

### Épreuve « expérimentale » -

Mercredi 13 mai 2015 – Collège d'Arue

*Vous rendrez cette feuille à la fin de l'épreuve, dûment complétée de vos réponses.*

*Identifiez clairement votre équipe dans le tableau ci-dessous. Chaque équipe ne peut rendre qu'une seule feuille.*

*Relisez attentivement vos notes avant d'inscrire vos réponses. Aucune rature ne sera tolérée.*

Prénom et NOM	Classe	Collège
Elève 1 :		
Elève 2 :		
Elève 3 :		

**Attention :** *Vous aurez quelques expériences à réaliser en 1h. Évaluez donc bien le temps maximum que vous pouvez consacrer à chacune d'elles.*

*Vous serez évalués à l'aide d'une grille d'évaluation (sur la table), au fur et à mesure, par un professeur qui suivra votre travail. Vous devrez donc faire vérifier les protocoles des expériences quand vous le déciderez. A vous de faire des choix stratégiques ! Etéroa ne peut pas vous aider !*

Bonne chance, et que le meilleur gagne !

### I- Sismologie : Études expérimentales (total :17 pts)

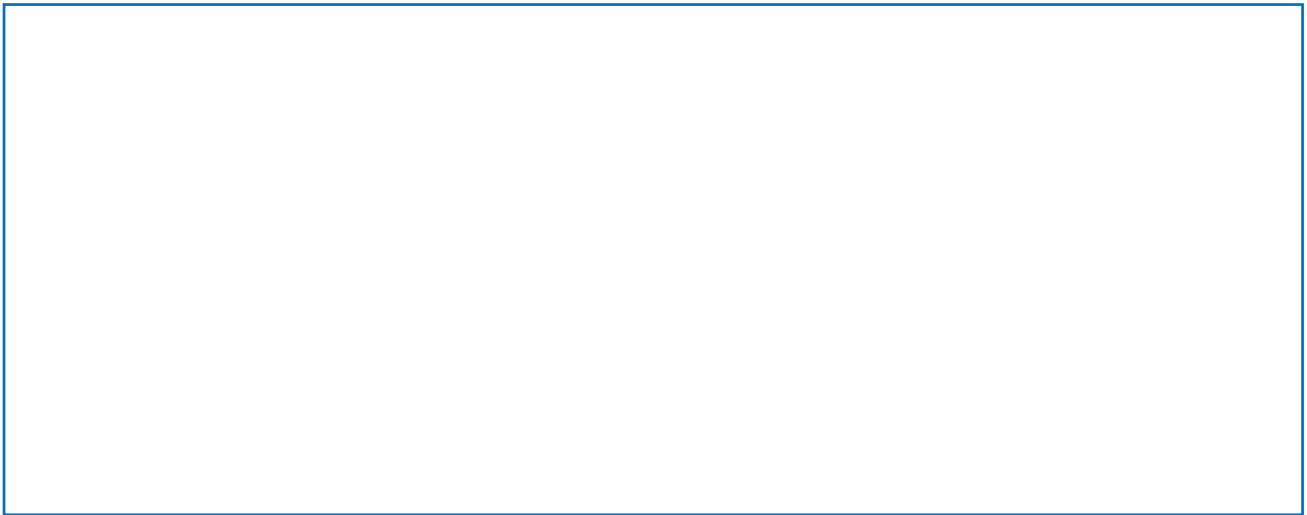
#### 1) Comment fabriquer un instrument qui mesure l'intensité d'un séisme ?

a. Quel est le nom d'un tel instrument ? (1 pt)

.....

b. Comment peut-on en fabriquer un à la maison ?

En vous aidant de la liste de matériel fournie en annexe (annexe 1), proposez le schéma d'un protocole permettant de mesurer relativement et approximativement l'intensité d'un séisme (2 pts). Expliquez son fonctionnement (1 pt) et présentez les résultats que donnerait votre montage lors d'un séisme assez fort. (1 pt).



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) On souhaite visualiser la ou les directions de propagation d'un séisme et l'influence de la distance sur l'intensité de celui-ci en fonction de la distance.  
Vous avez à votre disposition, sur la table en bois, tout le matériel nécessaire.

**Questions :** Comment se propage un séisme ? (intensité en fonction de la distance et directions de propagations)

a. Hypothèses : (2 pts)

.....

.....

.....

b. Protocole pour valider vos hypothèses (matériel utilisé et expérience)\*: (6 pts)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Vos observations : (2 pts)

.....

.....

.....

d. Vos conclusions : (2 pts)

.....

.....

.....

## II- Menez l'enquête : Qui a bu l'eau ? (total :15 pts)

Sur votre paillasse : trois verres identifiés A,B,C. Un de ces verres contenait de l'eau pour vos expérimentations. Mais un individu s'est introduit dans la pièce et a bu cette eau. Les pièces à conviction sont à vous ! Attention de ne pas les souiller !

Il vous faut maintenant mener l'enquête et confondre l'indélicat assoiffé.

Vous allez donc faire quelques expériences pour trouver ce « coupable ».

1) **Les traces d'ADN :** Extraction d'ADN.

Plusieurs personnes sont passées dans la salle et ont été en mesure de boire votre verre d'eau. Vos collègues de la Police scientifique ont pratiqué un prélèvement sur les bords des verres pour effectuer une recherche de l'ADN qui permettra de confondre définitivement le coupable. Les prélèvements ont été placés dans des tubes à essai, également sur votre paillasse. Chaque tube à essai correspond au verre qui porte la même lettre. Un seul verre portait des traces d'ADN.

Vous allez vous charger d'extraire l'ADN peut-être présent dans un des tubes.

La présence d'ADN permettra de confirmer que le verre correspondant est celui qui a été bu par un individu (ADN de cellules déposées avec la salive sur le verre).

### Matériel et méthode :

#### Matériel :

- 3 tubes à essais
- un bécher de 250 mL
- un bécher gradué de 50 mL
- une spatule
- éthanol (10 mL)
- savon liquide
- hydrogénocarbonate de sodium
- sel fin
- eau distillée + glace (120 mL)
- Prélèvements sur les bords des verres (tubes à essai)

Mode opératoire :

- Verser 10 mL d'éthanol dans un bécher de 50 mL, puis le placer dans un bac à glace pour faire refroidir l'éthanol.
- Préparer du tampon permettant de libérer l'ADN des cellules :  
Dans un autre bécher, verser :
  - une spatule d'hydrogénocarbonate de sodium
  - une spatule de savon liquide
  - une pincée de sel
  - 120 mL d'eau froide
- Bien mélanger à l'aide de la cuillère, en évitant de produire trop de mousse.
- Dans les tubes à essai contenant les prélèvements, ajouter du tampon d'extraction en quantité équivalant à 2 fois le volume de l'échantillon (environ 2cm). Agiter vigoureusement pendant 2minutes
- Rajouter le même volume d'éthanol refroidi que celui du mélange tampon-prélèvement (attention à verser doucement, en inclinant les récipients, de façon à ce que les 2 phases se mélangent le moins possible).
- Si un agrégat blanchâtre apparaît, c'est une « méduse » d'ADN.

a. Qu'observez-vous avec les prélèvements de chacun des verres ? (2 pts)

.....  
.....

b. Si une méduse d'ADN apparaît, c'est que le verre correspondant à l'écouvillon concerné est celui que le suspect a vidé ! **Quel est ce verre ? (1 pt)**.....

2) **Qui a touché le verre qui portait les traces d'ADN ? : recherche d'empreintes digitales.**

Vous tenterez de trouver des empreintes sur les verres qui vous ont été fournis comme pièces à conviction. Vous avez à votre disposition tout le matériel utile (carbone à broyer, scotch, empreintes des suspects etc.).

a. Protocole : comment allez-vous procéder ? (2 pts)

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

b. Sur quel verre avez-vous repéré des empreintes lisibles ? (2 pts)

.....

c. Collez votre relevé d'empreintes dans le cadre ci-dessous : (1 pt)

- d. En comparant l'empreinte que vous avez mise en évidence avec celles reproduites sur le fichier fourni en annexe 2, identifiez la personne qui a touché le verre d'eau. (2 pts)

.....

**Vous avez maintenant un suspect. Mais il vous faut quand même confirmer vos doutes...**

3) **Confirmation** : Mise en évidence de traces de sang.

On sait que le coupable avait une blessure au doigt et a laissé des traces de sang sur son T-shirt. Chaque tissu A, B et C sur votre paillasse vient du T-shirt de chaque suspect A, B et C.

Vous devez donc analyser l'échantillon du vêtement de votre suspect et vérifier qu'il a reçu du sang. Le coupable a bien sûr pris soin de laver ses habits mais les taches encore visibles peuvent être autre chose que du sang !

- a. Parmi les produits à votre disposition sur la paillasse, qu'allez-vous utiliser pour vérifier la présence de sang sur les échantillons de tissu ? (1 pt)

.....  
.....

- b. Précisez le protocole que vous allez suivre : (1 pts)

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

- c. Sur quel échantillon de tissu avez-vous mis en évidence une trace de sang ? (1 pt)

.....

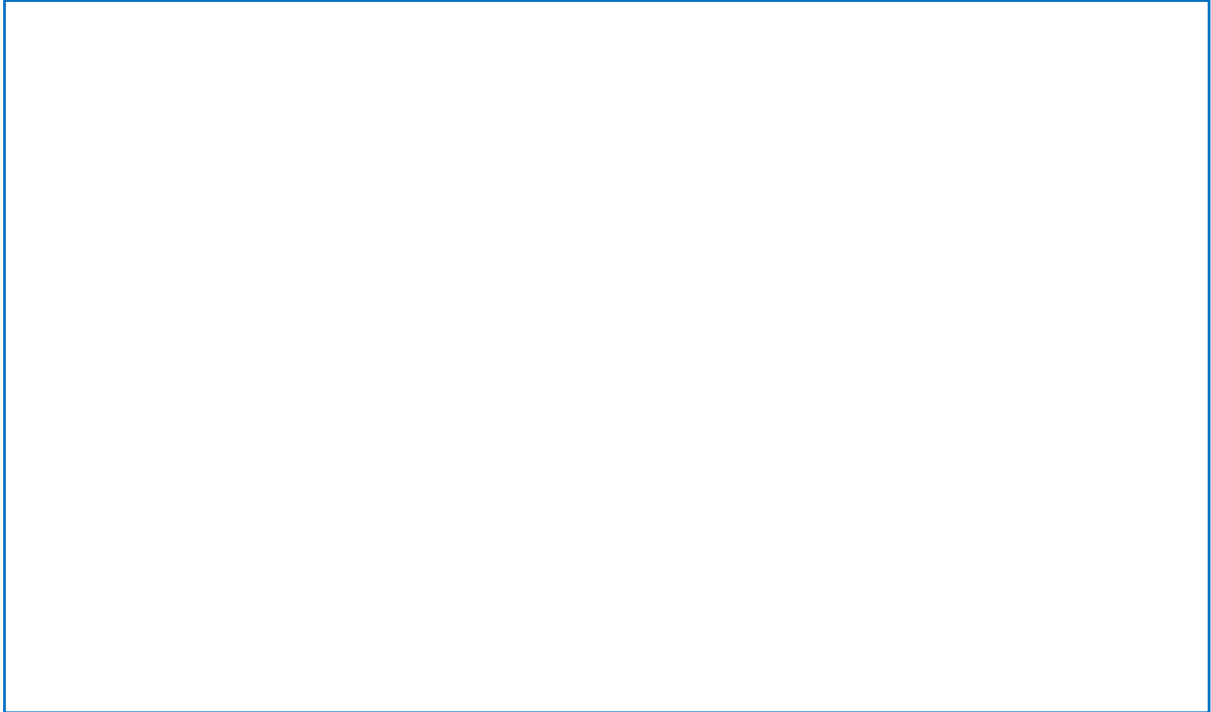
- d. En conclusion : Qui est le coupable ? Pourquoi ? (2 pts)

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

**III- De la magie ? Non, seulement de la chimie ! (total : 8 pts)**

Vous avez à votre disposition une bougie, un bocal, une soucoupe remplie d'eau dans laquelle se trouve une pièce de monnaie.

- a. Dessinez le schéma de l'expérience de « *magie* » qui vous permettra de sortir la pièce sans toucher l'eau ni la soucoupe ! (3pts)



- b. Réalisez l'expérience. Qu'observez-vous ? (2pt)

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

- c. Expliquez pourquoi l'eau est montée dans le verre. (3pt)

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

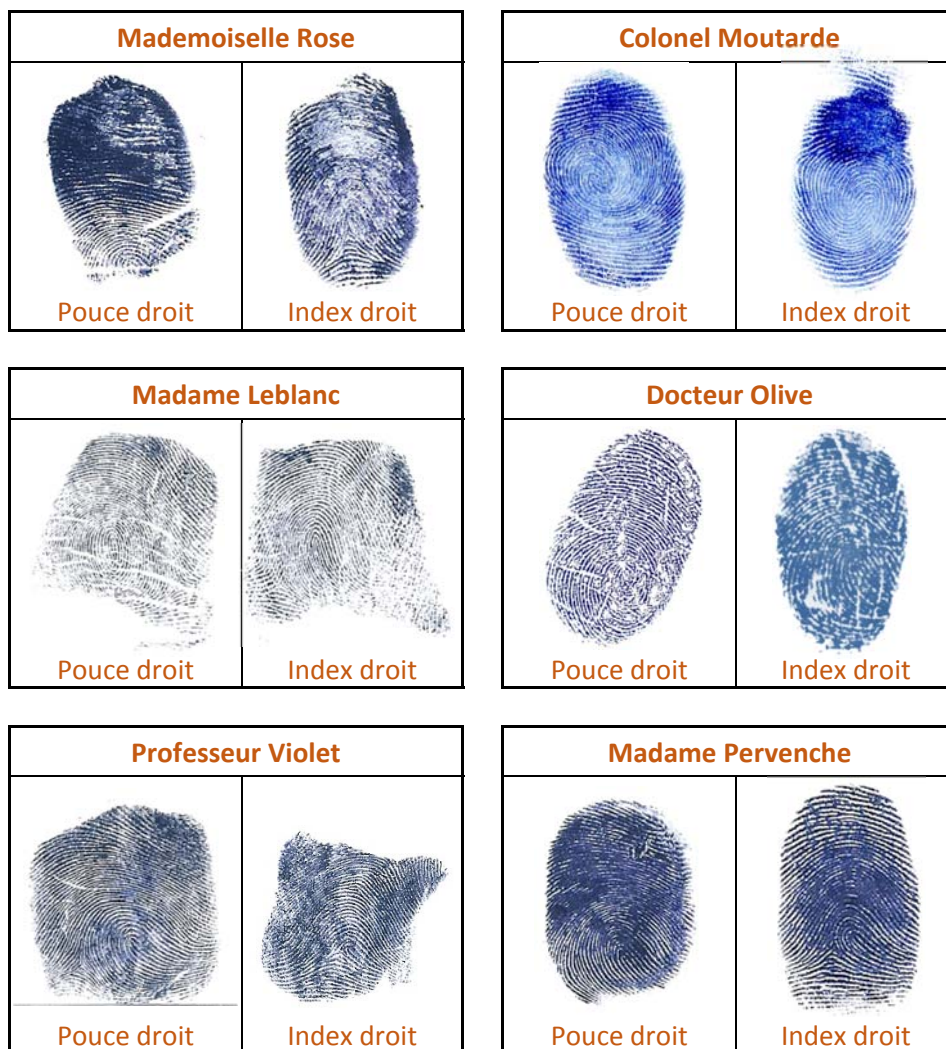
## ANNEXE I

### Matériel possible pour la fabrication d'un appareil mesurant l'intensité d'un séisme :

- Des billes
- Une bouteille de 1,5L en plastique
- Un poinçon (permettant de faire de petits trous)
- Une planche de bois que l'on peut percer (avec une perceuse)
- De l'eau colorée ou non
- Un rouleau de papier vierge
- Un ressort
- Une perceuse avec différentes mèches
- Un élastique assez large
- Des dominos
- Des feutres
- Des feuilles blanches de différentes surfaces
- Une bassine en plastique
- ...

## ANNEXE II

### Fichier des empreintes digitales (personnages du Cluedo®)



Te Turu 'Ihi

ProScience