3. SEQUENCE 3 : LA SCHEMATISATION DE L'APPAREIL VOLCANIQUE ET LA REPARTITION DES VOLCANS A TRAVERS LE MONDE**

**Durée** : 2 h

**Matériel et supports** :

Documents: textes, schémas de volcans, vidéogramme sur le fonctionnement d'un volcan  
Carte de la répartition des volcans à travers le monde.

**Résultats attendus** :

Le schéma de l'appareil volcanique est réalisé et les zones volcaniques sont localisées à travers le monde.

## **DEROULEMENT**

**Vérification des pré requis** :

Evaluation : quels sont les différents types d'éruption volcaniques ?  
Quels sont les divers produits rejetés par un volcan ?  
Quels phénomènes sont à l'origine des éruptions volcaniques ?

**Situation de départ pour enclencher la séquence** :

Si le laboratoire dispose d'un vidéogramme sur les éruptions volcaniques, un visionnement de ce vidéogramme est souhaité. Si dans la localité il existe des vestiges ou traces de volcanisme il est souhaité de visiter le site.  
Le professeur met à la disposition des élèves des photographies d'éruption volcaniques.

**Annnonce des objectifs spécifiques**

A l'issue de cette séquence les élèves seront capables de schématiser l'appareil volcanique et localiser les volcans à travers le monde

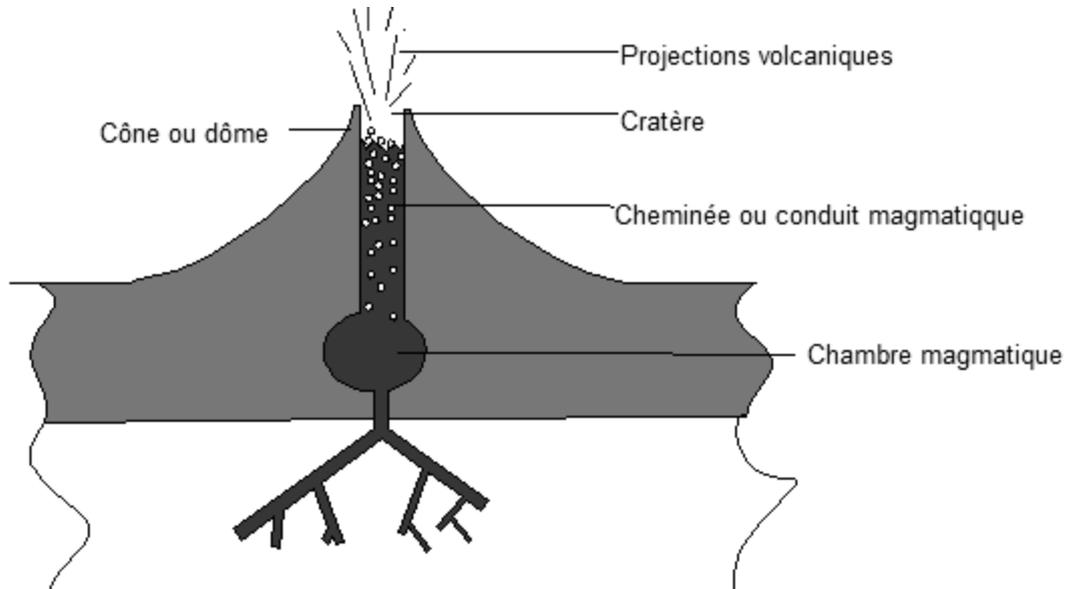
**Vérification de la compréhension des objectifs de la séquence / Reformulation par les élèves de ce qu'ils ont à faire** :

Le professeur pose des questions sur ce que les élèves auront à faire au cours de cette leçon.  
Réponses des élèves : Au cours de cette leçon nous allons schématiser l'appareil volcanique et localiser les volcans à travers le monde.

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
<i>Réaliser</i> un schéma de l'appareil volcanique.	Mise à disposition des photographies d'appareils volcaniques : Schématise l'appareil volcanique présenté dans le document 3	Schématisation et annotation de l'appareil volcanique.
<i>Localiser</i> les zones de volcanisme dans le monde.	En t'appuyant sur la photographie de la répartition des volcans document 4, localise les principales zones volcaniques du globe.	Localisation des principales zones volcaniques du globes

### Résumé de la séquence 3:

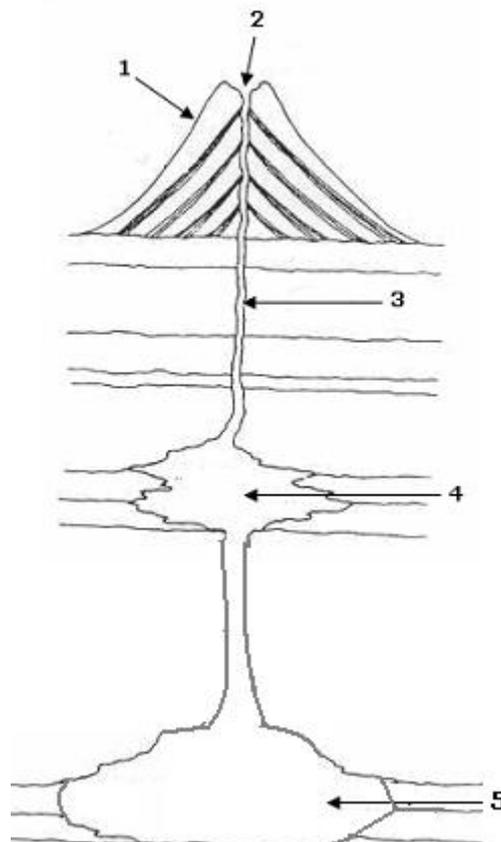
L'appareil volcanique comprend : une chambre magmatique située en profondeur reliée à l'air libre par une cheminée ou conduit magmatique. Ce dernier s'ouvre à l'extérieur par le cratère. Les projections volcaniques s'accumulent autour du cratère en formant un cône volcanique (ou un dôme volcanique lorsque la lave émise est très visqueuse).



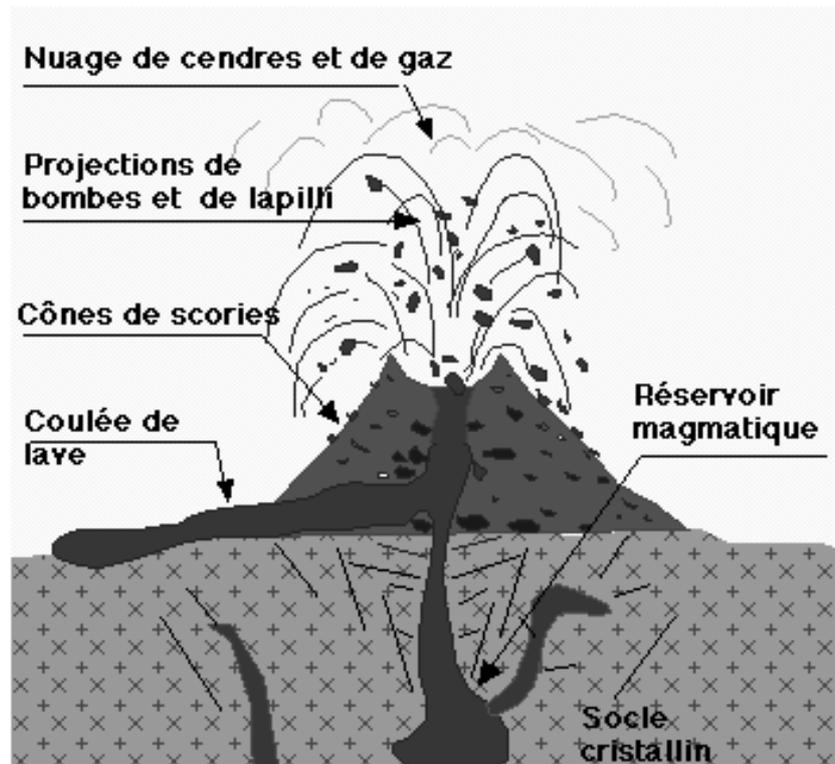
A travers le monde les volcans sont essentiellement localisés autour du pacifique (ceinture de feu du pacifique et au niveau des dorsales médio -océaniques). Les zones volcaniques correspondent le plus souvent aux zones de limites des plaques ou aux zones d'expansion océaniques.

### Evaluation formative de la séquence 3 :

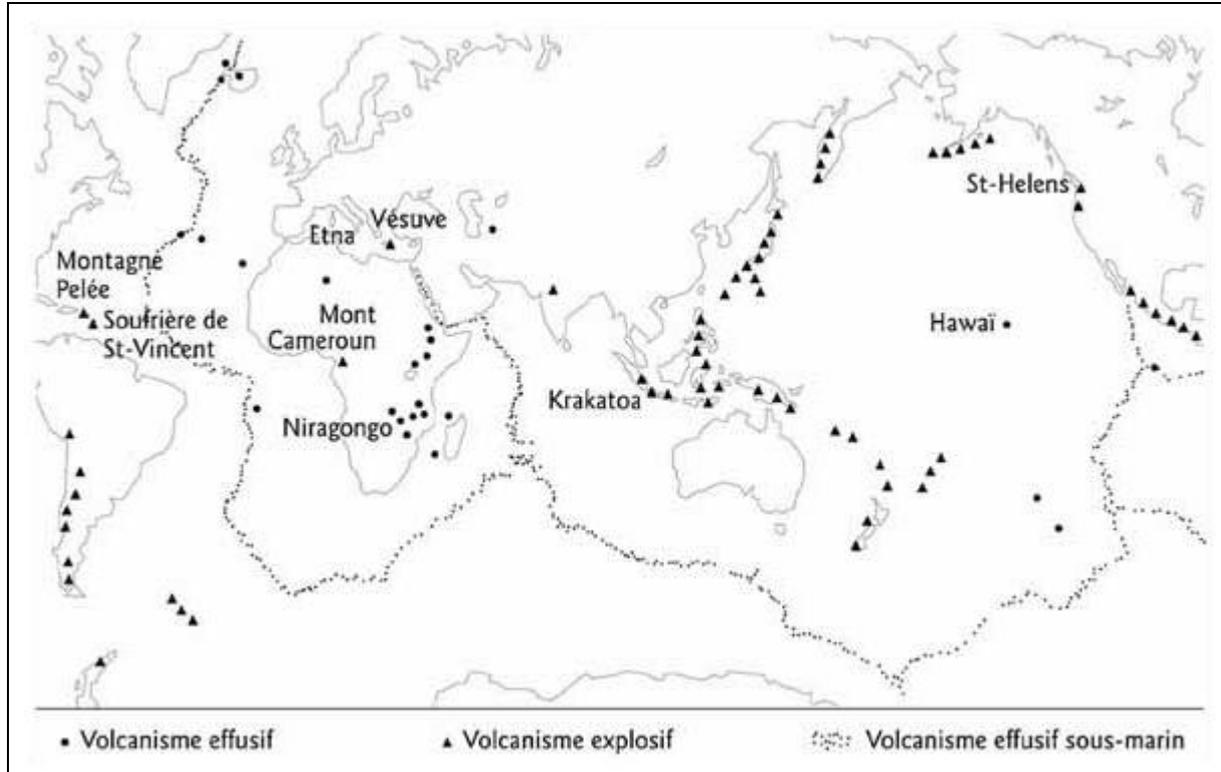
**Restitution :** Mets un titre et une légende au schéma ci -dessous.



Documents supports pour la séquence 3



Document 3 : un appareil volcanique



Document 4 : Carte de répartition des volcans à travers le monde

### **3.4. SEQUENCE 4 : LES DANGERS DES ERUPTIONS VOLCANIQUES ET LA PROTECTION DES POPULATIONS**

**Durée** : 2 h

**Matériel et supports** :

Recherches documentaires (CDI et Net) relatives aux dangers et conséquences des éruptions volcaniques et la protection des populations (se limiter aux éruptions volcaniques les plus récentes moins de 2 ans)

Documents sur la zone à risque (densité de la population, carte des aléas volcaniques). Carte de répartition des volcans à travers le monde

**Résultats attendus** :

Un compte rendu sur les dangers du volcanisme est rédigé et des mesures de protections des populations sont présentées

## **DEROULEMENT**

**Vérification des pré requis** :

Quelles sont les zones à risques à travers le monde ?  
Quels sont les produits dangereux rejetés par les volcans ?

**Situation de départ pour enclencher la leçon**:

Présentation des résultats des recherches relatives aux dangers et conséquences des éruptions volcaniques. Par sous groupe de cinq élèves lister les dangers, les conséquences, les mesures de prévention et les mesures de protection des populations.

**Annnonce des objectifs spécifiques** :

A l'issue de cette leçon les élèves devront être capables de rédiger un compte rendu sur les dangers du volcanisme et de présenter les mesures de protection les populations contre les éruptions volcaniques

**Vérification de la compréhension de l'énoncé de chaque objectif** :

Le professeur de pose des questions sur ce que les élèves auront à faire au cours de cette leçon.  
Réponses des élèves : au cours de cette leçon nous allons synthétiser les travaux de recherche et rédiger un compte rendu sur les dangers du volcanisme et présenter des mesures de protection des populations

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités de l'élève</b>
<i>Rédiger</i> un compte rendu sur les dangers des éruptions volcaniques.	A partir des documents 5,6,7 et 8 rédige un texte montrant les dangers des éruptions volcaniques.	Rédaction d'un texte sur les dangers du volcanisme.
<i>Proposer</i> des mesures de protection des populations.	En t'appuyant sur les trois textes ci-dessous, recense puis expose les dangers dus aux éruptions volcaniques et les mesures de protection des populations.	Lecture des textes et recensement des dangers dus aux éruptions volcaniques Recensement et présentation des mesures de protection des populations

#### **Résumé de la séquence 4 :**

Les dangers des éruptions volcaniques découlent le plus souvent :

Des coulées de laves incandescentes qui causent des dégâts matériels sur la faune, la flore et les habitations

Les retombées balistiques et de cendres ;

Les nuées ardentes qui dévastent tout sur leur passage ;

Les mesures de protection varient selon les types d'éruptions et selon les types de produits éjectés.

#### **Evaluation formative de la séquence 4:**

Rappelle les dangers découlant des coulées volcaniques et des nuées ardentes lors d'une éruption volcanique.

Liste quelques mesures de protection des populations contre les dangers dus aux éruptions volcaniques.

**Documents supports pour la séquence 4**



**Document 5 : Coulées de laves fluides en forêt**



**Document 6 : Coulées de laves barrant une route goudronnée**



**Document 7 : Nuées ardentes**



**Document 8 : Fumées et poussières volcaniques**

## Document 9 : Comprend plusieurs textes

### Texte 1 : Les coulées de laves

Dans l'Histoire, les coulées de lave ont causé beaucoup de pertes matérielles, entraînant toutefois peu de pertes humaines. Ainsi, elles ne représentant que 0,4 % des décès dus aux éruptions volcaniques de 1600 à 1900 (ce qui représente un peu plus de 1 000 personnes), et 0,3 % au XXe siècle (285 personnes). Ces risques se traduisent par des accidents isolés, mais fréquents.

Risques rencontrés : les plus fréquents sont sans doute le cas de touristes passant à travers une coulée qui n'est refroidie qu'en surface (comme à Hawaii) ; dans la même situation que précédemment, les personnes inconscientes suffoquent jusqu'à la mort par déficience d'oxygène ; certains se sont fait encercler par 2 coulées qui se sont rejointes (même de faibles vitesses) ; le danger est plus important quand une coulée traverse une zone humide car il existe des explosions phréatiques liées au contact entre la lave et l'eau ; le danger augmente grandement quand la vitesse des coulées est très rapide. Par exemple, la coulée du Vésuve en 1631 avec une vitesse de 8 km/h jusqu'à la mer a tué 3000 personnes sur son passage ! ; Le plus grand danger provient de la vidange brutale d'un lac de lave qui implique des volumes importants et une vitesse rapide (ex : Hawaii, Nyiragongo 1977) ;

Les risques de pertes matérielles sont au contraire considérables pour 2 raisons : la fréquence des coulées et la difficulté de les stopper. Par exemple, les coulées de 1906 du Vésuve avançaient doucement à l'instar d'un bulldozer et rasaient tout sur leur passage (plusieurs villages ont été ainsi rayés de la carte). Idem à l'Etna : Catane rasée en 1669 ; la grande densité des constructions dans les zones menacées : Etna, Vésuve. Plus de 500 millions de personnes vivent sur les flancs d'un volcan dans le monde !

**Les retombées balistiques (bombes)** : les risques sont faibles pour les biens et les personnes car la portée maximum n'est pas importante. Les victimes restent souvent des touristes imprudents qui gravissent les pentes des volcans les moins dangereux afin d'apercevoir la lave au fond du cratère.

**Les retombées de cendres** : ce sont des produits transportés latéralement par le vent, notamment le jet Stream. Par conséquent, les cendres peuvent faire plusieurs fois le tour de la terre et générer une pollution globale. Les risques sont généralement faibles et surtout matériels. Par contre, les retombées peuvent être fatales dans le cas d'éruptions comme pour le Vésuve en 1979 : 2 000 morts à Pompéi (avec 18 000 fuyards) par l'effondrement des toits, mais aussi la suffocation ou l'enterrement vivant sous 3 m de ponces.

Les risques touchent aussi la circulation aérienne qui peut être perturbée comme en témoigne Galunggung en 1982, où deux Boeings 747 ont traversé le panache à 11500 m d'altitude entraînant l'arrêt de quatre de leurs réacteurs, heureusement sans conséquence. Enfin, les retombées de cendres perturbent le climat en abaissant les températures et en modifiant les saisons. A ce titre, rappelons que c'est une thèse qui serait complémentaire dans la disparition des dinosaures.

### Texte 2 : Les nuées ardentes

Les nuées ardentes sont des écoulements pyroclastiques de petits volumes. On appelle écoulements pyroclastiques l'émission dirigée et en contact avec le sol d'un mélange de gaz

et de particules solides, cendres et blocs. Ces écoulements se font toujours à grande vitesse (jusqu'à 300 km/h) et haute température (jusqu'à 500°C), mais présentent néanmoins une grande variété.

Les grandes catastrophes historiques.

Près de 37 000 victimes au XXe siècle (plus de 46 % du nombre total). Les victimes sont ensevelies par les coulées pyroclastiques ou brûlées vives par les déferlantes pyroclastiques.

La nuée la plus meurtrière de l'époque contemporaine fût celle de la Montagne Pelée en 1902 avec environ 29 000 victimes. Dès le début de l'année, de petites explosions phréatiques et des séismes sont ressentis, quelques jours avant l'éruption des pluies de cendres fines apparaissent. Le 5 mai, une usine est ensevelie par une nuée (25 morts), avec un mini tsunami à St-Pierre, mais la tenue d'élections et la déclaration rassurante de la commission scientifique pressent les habitants à ne pas fuir. La ville sera ensuite rayée de la carte par une nuée ne laissant que 2 survivants dont un prisonnier dans sa cellule.

Texte 3 : La prévention des risques

Les coulées de laves constituent l'une des rares menaces volcaniques contre lesquelles on peut lutter par des interventions techniques. Le détournement des coulées par des digues artificielles. Ce fût expérimenté pour première fois à l'Etna en 1669 : pour protéger Catane, ses habitants ont réussi à dévier la coulée vers la ville voisine de Paterno dont les habitants mécontents menacèrent alors d'attaquer Catane. Finalement, le chenal artificiel fut rebouché... Cette technique est très utilisée à Hawaii et sur l'Etna et a parfois porté ses fruits, mais elle n'est valable qu'avec des conditions topographiques favorables ; L'arrosage des coulées. Cela reste un procédé artisanal, mais pouvant être efficace avec beaucoup de moyens. Cette parade fût utilisée pour la première fois au Kilauea en 1960 par chef d'une garnison de pompiers qui, en gagnant quelques heures à sauver des biens dans des maisons condamnées. La technique fût reprise avec succès à une autre échelle en Islande en 1973 sur l'île d'Heimaey : 900 litres par seconde furent projetés afin de protéger le port de la ville d'un embrasement certain.

Quelques moyens et dispositions à mettre en œuvre pour la protection des personnes, utiliser des mouchoirs humides sur le visage pour éviter la suffocation engendrée par les cendres ; renforcer les toits et les déblayer régulièrement ; inciter les personnes à rester chez eux jusqu'à ce que la visibilité revienne (malgré le phénomène de nuit qui peut durer plusieurs jours) ; évacuer les animaux dès que possible pour éviter l'absorption ultérieure. Il n'existe aucun moyen de protection d'ordre technique, en particulier contre les déferlantes qui tiennent peu compte de la morphologie. C'est pourquoi, seule la prévention peut limiter les risques : outre les techniques de surveillance traditionnelles de l'activité (prévision de l'éruption), il est indispensable de faire un zonage des menaces afin d'en évaluer les risques.

### **3.5. SITUATION D'INTEGRATION : LES ALEAS SISMIQUES ET VOLCANIQUES DUS A L'ACTIVITE DE LA PLANETE ET LES RISQUES POUR L'HOMME.**

#### **-Contexte**

Nous avons tous été secoués par l'ampleur de la détresse des populations face à ces risques qui sont présents partout à la surface du globe, leur intensité variant d'une région à une autre. Le Sénégal n'échappe donc pas à la règle. Le volcan des Mamelles est en train de dormir, va-t-il se réveillé ?

Compte tenu de la faiblesse des moyens de nos états ; Nous devons adopter une politique de gestion de ce risque fondée sur la prévention.

#### **- Ressources**

Documents (livres, journaux...) et de recherches documentaire sur Internet.

#### **- Consignes**

A l'aide de vos connaissances et d'informations tirées d'internet, produit un document succinct (4 pages) qui décrit l'ampleur des dégâts que peuvent engendrer une éruption volcanique et le mettre à la disposition des autorités locales afin de les sensibiliser.

#### **-Résultats attendus**

Production d'un document de quatre pages, bien illustrée.

#### **-Critères de réussites**

Avoir effectué des recherches fournies

Avoir identifié tous les risques liés à l'activité volcanique

Proposer des mesures de prévention.