

**FINALE RALLYE SCIENCES 2019 CLASSES DE 4<sup>ème</sup>**  
*« Sur les traces de scientifiques à l'Université Paul Sabatier »*

**FEUILLE DE ROUTE :**

➤ Durée 1h30

➤ Les 4 classes sont accueillies dans l'amphi Concorde, le principe du jeu « Sur les traces de scientifiques à l'Université Paul Sabatier » est expliqué et les consignes sont données :

- l'objectif est de découvrir le nom d'une femme scientifique dans un message codé
- pour trouver le message, il faudra rassembler 8 pièces d'un puzzle par classe, 4 pièces pour chaque groupe d'une classe que vous mettrez en commun à la fin de l'épreuve
- pour collecter les pièces du puzzle vous vous déplacerez sur le campus et vous aurez 2 types d'énigmes à résoudre :

- énigme pour trouver un lieu du campus où vous devrez aller
- énigme à résoudre sur ce lieu pour gagner une pièce du puzzle

- chaque groupe disposera d'un plan du campus
- chaque groupe devra trouver 4 lieux et résoudre 4 énigmes
- dès qu'un groupe aura récupéré les 4 pièces du puzzle, il reviendra au bâtiment U4 dans la salle qui lui sera indiquée et retrouvera l'autre moitié de la classe pour former le puzzle et décoder le message
- la première classe qui décodera le message et trouvera le nom de cette scientifique aura gagné la finale

➤ Organisation : 4 classes divisées en 2 soit 8 groupes d'élèves (de 15 élèves environ)

Chaque groupe est accompagné par un enseignant d'une autre classe :

Classe et ses profs	4 <sup>ème</sup> profs P1 et P2		4 <sup>ème</sup> profs P3 et P4		4 <sup>ème</sup> profs P5 et P6		4 <sup>ème</sup> profs P7 et P8	
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
Prof encadrant	P7	P8	P1	P2	P3	P4	P5	P6

➤ Déroulement :

- A la sortie de l'amphi Concorde, les groupes se forment, les profs encadrants sont répartis dans les groupes
- Chaque groupe reçoit une enveloppe (X3) : Enigme lieu L(1 à 8) pour trouver le lieu où il doit aller et un plan du campus

Parcours pour chaque groupe :

Groupe				
A1	L1	L2	L3	L4
A2	L5	L6	L7	L8
B1	L2	L3	L4	L1
B2	L6	L7	L8	L5
C1	L3	L4	L1	L2
C2	L7	L8	L5	L6
D1	L4	L1	L2	L3
D2	L8	L5	L6	L7

- Arrivé au lieu  $L_1$  à  $8$  le groupe reçoit : (ETUDIANT  $L_1$  à  $8$ )
  - une enveloppe  $E_1$  à  $4$  (x3): énigme à résoudre pour gagner une pièce du puzzle
  - une enveloppe  $L_1$  à  $8$  (x3): énigme à résoudre pour trouver le lieu suivant

Lieu	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Amphi	FERMAT	GRIGNARD	CONCORDE	AMPÈRE	MOLLIARD	EINSTEIN	TURING	CURIE
Etudiant								
Enigme	E1	E2	E3	E4	E3	E2	E1	E4
Pièce Puzzle	1	3	6	8	2	4	5	7

- Chaque groupe va ainsi se déplacer entre 4 amphis, rencontrer 4 étudiants et résoudre 8 énigmes (4 de lieu  $L_1$  à  $8$  et 4 énigmes  $E_1$  à  $4$ )
- Après avoir gagné la 4<sup>ème</sup> pièce du Puzzle, le groupe retourne au bâtiment U4.
- Dans la salle attribuée, sous la surveillance d'une organisatrice (Carole, Florence, Isabelle, Marielle), chaque classe se retrouve, assemble les 8 pièces du puzzle, résout l'énigme de la tour de Pise et trouve le nom de la scientifique.
- Envoie d'un SMS par l'organisatrice à BdB dès que le nom est trouvé pour permettre un classement équitable !

**PUZZLE À CONSTRUIRE AVEC LES 8 PIÈCES :**

**Recto :**



**Verso :**

*Une des premières mathématiciennes de l'époque moderne (1776-1831), étudiante clandestine, Sophie Germain n'a pas hésité à s'attaquer à certains des problèmes mathématiques les plus complexes et notamment au théorème de Fermat.*

Vous trouverez son nom en utilisant le code CESAR : C'est un chiffrement par décalage, il utilise la substitution d'une lettre par une autre située plus loin dans l'alphabet.

A vous de trouver le chiffre de décalage en résolvant l'énigme de la tour de Pise !

**SOLUTION : SOPHIE GERMAIN**

**ENIGME FINALE : SECRET DU CODE CESAR**

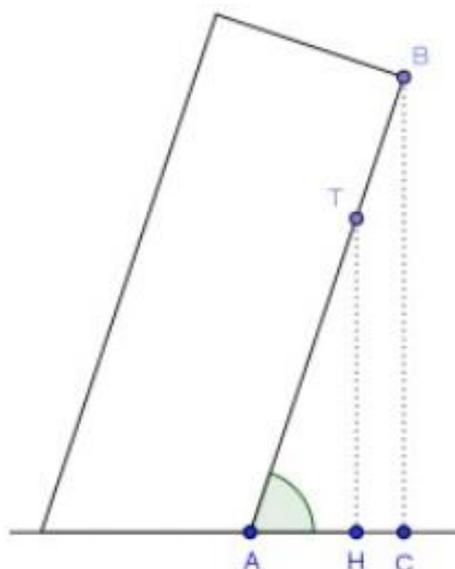
La célèbre tour penchée de Pise est le campanile (clocher) roman de la cathédrale de Pise.

La légende prétend que c'est du haut de cette tour que Galilée (1564 – 1642) a mesuré le temps de chute de divers corps et a établi que la vitesse de leur chute n'est pas proportionnelle à leur masse.

Pour simplifier les calculs, nous considèrerons que lorsque le soleil est au zénith (rayons verticaux) la longueur de l'ombre de la tour sur le sol horizontal est de 3m et le point B de la tour se trouve à 4m au-dessus du sol.

Déterminer la hauteur de la tour.

Ce nombre est le chiffre de décalage du code CESAR.



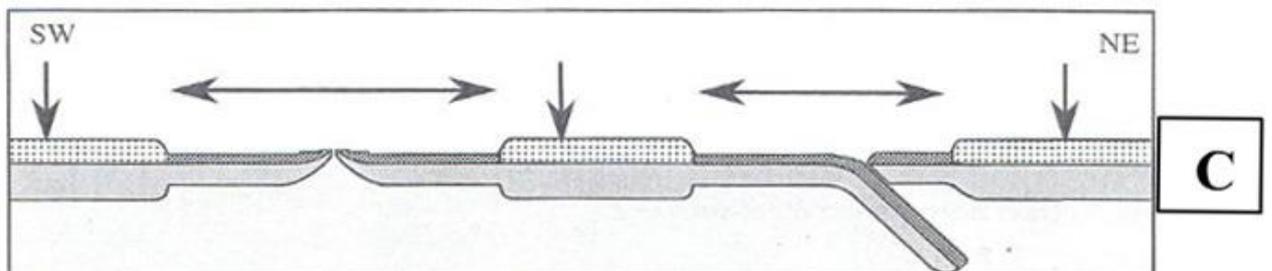
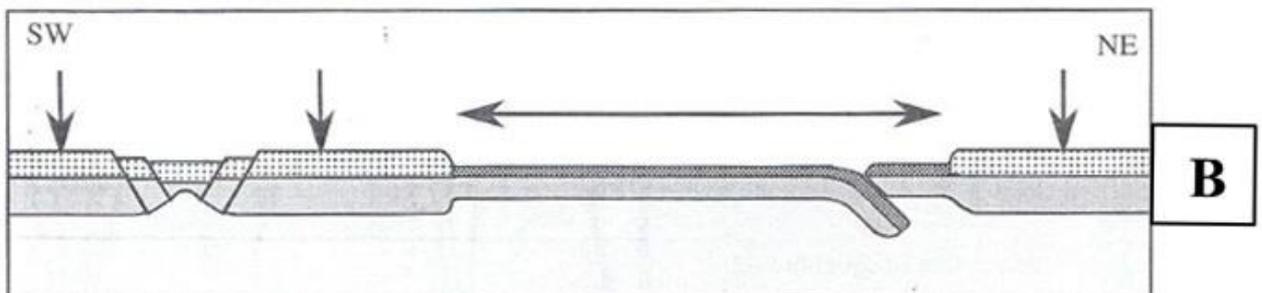
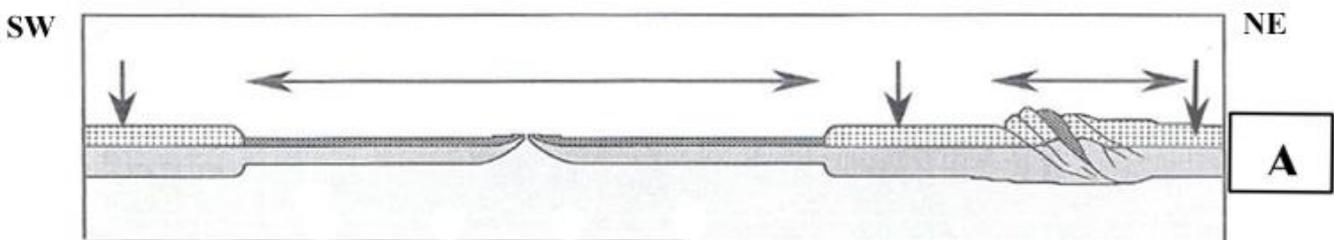
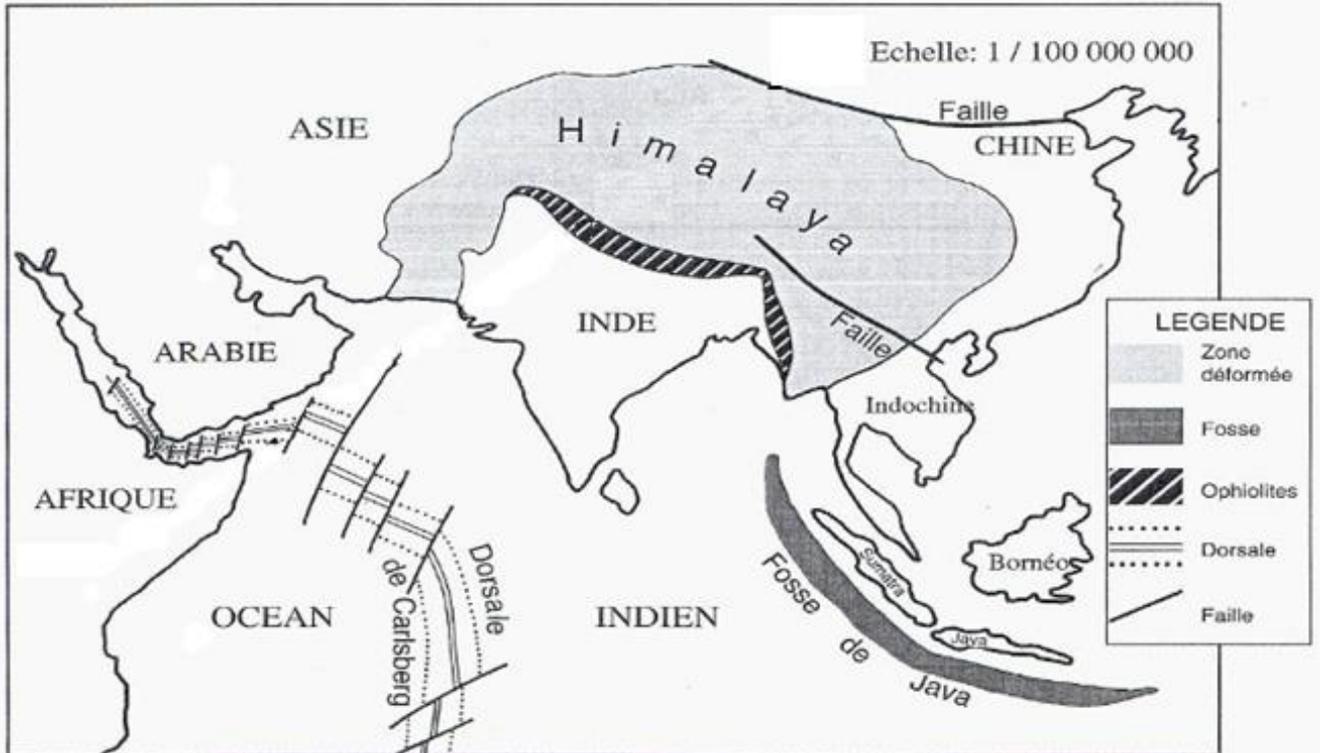
**SOLUTION : chiffre 5**

## E1 : ENIGME AMPHI FERMAT (L1)

### La formation de l'Himalaya

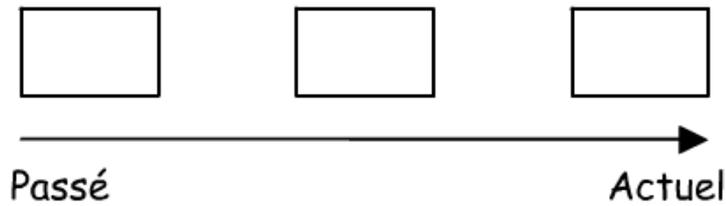
L'**Himalaya** est une zone déformée, c'est-à-dire une chaîne de montagnes, située au nord de l'Inde. On y trouve des fragments de **lithosphère océanique** vers 6000 mètres d'altitude, on les appelle les **ophiolites**.

Voici des coupes schématiques réalisées dans cette région à différentes époques selon un trait de coupe SW-NE :



- Annoter le profil B , au niveau des cinq flèches grises, en utilisant les termes : **Afrique, Asie, Inde, ancien océan.**

- Replacer les trois profils dans l'ordre chronologique.



- Tracer sur la carte le **trait de coupe** qui a permis de réaliser le dernier profil (actuel).

### E2 : ENIGME AMPHI GRIGNARD (L2)

Si le contenu pèse le tiers de son contenant et que le-dit contenant pèse avec son contenu l'équivalent de 10L d'eau, quel est la masse de ce contenu ?

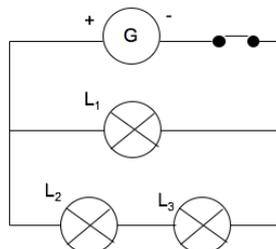
RÉPONSE :

Réponse : 2, 5 kg

### E3 : ENIGME AMPHI CONCORDE (L3)

### E4 : ENIGME AMPHI GRIGNARD (L4)

Le montage ci-dessous est composé d'un générateur délivrant une tension de 6 V, Les lampes sont toutes identiques :



Répondez aux questions dans l'ordre pour trouver le code composé de 6 chiffres.

1- Combien y-a-t-il de branches dérivés ?

2- Combien de voltmètres sont nécessaires pour mesurer la tension aux bornes des dipôles de ce montage ?

3- Quelle est la tension aux bornes de  $L_1$  quand l'interrupteur est ouvert.

4- Quelle est la tension aux bornes de  $L_2$  quand l'interrupteur est fermé.

5- Quand le circuit est fermé, quelle est la tension aux bornes de l'interrupteur.

6- Quand le circuit est ouvert, quelle est la tension aux bornes de l'interrupteur.

Chiffre obtenu à la question :	1	2	3	4	5	6
<b>CODE</b>						

**Réponse :**

<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
----------	----------	----------	----------	----------	----------

**E3 : ENIGME AMPHI MOLLIARD (L5)**

## E2 : ENIGME AMPHI EINSTEIN (L6)

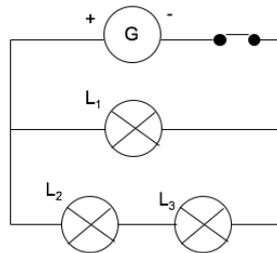
Si le contenu pèse le tiers de son contenant et que le-dit contenant pèse avec son contenu l'équivalent de 10L d'eau, quel est la masse de ce contenu ?

RÉPONSE :

## E1 : ENIGME AMPHI TURING (L7)

## E4 : ENIGME AMPHI CURIE (L8)

Le montage ci-dessous est composé d'un générateur délivrant une tension de 6 V, Les lampes sont toutes identiques :



Répondez aux questions dans l'ordre pour trouver le code composé de 6 chiffres.

- 1- Combien y-a-t-il de branches dérivés ?
- 2- Combien de voltmètres sont nécessaires pour mesurer la tension aux bornes des dipôles de ce montage ?
- 3- Quelle est la tension aux bornes de  $L_1$  quand l'interrupteur est ouvert.
- 4- Quelle est la tension aux bornes de  $L_2$  quand l'interrupteur est fermé.
- 5- Quand le circuit est fermé, quelle est la tension aux bornes de l'interrupteur.
- 6- Quand le circuit est ouvert, quelle est la tension aux bornes de l'interrupteur.

Chiffre obtenu à la question :	1	2	3	4	5	6
<b>CODE</b>						



8

d	o	r	s	a	l	e
---	---	---	---	---	---	---

**SOLUTION : AMPHI GRIGNARD**

**ENIGME L3 :**

**Avion de ligne supersonique construit en partie à Toulouse qui était capable de rallier Paris à New York en 3h30.**

**SOLUTION : AMPHI CONCORDE**

**ENIGME L4 :**

**Unité de mesure de l'intensité du courant électrique.**

**SOLUTION : AMPHI AMPÈRE**

## ENIGME L5 :

L5 : Après avoir complété la grille ci-dessous, rendez-vous au lieu indiqué par le mot caché

- 1- Ensemble d'atomes (au moins deux) identiques ou non, unis les uns aux autres par le biais de liaisons chimiques.
- 2- Unité de résistance électrique
- 3- Partie superficielle de la Terre (sur environ 100km de profondeur) rigide et froide, constituant les plaques.
- 4- Un des trois états de la matière
- 5- Grandeur physique dont l'unité est l'Ampère.
- 6- Etape de la reproduction sexuée au cours de laquelle deux cellules reproductrices fusionnent.
- 7- Muscle creux formé de quatre cavités se contractant de façon spontanée et régulière.

1						M	O	L	E	C	U	L	E	
2						O	H	M						
3						L	I	T	H	O	S	P	H	E
4						L	I	Q	U	I	D	E		
5	I	N	T	E	N	S	I	T	E					
6	F	E	C	O	N	D	A	T	I	O	N			
7			C	O	E	U	R							
8							D	I	P	O	L	E		

8- Ensemble formé par deux charges électriques égales et de signes opposés.

s et de signes opposés.

## ENIGME L6 :

$$E = mc^2$$

**SOLUTION : AMPHI EINSTEIN**

## ENIGME L7 :

Scientifique qui a joué un rôle majeur durant la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale. Il a permis de casser le code Enigma utilisé par les allemands pour leurs

communication secrètes.

**SOLUTION : AMPHI TURING**

**ENIGME L8 :**

Unique scientifique au monde a avoir reçu deux prix Nobel (un en physique et un en chimie) en 1911 et en 1903.

Son nom a servi d'unité pour la mesure de la radioactivité.

**SOLUTION : AMPHI CURIE**