

# Rallye Sciences Expérimentales 2018 4ème Physique - chimie

L'épreuve est de 1 H en tout pour Physique/Chimie et SVT

- ✓ Une seule feuille réponse sera rendue par classe.
- ✓ Toutes les réponses devront être argumentées et justifiées.
- ✓ Tous les documents sont autorisés sauf les téléphones portables et internet. Tous les élèves d'une même classe peuvent communiquer entre eux.
- ✓ Les 3 exercices doivent être traités.

## EXERCICE 1 : Une mise en jambe avant le marathon !!!

Complétez la grille sur la feuille réponse

Définitions horizontales :	Définitions verticales :
1. Se dit d'un objet qui laisse passer la lumière au travers	1. Une partie de la lumière passe au travers
2. Se dit d'une source qui diffuse la lumière	3. Se dit de la propagation de la lumière (en ligne droite)
3. L'alternance des jours et des nuits en sont la conséquence	6. Ensemble de rayons lumineux
4. Les saisons en sont la conséquence	8. Phénomène au cours duquel un astre est caché par un autre
5. Le soleil est une source ...	10. Partie non éclairée
7. Mi-ombre	
9. PQ, NL, DQ, PL	
10. Les stores ou les volets sont des objets de ce type	

## EXERCICE 2 : A l'origine du marathon...

### DOCUMENT :

L'histoire de la communication est aussi ancienne que l'histoire de l'humanité. Depuis les origines, l'homme a eu besoin de communiquer. Parole, gestes de la main, signaux de fumée, tam-tam, document écrit... tout était bon pour véhiculer le message.

Un mode courant de communication utilisé chez les Grecs était celui de messagers, qui parcouraient parfois des dizaines de kilomètres pour faire parvenir des informations cruciales à leurs destinataires. Cependant, le temps qu'il fallait pour transmettre l'information restait un inconvénient majeur.

Un épisode célèbre est celui de la bataille de Marathon en 490 av. J.-C. Afin d'annoncer la victoire des troupes athéniennes contre l'armée des Perses, le stratège Miltiade envoya à Athènes un messager du nom de Philippides afin d'annoncer la bonne nouvelle. Ce dernier parcourut au pas de course les 40 kilomètres qui séparent la ville de Marathon

de la cité grecque et s'effondra d'épuisement juste après avoir pu annoncer « Niké », soit le nom de la déesse de la victoire.

C'est en 1896, lors des premiers Jeux Olympiques de l'ère moderne, qu'une course s'inspirant de cet épisode est créée. Actuellement le marathon se court sur une distance de 42km 195m.

Un autre moyen de communication très répandu chez les Grecs anciens était celui des signaux de feux, décrits entre autres par Homère et Thucydide dans leurs récits. Pour annoncer la bonne nouvelle, les messagers allumaient des feux qui, dans l'obscurité, étaient repérés à des kilomètres à la ronde. Ces feux étaient petit à petit relayés par d'autres postes jusqu'au destinataire final qui en allumait un dernier pour annoncer qu'il avait bien reçu le message.

[http://www.eduki.ch/fr/doc/dossier\\_11\\_histo.pdf](http://www.eduki.ch/fr/doc/dossier_11_histo.pdf)



« La bête aux pattes noires : la fabuleuse histoire du télégraphe Chappe de CEKA, YIGAËL et GABICULI éd : SHPTA »

A partir du document répondre aux questions suivantes :

1. Comment les Grecs communiquaient-ils dans l'Antiquité ?
2. Quelle distance, exprimée en mètres, sépare les villes de Marathon et d'Athènes ?
3. Quel est le nom du premier coureur du marathon ?
4. Quelle est la distance, exprimée en mètres, parcourue par les athlètes qui courent le marathon actuellement ?
5. Calculer la vitesse moyenne de Kenenisa Bekele qui a parcouru le marathon de Paris en 2h 05min 04s

6. On suppose que les villes d'Athènes et de Marathon sont dans une plaine :



Combien de temps aurait mis un message lumineux pour parcourir la distance entre Marathon et Athènes ?

Donnée : vitesse de la lumière  $v = 300\,000$  km/s

7. En réalité le relief entre les villes de Marathon et d'Athènes pourrait être représenté ainsi :



Combien de relais lumineux aurait-on dû utiliser pour transmettre le message ?

8. Placer une croix rouge à l'emplacement de ces différents relais lumineux et représenter le trajet de la lumière sur le schéma de la feuille réponse.
9. Expliquer en quelques lignes les avantages et les inconvénients des deux modes de communication utilisés dans l'Antiquité.

### EXERCICE 3 Courir un marathon : boire avant, pendant et après l'effort

#### Document 1 :

Tout effort physique provoque une élévation de la température du corps. Mais cette température doit impérativement être maintenue à son niveau normal (aux alentours de  $37^{\circ}\text{C}$ ) sous peine de risques de troubles graves. Le rôle du "régulateur thermique" sera alors joué principalement par la transpiration. Malheureusement cette dernière puise abondamment dans les réserves d'eau et de sels minéraux du corps.

Sachant qu'une perte de 1% de son poids en eau réduit d'environ 5% ses capacités physiques, on comprend l'importance qu'il y a pour un sportif de reconstituer correctement et régulièrement ses réserves en eau. Cependant pour que son hydratation soit efficace, il ne doit pas boire uniquement de l'eau pure, mais une boisson dite *isotonique* ou *boisson énergétique de l'effort*.

*Extraits d'informations fournies par des fabricants de boissons isotoniques et une association de sportifs .....*



#### Document 2 : Sirop énergétique pour les marathoniens

Romain a trouvé une recette de sirop énergétique pour les marathoniens. Il décide de la préparer en suivant la recette :

##### Ingrédients :

- 50g de sucre
- 50mL d'eau
- 10 g de feuilles de menthe séchées

##### Préparation :

- 1-Faire chauffer l'eau jusqu'à ébullition
- 2-Mettre les feuilles de menthe à infuser dans l'eau chaude.
- 3-Filtrer
- 4-Quand l'eau a refroidi, à  $25^{\circ}\text{C}$  environ, ajouter le sucre et mélanger jusqu'à dissolution complète

#### Document 3 : Réalisation de la recette

Romain a réalisé la recette du Doc 2 une première fois (photo 1) et a trouvé que ce n'était pas assez sucré. Il a décidé de refaire la recette en modifiant la quantité de sucre uniquement : Il a mis 150g de sucre. À la fin de la préparation, il n'a pas obtenu une solution limpide (photo 2)

Photo 1

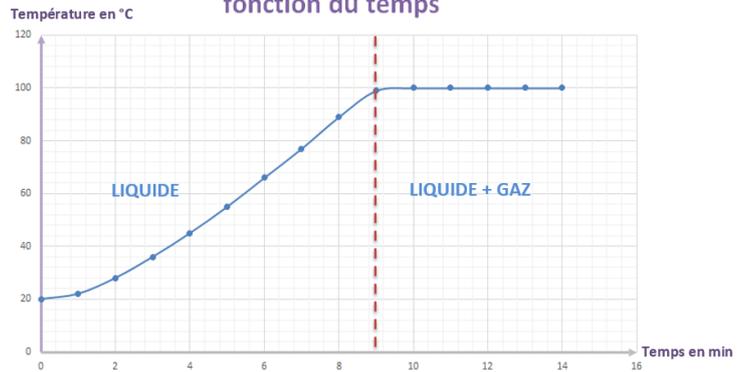


Photo 2



## Document 4 : Faire bouillir de l'eau dans une atmosphère de 1 bar

Evolution de la température de l'eau en fonction du temps



### Questions :

#### 1. Un peu de vocabulaire :

Retrouvez le vocabulaire en lien avec les prélèvements des différents ingrédients de la recette et **complétez la grille sur la feuille réponse** :

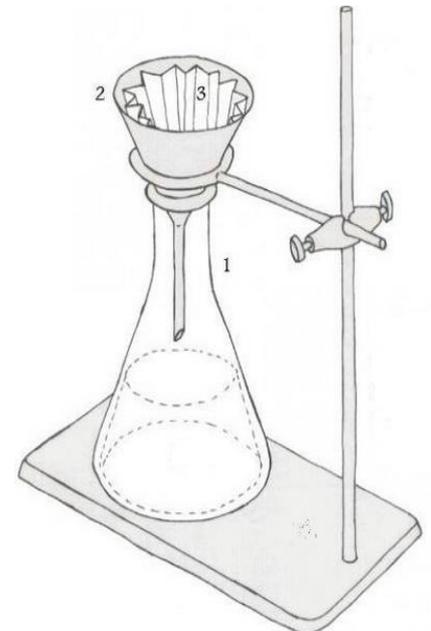
1. Instrument utilisé pour mesurer le volume d'un liquide.
2. Unité de masse dans le système international.
3. Instrument qui permet de mesurer une masse.
4. Forme incurvée prise par la surface d'un liquide.
5. Grandeur physique qui s'exprime en kilogramme.
6. Fonction de la balance qui remet à zéro l'affichage.
7. Mot mystère.

#### 2. Préparation de l'eau bouillante :

- a. En utilisant le document 4, indiquez au bout de combien de temps on observe l'apparition des premières bulles si on fait chauffer de l'eau dont la température initiale est 20°C.
- b. Dans les conditions de cette expérience, quelle est la température d'ébullition de l'eau ?
- c. Comment appelle-t-on la partie horizontale du graphique ?
- d. Quel est le nom du changement d'état lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux ?

#### 3. Le mélange eau-feuilles de menthe

- a. Annotez le schéma de filtration (de 1 à 3) en identifiant le matériel utilisé.
- b. Que reste-t-il à la fin de la filtration dans la partie 3 du schéma ?
- c. Que recueille-t-on la partie 1 du schéma ?
- d. Le liquide recueilli est-il limpide ?
- e. Peut-on qualifier le liquide recueilli de mélange homogène ? Justifiez



#### 4- Préparation du sirop

- a. Que se passe-t-il quand on verse les 50g de sucre dans l'eau refroidie ?
- b. Le mélange obtenu avant agitation est-il homogène ? Justifiez
- c. Calcul de la masse du mélange après agitation :
  - déterminez la masse des 50 ml d'eau.
  - calculez la masse du sirop.
- d. Pourquoi Romain n'obtient-il pas une solution limpide quand il recommence la préparation du sirop en augmentant la quantité de sucre (150g) ?

**Donnée : 1 L d'eau liquide a une masse  $m = 1 \text{ kg}$  à 25°C.**



**EXERCICE 2**

1. Comment les Grecs communiquaient-ils dans l'Antiquité ?

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

2. Quelle distance, exprimée en mètres, sépare les villes de Marathon et d'Athènes ?

.....  
.....

3. Quel est le nom du premier coureur du marathon ?

.....

4. Quelle est la distance, exprimée en mètres, parcourue par les athlètes qui courent le marathon actuellement ?

.....  
.....

5. Calculer la vitesse moyenne de Kenenisa Bekele qui a parcouru le marathon de Paris en 2h 05min 04s :

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

6. Combien de temps aurait mis un message lumineux pour parcourir la distance entre Marathon et Athènes ?

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

7. Combien de relais lumineux aurait-on dû utiliser pour transmettre le message ?

.....  
.....

8. Placer une croix rouge à l'emplacement de ces différents relais lumineux et représenter le trajet de la lumière :



9. Expliquer en quelques lignes les avantages et les inconvénients des deux modes de communication utilisés dans l'Antiquité.

.....

.....

.....

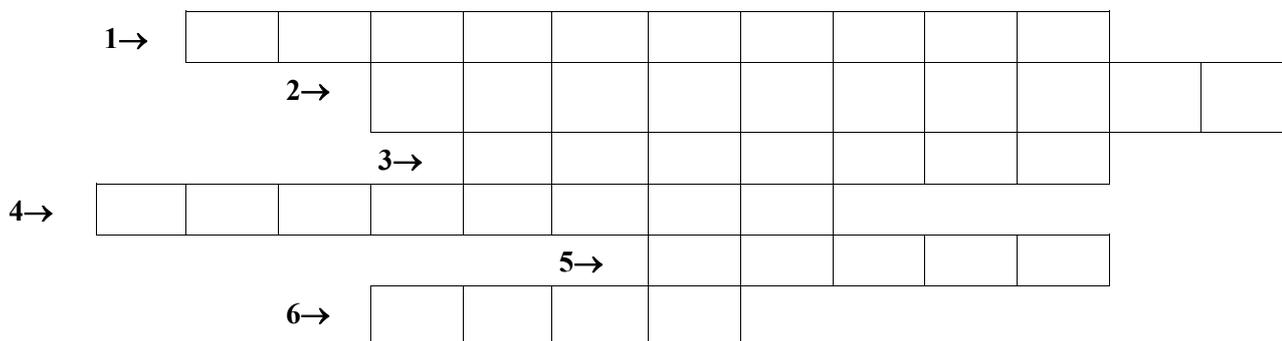
.....

.....

### EXERCICE 3

1.

7  
↓



**2. Préparation de l'eau bouillante :**

- a. Au bout de combien de temps on observe l'apparition des premières bulles/

.....

.....

- b. Température d'ébullition de l'eau ?

.....

.....

- c. Nom donné à la partie horizontale du graphique ?

.....

.....

- d. Quel est le nom du changement d'état lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux ?

.....

.....

**3. Le mélange eau-feuilles de menthe**

- a. Légende du schéma

1 : .....

2 : .....

3 : .....

- b. Que reste-t-il à la fin de la filtration dans le 3 ?

.....

.....

c. Que recueille-t-on dans le 1 ?

.....  
.....

d. Le liquide recueilli est-il limpide ?

.....  
.....

e. Peut-on qualifier le liquide recueilli de mélange homogène ? Justifiez

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

**4- Préparation du sirop**

a. Que se passe-t-il quand on verse le sucre dans l'eau refroidie ?

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

b. Le mélange obtenu avant agitation est-il homogène ? Justifiez

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

c. – calcul de la masse des 50 ml d'eau :

--

- calcul de la masse du sirop.

--

e. Pourquoi Romain n'obtient-il pas une solution limpide quand il recommence la préparation du sirop en augmentant la quantité de sucre (150g) ?

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