

NOM :  
Prénom :

Date :

Classe :

### ÉVALUATION ACADEMIQUE

Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique  
Mai 2014

### COMPÉTENCE 3 DU SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES, DE COMPÉTENCES ET DE CULTURE

#### Note à l'attention de l'élève :

- Tu vas passer une évaluation de mathématiques et de sciences... Pas de panique !!!  
Ces exercices ne servent qu'à voir ce que tu sais faire et ce qui te reste encore à apprendre. Ce n'est pas noté !
- L'épreuve dure en tout **45 minutes**. Tu as le temps de bien réfléchir mais ne traîne pas tout de même !
- Les calculatrices sont autorisées.
- N'écris rien dans la colonne de droite car elle est réservée aux professeurs ainsi que sur la page 10.
- Si tu ne sais pas répondre à une question, n'hésite pas à passer à la suivante puis à y revenir s'il te reste du temps. **N'hésite pas à écrire les étapes de ton raisonnement même si tu n'arrives pas à répondre en totalité à la question posée.**

### SUJET n° 1 : Le Vésuve, un volcan actif à surveiller

Le sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Les trois parties peuvent être traitées indépendamment les unes des autres.

## THÈME : LE VÉSUVE, UN VOLCAN ACTIF A SURVEILLER

Le sujet porte sur le Vésuve, en particulier sur son impact sur l'environnement lors d'une éruption, sur sa surveillance et sur la protection de la population en cas d'éruption.

Il s'agit de répondre aux questions (figurant à partir de la page 6) en utilisant tes connaissances et les documents ci-dessous.

**Il est conseillé de lire ATTENTIVEMENT les documents avant de répondre aux questions posées.**

### Document 1 : la catastrophe de Pompéi.

Le 20 août 79 après JC, des séismes secouent Pompéi et ses environs avec une fréquence et une intensité croissantes jusqu'au 24 août, indiquant la remontée finale du magma du Vésuve avant l'explosion. Pompéi reçoit alors une pluie de pierres ponce et de cendres de plusieurs heures. Des nuées ardentes s'abattent sur la ville mais aucune coulée de lave n'est observée. Les habitations sont détruites, les matières organiques comme le bois et la paille brûlent instantanément.

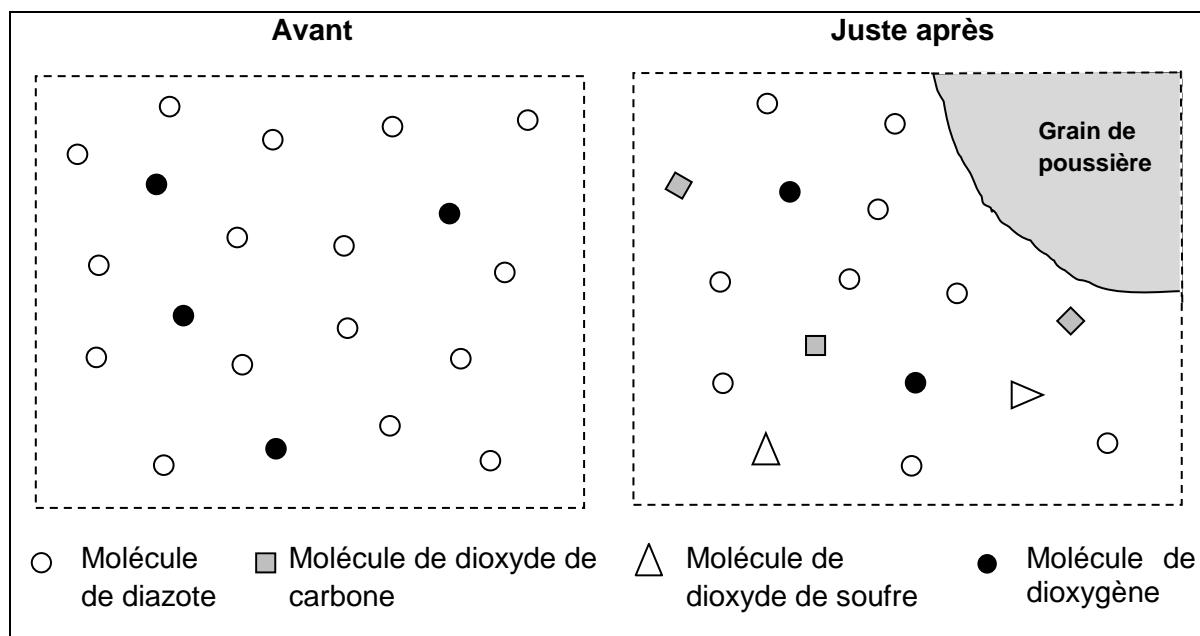


Un énorme nuage se répand pendant l'éruption au-dessus de Pompéi. D'après des écrits anciens, ce nuage avait la forme d'un pin parasol.

#### Vocabulaire

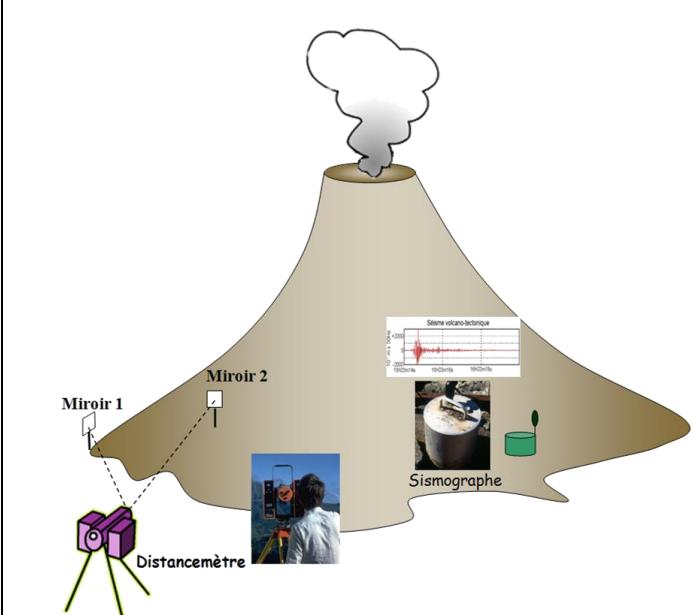
*Une nuée ardente est composée de gaz toxiques, de cendres et de blocs de taille variable très chauds dévalant les pentes d'un volcan à grande vitesse.*

### Document 2 : schématisation de la composition de l'air de Pompéi avant et juste après la catastrophe.

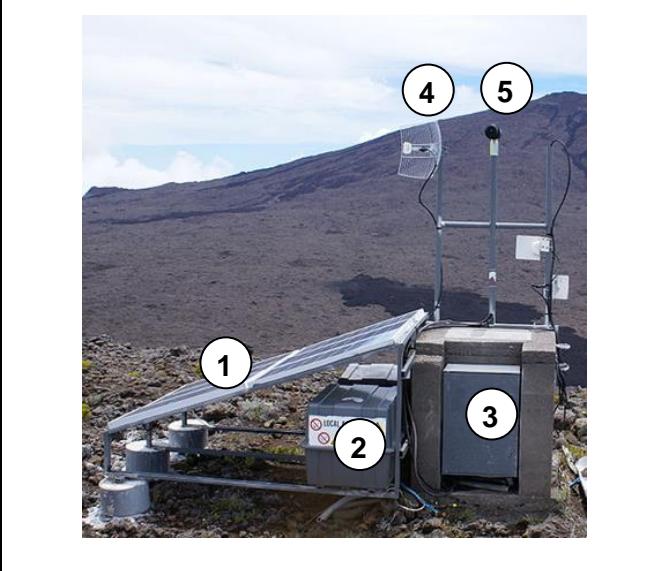


### Document 3 : Le Vésuve un volcan sous surveillance.

#### Doc 3a. La surveillance du Vésuve.

	<p>Aujourd'hui, le Vésuve est surveillé par 300 appareils de mesures dont des sismographes et des distance-mètres. Ces derniers émettent de la lumière infrarouge vers des réflecteurs qui la renvoient à son point de départ. Un détecteur mesure alors la durée d'un aller et retour. Avant une éruption volcanique, la remontée du magma entraîne un gonflement du volcan mesuré par les distance-mètres qui enregistrent une augmentation de la distance entre les réflecteurs (miroirs). En 2014, les distance-mètres du Vésuve n'ont mesuré aucune variation significative.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

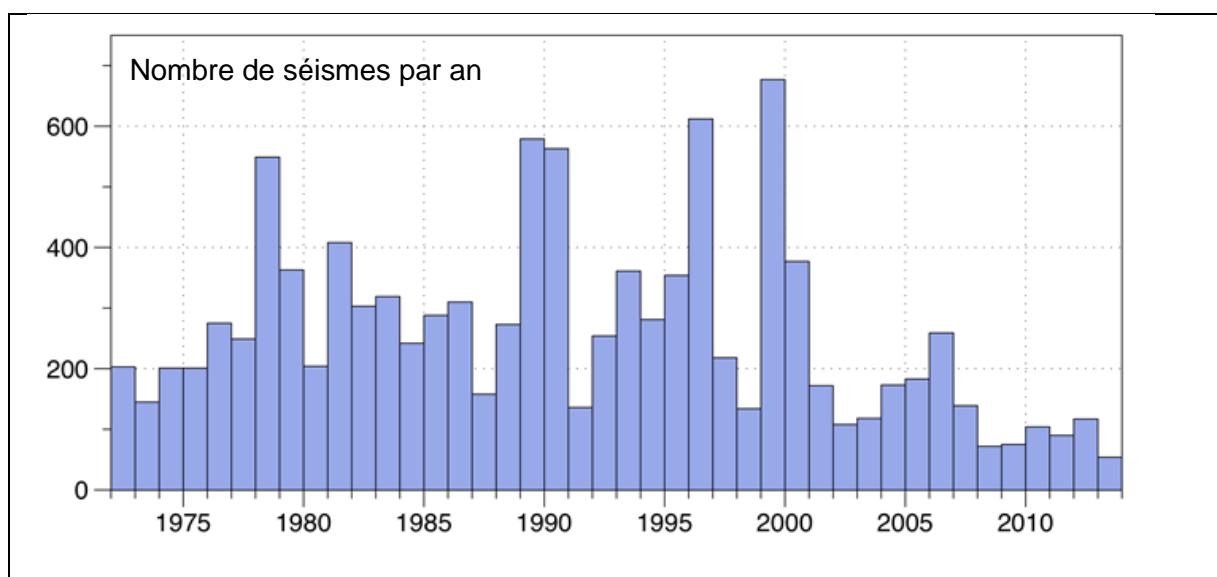
#### Doc 3b. Un appareil de surveillance du Vésuve.

	<p>① : Panneau photovoltaïque.      ② : Batterie d'accumulateurs.      ③ : Unité de traitement des données.      ④ : Antenne hertzienne : transmission des données.      ⑤ : Distance-mètre.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

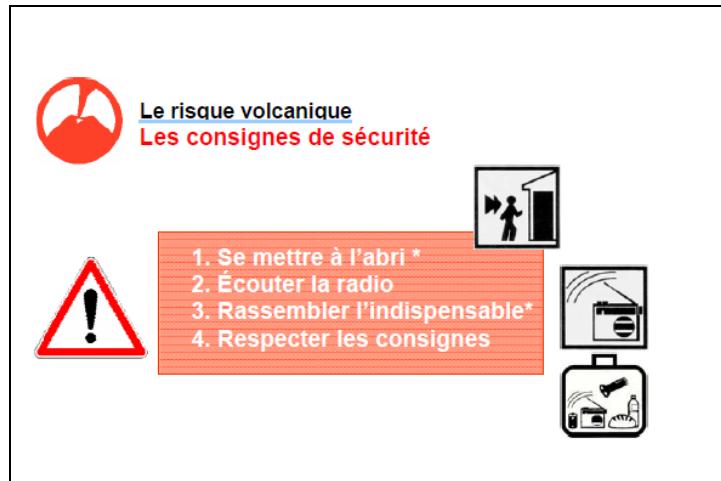
### Doc 3c. Les différents moyens de transmission.

			Débit	Portée
Avec fils	Fibre optique 	Constituée de faisceaux de fibres de verre parcourus par des signaux lumineux. Elle est capable de transporter de très grandes quantités d'informations.	250 Mo/s	10 km
	CPL 	Le principe du CPL (Courant Porteur en Ligne) est de faire passer les informations par les fils du secteur (EDF).	25 Mo/s	200 m
	Ethernet 	Pour relier les divers appareils d'un réseau local, le support de transmission utilisé est un câble de réseau local «Ethernet».	2,5 Mo/s	100 m
Sans fil	Wifi 	Permet aux appareils de communiquer et échanger des données par les ondes radio.	1,4 Mo/s	100 m
	Les ondes radiofréquences 	Elles permettent de transmettre un signal de type analogique. La distance de l'onde dépend de la puissance de l'émetteur, mais peut aller jusqu'à 1 km.	126 ko/s	4 km
	Infrarouge 	La technique de transmission par rayonnement infrarouge permet des liaisons sans fil entre un émetteur et un récepteur. Elle est invisible à l'œil nu.	1,25 Mo/s	30 m
	Bluetooth 	La liaison Bluetooth est une liaison radio de courte distance : moins de 10m	125 ko/s	10 m
	Satellite 	Les signaux (souvent numériques) peuvent être transmis sur de grandes distances (6000 km) par des ondes radios.	250 ko/s	6000 km

**Document 4 : évolution du nombre de séismes (de magnitude supérieure à 3) enregistrés par les sismographes du Vésuve entre 1972 et 2014.**



**Document 5 : Consignes de sécurité affichées dans les salles du collège del Greco (Naples) en cas d'éruption du Vésuve.**



<u>Questions</u>	Cadre réservé aux correcteurs				
<b>Partie 1 L'impact sur l'environnement de l'éruption du Vésuve</b>					
<p><b>Question 1 :</b> L'éruption du Vésuve qui a dévasté Pompéi en l'an 79 était une éruption explosive. Justifie cette affirmation avec 2 arguments du <u>document 1</u>.</p> <p>..... ..... ..... ..... ..... .....</p>	<p><i>Pratiquer une démarche scientifique... : Rechercher, extraire et organiser l'information utile</i></p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td></tr> </table>	0	1		
0	1				
<p><b>Question 2 :</b> Lors de la catastrophe de Pompéi, le pourcentage de dioxyde de soufre (gaz toxique) dans l'air est passé de 0 % avant la catastrophe à 12,5 % après la catastrophe. Retrouve ces pourcentages à partir du <u>document 2</u>.</p> <p>..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....</p>	<p><i>Savoir utiliser des connaissances et des compétences mathématiques Nombres et calculs : Mener à bien un calcul</i></p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p><i>Organisation et gestion de données : reconnaître des situations de proportionnalité</i></p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td></tr> </table>	0	1	0	1
0	1				
0	1				

**Question 3 :** La température de l'air a baissé dans la région autour du Vésuve pendant la catastrophe de Pompéi. Propose une explication.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques :  
La matière, l'énergie

0	1
---	---

**Question 4 :** Si tu disposais d'un tube à essai contenant de l'air de Pompéi, quelle expérience ferais-tu pour montrer que cet air est celui de Pompéi juste après la catastrophe ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Niveau de réussite de la tâche complexe :**

A
B
C
D

Schéma éventuel :

**Détail des items :**  
Pratiquer une démarche scientifique... :  
Raisonner, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique,

0	1
---	---

Communiquer à l'aide d'un langage adapté

0	1
---	---

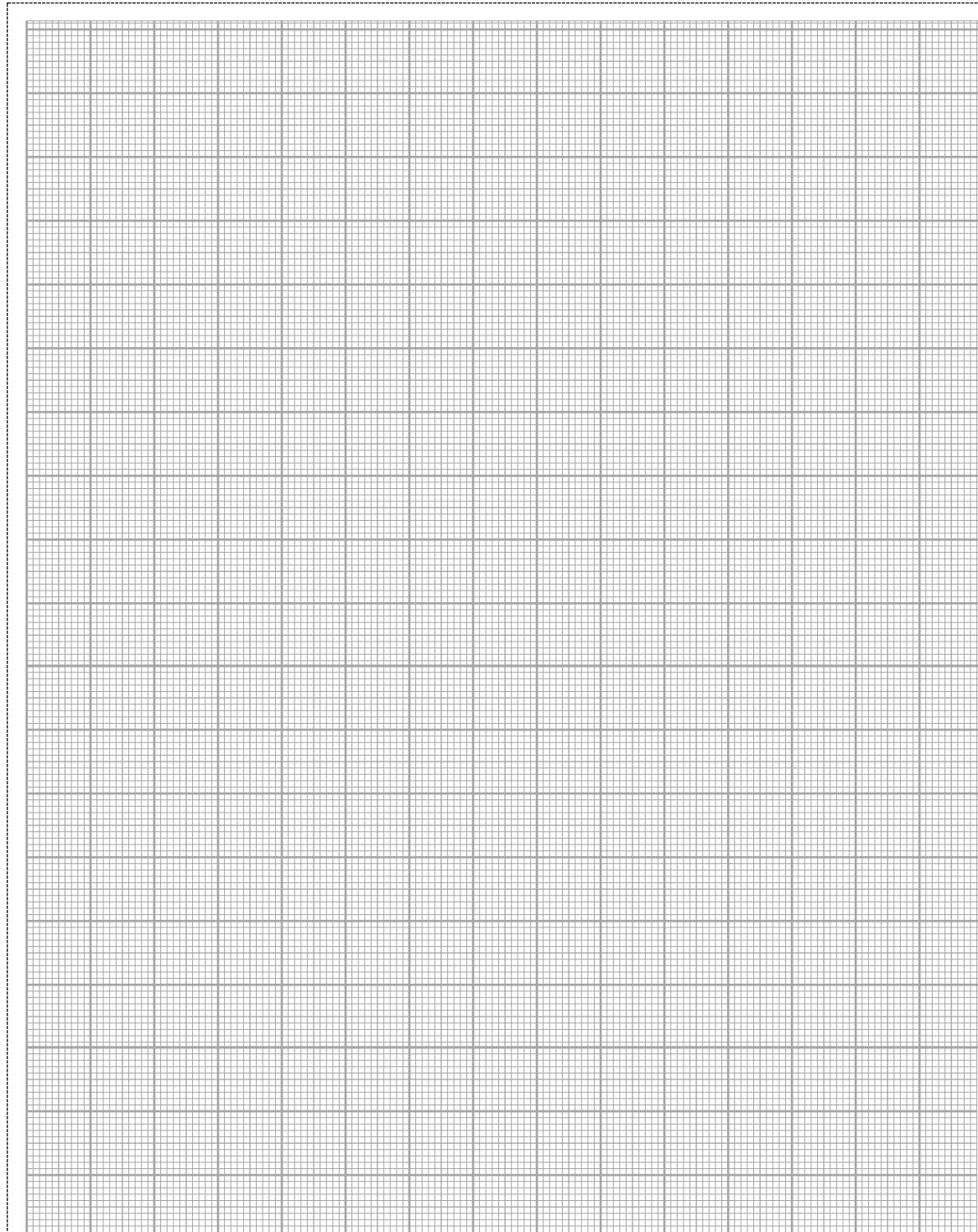
Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques :  
La matière

0	1
---	---

**Partie 2 La surveillance du Vésuve**

**Question 5 :** Trois réflecteurs sont situés aux trois sommets d'un triangle BVP tel que :  $BV = 6\ 000\ m$  ;  $BP = 4\ 000\ m$  et  $VP = 8\ 000\ m$ . Un ingénieur veut installer un distance-mètre à égale distance des trois réflecteurs.

**Dessine ci-dessous un plan sur lequel le distance-mètre est représenté par le point A.** (1 000 m correspondent à 1 cm sur le plan).



Niveau de réussite de la tâche complexe :

A
B
C
D

**Détail des items :**

Pratiquer une démarche scientifique... :  
Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0	1
---	---

Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes

0	1
---	---

Communiquer à l'aide d'un langage adapté

0	1
---	---

Savoir utiliser des connaissances et des compétences mathématiques  
**Géométrie :**

0	1
---	---

**Organisation et gestion de données :**

0	1
---	---

**Nombres et calculs**

0	1
---	---

**Question 6 :** Les relevés effectués par les appareils de mesures (sismographes, distance-mètres ...) sont transmises aux volcanologues de l'observatoire volcanique par l'intermédiaire de la station de surveillance présentée dans le document 3 b. L'analyse de ces informations permet aux volcanologues d'alerter la population en cas de risques importants d'éruption du volcan.

**En t'a aidant des documents fournis, représente par un schéma blocs ou un croquis ou un plan de situation, les différents éléments de la chaîne que parcourt l'information en précisant le nom des différents éléments (distance-mètre,...) et le type de liaison (éthernet, wifi,...) qui pourrait relier les éléments entre eux.**

Pour cela tu devras respecter un certain nombre de contraintes qui impose un choix de technologie :

- Les appareils de mesure sont situés à moins de 100 m de la station de surveillance.
- La station de surveillance est placée à moins de 3 km de l'observatoire du volcan.
- On doit pouvoir déplacer facilement la station de surveillance sans avoir à faire de travaux de câblage.
- La quantité de données échangées par les différents appareils du système ne dépasse pas 4Mo/s

(Mo/s : méga octets par seconde : unité de mesure de la quantité de données informatique)

**Niveau de réussite de la tâche complexe :**

A
B
C
D

**Détail des items :**  
Pratiquer une démarche scientifique... : Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0	1
---	---

Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes

0	1
---	---

Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques : les objets techniques

0	1
---	---

### Partie 3 : La protection de la population en cas d'éruption du Vésuve

**Question 7 :** Au collège de Torre del Greco (Naples), une rumeur dit que le Vésuve va très bientôt entrer en éruption : les élèves sont très inquiets et ont peur pour leur sécurité.

*En t'appuyant sur des données précises issues des documents, rédige un texte qui permet d'expliquer aux élèves pourquoi ils n'ont pas de raison d'être plus inquiets que d'habitude.*

## Niveau de réussite de la tâche complexe :

A  
B  
C  
D

### **Détail des items :**

Pratiquer une démarche scientifique... :  
Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0	1
---	---

## *Communiquer à l'aide d'un langage adapté*

0	1
---	---

## Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques: l'univers et la Terre

0	1
---	---

## Fin de l'énoncé

Questions	Items :	0	1		
<b>PRATIQUER UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE, RÉSOUTRE DES PROBLÈMES</b>					
1.5.6.7. (1 si $\geq 3$ bonnes réponses)	► Rechercher, extraire et organiser l'information utile				
5.6. (1 si une bonne réponse au moins)	► Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes				
4. (Tout ou rien)	► Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer				
4.5.7. (1 si $\geq 2$ bonnes réponses)	► Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.				
<b>SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES ET DES COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES</b>					
2.5. (Tout ou rien)	► <b>Organisation et gestion de données</b> : reconnaître des situations de proportionnalité, utiliser des pourcentages, des tableaux, des graphiques. Exploiter des données statistiques et aborder des situations simples de probabilité.				
2.5. (Tout ou rien)	► <b>Nombres et calculs</b> : connaître et utiliser les nombres entiers, décimaux et fractionnaires. Mener à bien un calcul : mental, à la main, à la calculatrice, avec un ordinateur				
5. (Tout ou rien)	► <b>Géométrie</b> : connaître et représenter des figures géométriques et des objets de l'espace. Utiliser leurs propriétés.				
<b>SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES DANS DIVERS DOMAINES SCIENTIFIQUES</b>					
3.4.6.7. (1 si $\geq 3$ bonnes réponses)	► <b>L'univers et la Terre</b> : organisation de l'univers ; structure et évolution au cours des temps géologiques de la Terre, phénomènes physiques. ► <b>La matière</b> : principales caractéristiques, états et transformations ; propriétés physiques et chimiques de la matière et des matériaux ; comportement électrique, interactions avec la lumière. ► <b>Le vivant</b> : unité d'organisation et diversité ; fonctionnement des organismes vivants, évolution des espèces, organisation et fonctionnement du corps humain. ► <b>L'énergie</b> : différentes formes d'énergie, notamment l'énergie électrique, et transformations d'une forme à une autre. ► <b>Les objets techniques</b> : analyse, conception et réalisation ; fonctionnement et conditions d'utilisation				
<b>NIVEAU DE RÉUSSITE DES TÂCHES COMPLEXES</b>		A	B	C	D
<input type="checkbox"/> Bravo jeune Scientifique !!!		<input type="checkbox"/> Tu y es presque !!!		<input type="checkbox"/> Ce sera mieux la prochaine fois !!!	