

# Règlement du jeu

*Vous disposez de 60 minutes et pas une de plus pour résoudre l'intégralité des énigmes suivantes. A chaque énigme, un mot caché est à inscrire sur votre feuille de décodage.*

*Pour chaque énigmes quelques indications vous sont transmises :*

*Le degré de difficulté de l'énigme :*



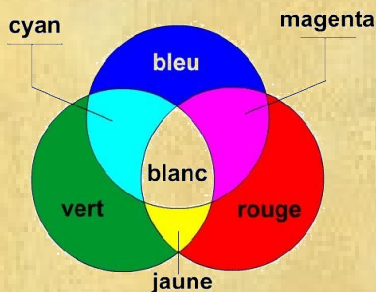
*La présence d'une (ou plusieurs) aide(s) sur votre table :*





# Enigme n°1

L'œil possède trois photorécepteurs sensibles à des lumières de différentes fréquences : les cônes sensibles au rouge, les cônes sensibles au bleu et les cônes sensibles au vert. Si plusieurs cônes reçoivent de la lumière alors l'œil et le cerveau interprète cela comme une nouvelle couleur selon le schéma suivant :

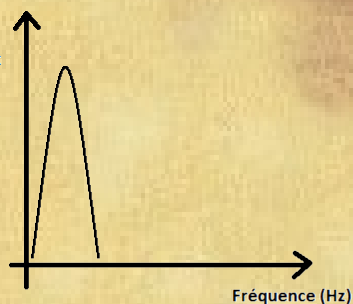


Les 4 graphiques ci-contre représente la décomposition du signal lumineux émis par l'écran d'un téléphone dans 4 situations différentes.

Associez chaque situation à chaque graphique 1, 2, 3 ou 4

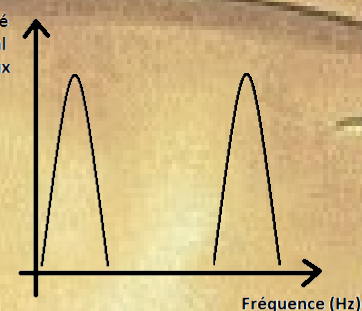
Intensité du signal lumineux (Cd)

1



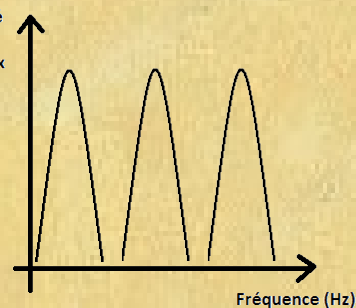
Intensité du signal lumineux (Cd)

2



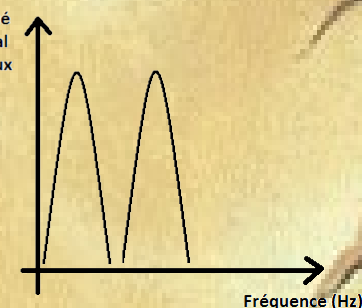
Intensité du signal lumineux (Cd)

3



Intensité du signal lumineux (Cd)

4



L'écran apparaît blanc à l'œil de l'observateur : .....

L'écran apparaît jaune à l'œil de l'observateur : .....

L'écran apparaît rouge à l'œil de l'observateur : ...

L'écran apparaît magenta à l'œil de l'observateur : ...

Couleur	Longueur d'onde (nm)	Fréquence (THz)
<i>Infrarouge</i>	> 780	< 405
<b>Rouge</b>	~ 625-740	~ 480-405
<b>Orange</b>	~ 590-625	~ 510-480
<b>Jaune</b>	~ 565-590	~ 530-510
<b>Vert</b>	~ 520-565	~ 580-530
<b>Bleu</b>	~ 446-520	~ 690-580
<b>Violet</b>	~ 380-446	~ 790-690
<i>Ultraviolet</i>	< 380	> 790

Avec 1 nm =  $10^{-9}$  m

Avec 1 THz =  $10^{12}$  Hz



## *Codes possibles avec l'écran du téléphone :*

*« Si votre combinaison est .... alors le mot caché est .... »*

1234 → Abricot

3124 → Café

1243 → Acajou

3142 → Carotte

1324 → Avocat

3214 → Châtain

1342 → Azur

3241 → Corail

1423 → Beige

3412 → Cuivre

1432 → Blanc

3421 → Cyan

2134 → Bleu

4132 → Émeraude

2143 → Bordeaux

4123 → Fauve

2314 → Brique

4231 → Fraise

2341 → Bronze

4213 → Framboise

2413 → Brun

4312 → Fuchsia

2431 → Cacao

4321 → Glycine

# *Feuille de décodage (Mots cachés)*

**Enigme 1 : CUIVRE**

**Enigme 2 : NUIT**

**Enigme 3 : INAUDIBLE**

**Enigme 4 : MORSE**

**Enigme 5: GRANDE**

**Enigme 6 : INFRASONS**

**Enigme 7 : DAUPHIN**

**Enigme 8 : JAUNE**

**Enigme 9 : TROU**

**Enigme 10 : ACHROMATIQUE**

**Enigme 11 : TRANSMISSION**

**Enigme 12 : DIFFUSION**

**Enigme 13 : COMBINAISONS**

**Enigme 14 : DECIBEL**

**Enigme 15 : PROPAGATION**

# Feuille de décodage (Mots cachés) – Version simplifiée

Enigme n° :

1			7																
2			7																
3		6																	
4		2																	
5						10													
6				11															
7			5																
8			9																
9		11																	
10										8									
11						3													
12					5														
13	1		4																
14						10													
15		11																	

Le mot mystère :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

# Feuille de décodage (Mots cachés)

Enigme n° :

1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Le mot mystère :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

E

7

7

6

2

10

6

11

5

9

11

L

8

3

3

4

5

1

4

10

15

11



**Enigme 1 : CUIVRE**

**Enigme 2 : NUIT**

**Enigme 3 : INAUDIBLE**

**Enigme 4 : MORSE**

**Enigme 5: GRANDE**

**Enigme 6 : INFRASONS**

**Enigme 7 : DAUPHIN**

**Enigme 8 : JAUNE**

**Enigme 9 : TROU**

**Enigme 10 : ACHROMATIQUE**

**Enigme 11 : TRANSMISSION**

**Enigme 12 : DIFFUSION**

**Enigme 13 : COMBINAISONS**

**Enigme 14 : DECIBEL**

**Enigme 15 : PROPAGATION**

Le mot mystère :

**C O M M U N I Q U E R**



## Enigme n°2

L'Homme est capable de recevoir différents types de signaux.

Parmi les signaux qu'il peut percevoir il existe :

- Des signaux lumineux qu'il reçoit grâce à ses yeux
- Des signaux sonores qu'il reçoit grâce à ses oreilles

Remarque : Il existe d'autres types de signaux (olfactifs, gustatifs, etc.) pour lesquels notre organisme est adapté.

Il existe également des signaux tels que les "ondes radio" auxquelles notre organisme n'est pas adapté (pas d'antennes radio !)



Parmi les objets suivants :  
Lister les appareils qui émettent des signaux lumineux ?

→ Retenir uniquement le mot de votre liste qui a le moins de lettres.

Combien d'appareils peuvent émettre des signaux sonores ?

→ Ce chiffre correspond à la position d'une lettre du mot précédent : quel est cette lettre ?

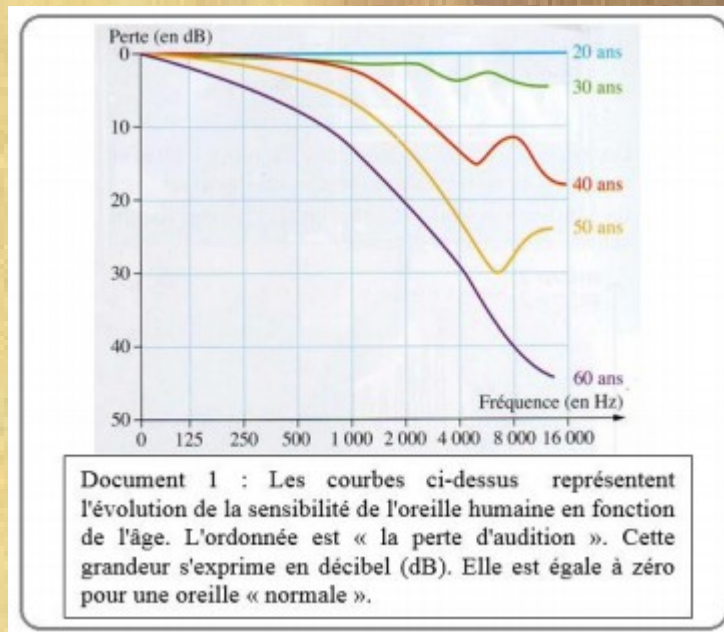
Si la lettre est M le mot caché est LUMIERE  
Si la lettre est E le mot caché est NUIT  
Si la lettre est V le mot caché est JOUR  
Si la lettre est R le mot caché est SOMBRE



# Enigme n°3

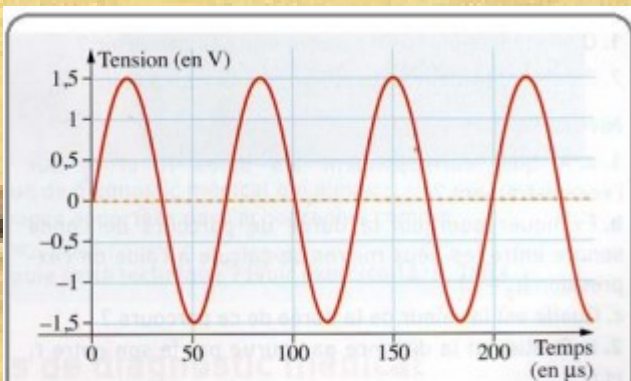
Alexandre, à la recherche d'une nouvelle sonnerie pour son portable, tombe sur cet article : « Vous voulez pouvoir recevoir des appels téléphoniques, réceptionner des sms n'importe où et à n'importe quelle heure, sans déranger vos grands parents et sans vous faire enguirlander, alors téléchargez "l'ultrasonnerie anti-vieux" qui est inaudible par les plus de 60 ans, sur votre téléphone portable ... »

Il est très tenté, mais a peur de se faire avoir et de payer pour rien une sonnerie qui ne tiendrait pas ses promesses.



Une microseconde :  $\mu\text{s}$  correspond à un millionième de seconde !

Calculer la fréquence de cette sonnerie (document 2), puis retrouver la perte de dB pour cette fréquence pour une personne de 60 ans.

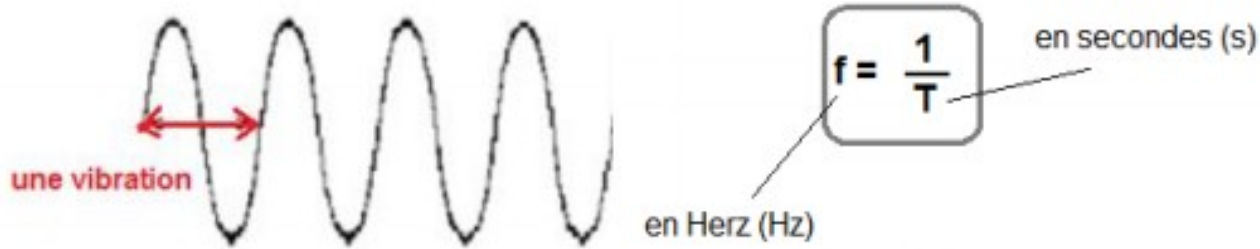


Document 2 : Signal correspondant à l'enregistrement de la sonnerie

- Si la perte est d'environ 5 dB, le mot caché est **SONORE**
- Si la perte est d'environ 20 dB, le mot caché est **FREQUENCE**
- Si la perte est d'environ 30 dB, le mot caché est **TEMPS**
- Si la perte est d'environ 45 dB, le mot caché est **INAUDIBLE**

### Une définition de la fréquence.

La **fréquence** correspond au nombre de vibrations qui se répète par seconde.  
Elle s'exprime en Hertz.



Donner aux élèves

- La boîte noire (énigme 5)



# Enigme n°4

. . . . / - - - - - / - . . . . . / . . . . - / . . . . / - - - - - . . . . - - . / - -  
 - - - - / - . . . - / - . . - - - . . - - - . - / - . . . . / - . . . . . - - - . . - . . .

*En 1837, le premier essai avec une transmission télégraphique en Morse est réussi à New-York. L'américain Samuel Findley Breese Morse (peintre, 1791-1872) met au point le télégraphe avec des points seulement, c'est plus tard que Alfred Vail, l'assistant de Morse a introduit l'idée des traits, le code américain s'appelait donc système Morse/Vail.*

*Près d'un siècle plus tard, cette transmission de message codée est réutilisée par les résistants français lors de la seconde guerre mondiale (1939-1945) pour communiquer avec d'autres groupes au moyen de petits émetteurs portatifs de la taille d'une valise.*

International Morse Code

A	• —	U	• • —
B	— • • •	V	• • • —
C	— • — •	W	— • • —
D	— • •	X	— • — •
E	•	Y	— • • —
F	• • — •	Z	— — • •
G	— • — •		
H	• • • •		
I	• •		
J	• — — —		
K	— • — —	1	• — — — —
L	• — • •	2	• • — — —
M	— —	3	• • • — —
N	— •	4	• • • • —
O	— — —	5	• • • • •
P	• — — •	6	— • • • •
Q	— — • —	7	— — • • •
R	• — • —	8	— — — • •
S	• • •	9	— — — — •
T	— •	0	— — — — —

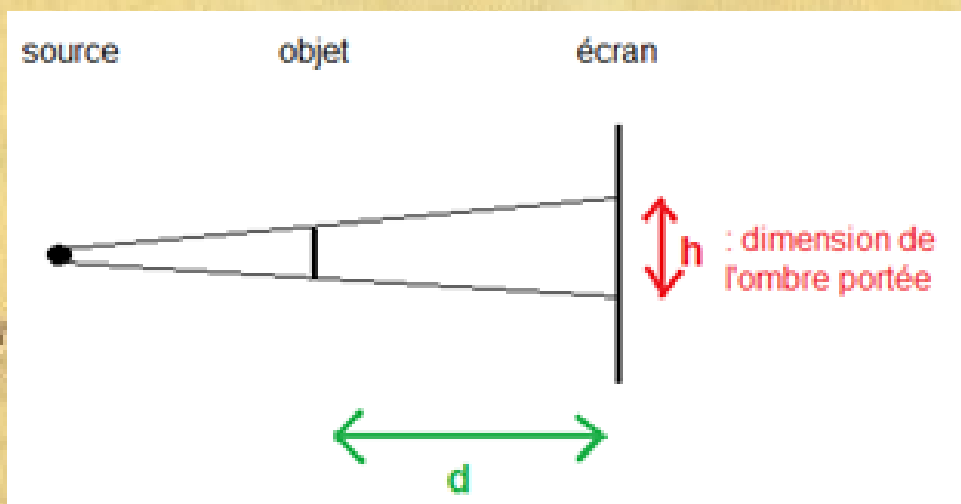


## Enigme n°5

Une ombre est une « absence » de lumière. Elle se forme sur une surface lorsqu'un objet opaque empêche les rayons de lumière de traverser.

Un objet est dit « opaque » lorsqu'il ne permet pas aux rayons lumineux de traverser. L'ombre observée sur un écran est appelée l'ombre portée.

Les dimensions de cette ombre dépendent des distances entre la source, l'objet et l'écran.



Quand l'objet s'éloigne de l'écran, l'ombre portée devient...

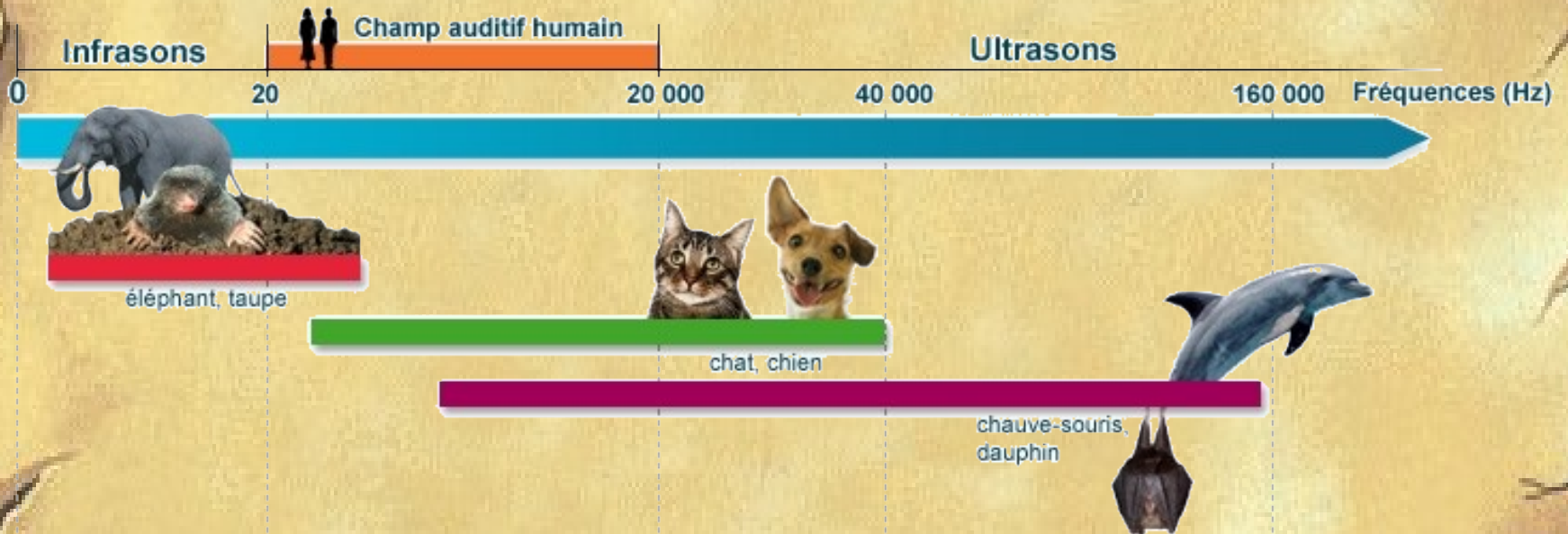
- Plus petite (inscrire **PETITE**)
- Reste la même (inscrire **EGAL**)
- Plus grande (inscrire **GRANDE**)

De votre réponse découle le mot caché !



# Enigme n°6

Par rapport à l'audition humaine, nous qualifions d'infrasons les sons dont la fréquence est inférieure à 20 Hz. Nous ne pouvons pas les entendre, mais certains animaux (la taupe ou l'éléphant par exemple) sont capables de les capter ; ils peuvent ainsi capter avant nous les tremblements de terre de quelques Hertz.

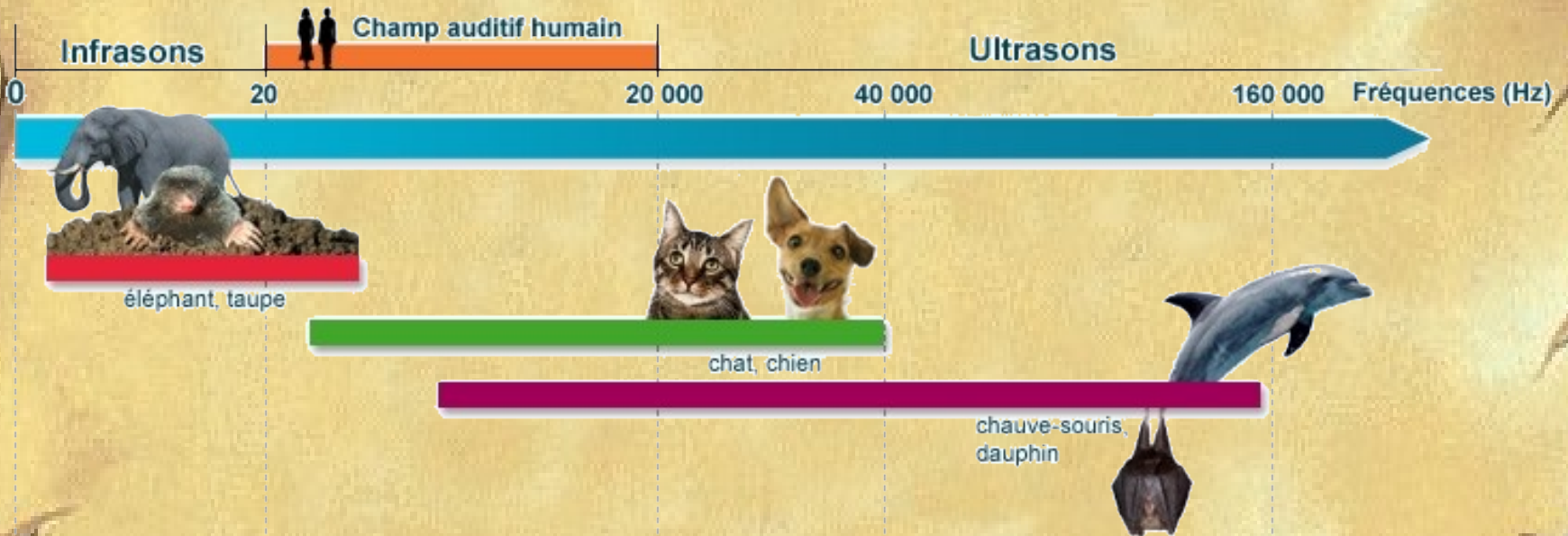


Le mot caché est la réponse à la question suivante :  
Comment appelle-t-on un son d'une fréquence de 10 Hz ?



# Enigme n°7

Nous qualifions d'ultrasons, les sons inaudibles pour nous et dont la fréquence est supérieure à 20 000 Hz. Un chien ou un chat entendent jusqu'à 40 000 Hz et une chauve-souris ou un dauphin, jusqu'à 160 000 Hz.



Le mot caché est la réponse à la question suivante :

Qui du chien, de la taupe ou du dauphin a la plus grande bande de fréquences audibles ?



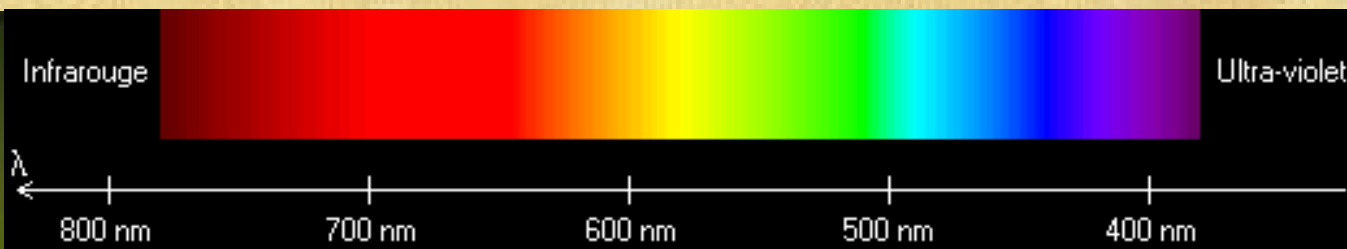
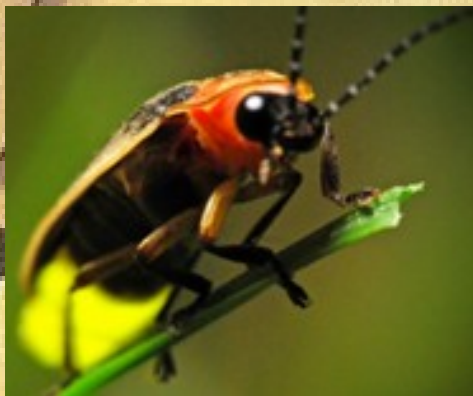


## Enigme n°8

*Les lucioles sont des insectes capables de produire de la lumière. Elles utilisent des clignotements pour communiquer avec leurs congénères.*

*Lors de la parade nuptiale, pour trouver une partenaire, la luciole mâle émet 5 éclairs, puis ne s'allume plus pendant 8s.*

*Durant ce délai, elle attend la réponse d'une luciole femelle afin de la localiser.*



*Pendant cette parade, la fréquence du signal émis est*  
 $f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$

*La longueur d'onde peut être obtenue par le calcul suivant :*

$$\lambda = 300\,000\,000 : f$$

*Faire ce calcul pour connaître la couleur émise par les lucioles  
(cette couleur sera votre mot caché)*



## *Enigme n°9*

**La trajectoire de la lumière  
est une ligne droite, on dit  
que sa propagation est  
rectiligne**

*Prenez de la lumière pour y voir plus clair et vous  
trouverez le mot caché...*



## Enigme n°10

Avant de réaliser un chantier, un géomètre se rend sur place pour effectuer différentes mesures. Grâce à un appareil appelé théodolite, il peut dresser des cartes sur lesquelles figurent la position des arbres, les niveaux du terrain, les poteaux, etc. Cet appareil contient une diode LASER et un capteur de lumière.

La durée du signal aller-retour est de  $0,20 \mu\text{s}$  ( $1 \mu\text{s} = 10^{-6}\text{s}$ )

Calculer la distance mesurée par le géomètre avec comme vitesse celle de la lumière  
( $v = 300\,000\,000 \text{ m/s}$ )



- Si la distance est 10m le mot caché est GEOMETRE
- Si la distance est 15m le mot caché est DIODE
- Si la distance est 20m le mot caché est THEODOLITE
- Si la distance est 25m le mot caché est LASER
- Si la distance est 30m le mot caché est ACHROMATIQUE



# Enigme n°11

Les filtres sont des lames de verre ou de matière plastique transparentes et colorées.  
Un filtre permet d'obtenir une lumière colorée à partir d'une lumière blanche.

## Manipulation :

Placer successivement un filtre vert, rouge, bleu... contre la source de lumière blanche et analyser cette lumière !

Couleur du filtre	Lumières transmises
Rouge	
Bleu	
Vert	
	Vert + Rouge
Magenta	Bleu +
Cyan	+ Vert

Compléter ce tableau ci-contre

Si le mot « bleu » apparaît 2 fois le mot caché est COULEUR

Si le mot « bleu » apparaît 3 fois le mot caché est FILTRE

Si le mot « bleu » apparaît 4 fois le mot caché est TRANSMISSION

Si le mot « bleu » apparaît 5 fois le mot caché est ABSORPTION





## Enigme n°12

On considère une surface blanche, sur laquelle on dispose des disques colorés opaques. En éclairant ces disques avec de la lumière blanche, la couleur habituelle des objets est ainsi facilement observable.

Maintenant, si on applique des filtres colorés en sortie de la source de lumière blanche, on obtient les résultats suivants :

Retrouver la couleur réelle de chaque disque...



ROUGE



VERT



BLEU



JAUNE

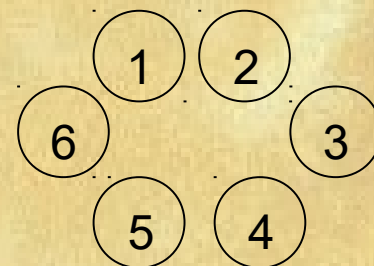


CYAN



MAGENTA

Suivant la couleur de l'éclairage, les disques peuvent être vus selon des couleurs autres que leur couleur « normale ». Il est même possible que certains apparaissent noirs !



Si le disque n°2 est bleu, le mot caché est **ECLAIRAGE**

Si le disque n°6 est jaune, le mot caché est **VISIBLE**

Si le disque n°1 est jaune, le mot caché est **DIFFUSION**

Si le disque n°3 est vert, le mot caché est **SOURCE**

Si le disque n°4 est cyan, le mot caché est **BLANCHE**



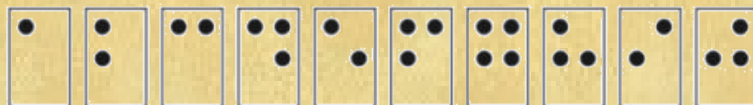
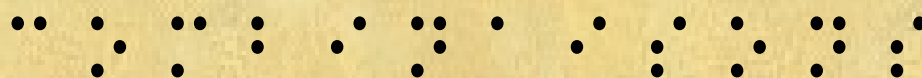
# Enigme n°13

Le principe du braille est d'utiliser le sens du toucher pour l'écriture et la lecture au moyen de points en relief.

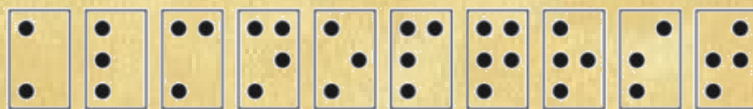
L'écriture braille fut inventée en 1829 par Louis Braille. Devenu aveugle à la suite d'un accident, à l'âge de trois ans, il poursuivit ses études à l'institution Royale des Jeunes Aveugles. On y enseignait la lecture et l'écriture à l'aide d'un alphabet en relief; mais cette méthode présentait de nombreux inconvénients.

En 1821, Louis Braille fit la connaissance de Charles Barbier de la Serre qui avait inventé un système simple de sonographie pouvant être utilisé par les aveugles.

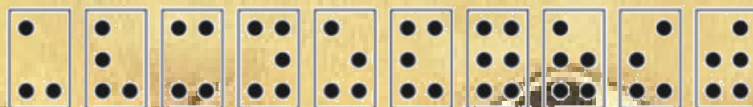
Après plusieurs années de recherches fondées sur cette méthode, Louis Braille mit au point l'écriture orthographique braille telle que nous la connaissons aujourd'hui.



a b c d e f g h i j



k l m n o p q r s t



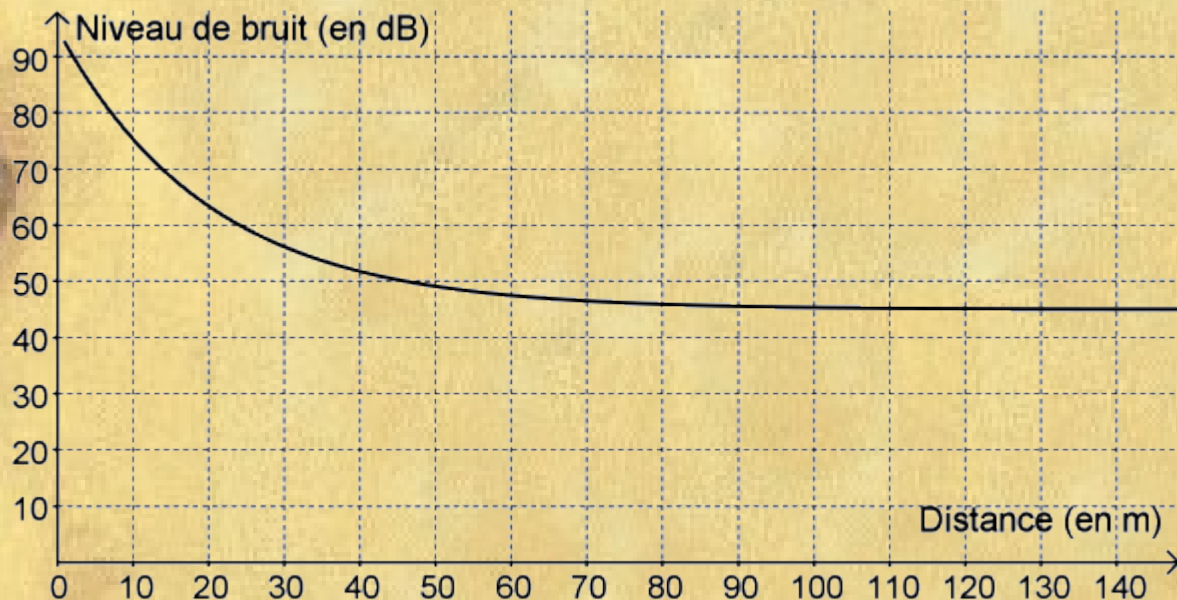
u v x y z ç è à é ù

Décodé et vous  
trouverez le mot caché...



## Enigme n°14

Le graphique ci-dessous donne le niveau de bruit ( en décibels ) d'une tondeuse à gazon en marche, en fonction de la distance ( en mètres ) entre la tondeuse et l'endroit où s'effectue la mesure.



En utilisant le graphique, répondre aux deux questions suivantes :

Quel est le niveau de bruit à une distance de 100 m de la tondeuse ?

À quelle distance de la tondeuse se trouve-t-on quand le niveau de bruit est égal à 60 dB ?

Additionnez vos deux résultats.

Si le total (réponse 1 + réponse 2) se situe entre 45 et 55 alors le mot caché est **TONDEUSE**

Si le total (réponse 1 + réponse 2) se situe entre 55 et 65 alors le mot caché est **GAZON**

Si le total (réponse 1 + réponse 2) se situe entre 65 et 75 alors le mot caché est **DECIBEL**

Si le total (réponse 1 + réponse 2) se situe entre 75 et 85 alors le mot caché est **BRUIT**

Si le total (réponse 1 + réponse 2) se situe entre 85 et 95 alors le mot caché est **DANGER**



## Enigme n°15

La vitesse des sons dépend uniquement des propriétés du milieu que l'on peut résumer en deux points :

Si les particules sont très lourdes, elles se déplaceront plus lentement que si elles sont légères, et donc le temps nécessaire à la transmission du mouvement à la particule voisine sera plus grand, et l'onde ira donc moins vite.

Si les particules sont très proches, la distance qu'elles doivent parcourir pour aller heurter leurs voisines est plus faible et l'onde ira plus vite.

Ce deuxième effet est plus important que le premier, et il explique que les sons se déplacent plus vite dans les liquides et les solides (où les particules se touchent) que dans les gaz (où les particules peuvent être éloignées les unes des autres). En résumé :

$$V_{\text{gaz}} < V_{\text{liquide}} < V_{\text{solide}}$$

*De la lumière, le mot caché viendra...*

*Indice : 21<sup>ème</sup> et 22<sup>ème</sup> lettre de notre alphabet*



Prévoir de perforer la feuille de l'énigme 9 (avec une aiguille) sur les lettres T R O U

Et sur l'énigme 15 : écrire PROPAGATION avec un stylo encre UV