

# Rallye Sciences Expérimentales 2016 classes 4<sup>ème</sup> Physique - chimie

L'épreuve est de 1 heure 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.

## AUTOUR DU TELEPHONE PORTABLE

### Partie A : L'écran d'un Smartphone (cf. documents 1 à 3)

#### A1 : Rayer les propriétés inexactes :

- a) *A l'état solide les molécules sont :*  
 éloignées/proches les unes des autres    immobiles/mobiles    ordonnées/désordonnées
- b) *A l'état liquide les molécules sont :*  
 éloignées/proches les unes des autres    immobiles/mobiles    ordonnées/désordonnées
- c) *A l'état cristallin les molécules sont :*  
 éloignées/proches les unes des autres    immobiles/mobiles    ordonnées/désordonnées

#### A2 : Le tableau donne la couleur de chaque pixel en fonction du passage de la lumière à travers les cristaux liquides et les filtres RVB (Rouge, Vert, Bleu). Compléter ce tableau en donnant la couleur perçue dans chaque cas :

Couleur perçue							

### Partie B : Transmission de l'information (cf. documents 4 et 5)

#### B1 : Convertir les données suivantes et compléter le tableau :

d = 5 km = ..... m                      d = 1 km = ..... m                      t = 0,0167 ms = .....  $\mu$ s

Distance parcourue	Durée du transfert	Durée en $\mu$ s	Distance en m
5 km <i>Conversation téléphonique avec une personne</i>	0,0167 ms		
500 m <i>Envoi d'un SMS à une copine</i>	1,7 $\mu$ s		
1 km <i>Echange de photo avec le copain</i>	3,4 $\mu$ s		

#### B2 : Tracer le graphe montrant les variations de la durée de transfert d'un message en fonction de la distance parcourue (sur le papier millimétré fourni sur la feuille réponse : à rendre obligatoirement)

Axe horizontal : distance parcourue (d), exprimée en mètre (m)                      1 cm représente 500 m  
 Axe vertical : durée de transfert (t), exprimée en microseconde ( $\mu$ s)                      1 cm représente 1  $\mu$ s

#### B3 : Quelle sera la durée d'un transfert pour un SMS envoyé à un copain qui habite à 3 km de chez Robin ?

#### B4 : La distance parcourue par le signal et la durée de son transfert sont-elles proportionnelles ? Pourquoi ?

#### B5 : Robin a envoyé 950 SMS au mois de novembre avec son téléphone portable pour un montant de 14,25 €. Le nombre de SMS envoyés et le prix payé sont proportionnels.

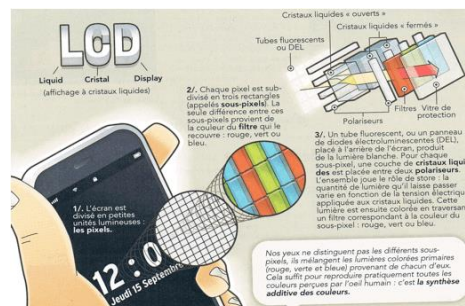
- Calculer le prix pour l'envoi d'un SMS.
- Au mois de décembre, il a envoyé 1200 SMS. Quel prix va-t-il payer ?
- Au mois de janvier, il a payé 12€. Combien a-t-il envoyé de SMS ?

## Document 1: L'écran à cristaux liquides

([http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=Les\\_cristaux\\_liquides](http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=Les_cristaux_liquides))

De nos jours, sans les cristaux liquides, nous serions bien en peine ! Les baladeurs, téléphones portables, montres à affichage numérique, certains écrans d'ordinateur, et bien d'autres objets de notre vie quotidienne, en contiennent. Voilà 120 ans qu'ils ont été découverts et ont guidé les chimistes et physiciens vers la connaissance d'un nouvel état de la matière, à mi-chemin entre le liquide et le solide cristallin : le liquide nématique (souvent appelé plus simplement 'liquide cristallin').

Le plus intéressant des états est le liquide nématique ou cristallin. Dans cet état, le composé est doté de toutes propriétés d'un liquide, prenant la forme de son contenant et formant une sphère parfaite lorsque déposé sur un une lame de verre par exemple. Par ailleurs, les cristaux liquides sont des matériaux constitués de molécules de forme allongée, des petits bâtonnets en quelque sorte. Comme dans un liquide, la position de ces bâtonnets fluctue et les bâtonnets se déplacent les uns par rapport aux autres sous une influence de paramètres extérieurs. Mais pourtant ils ont tendance à s'aligner les uns par rapport aux autres pour former des structures ordonnées comme dans un solide. La direction dans laquelle ils s'alignent peut être modifiée par selon la nature des paramètres extérieurs, par exemple en appliquant un champ électrique. Grâce à cette structure ordonnée, les cristaux liquides sont capables d'influer sur la lumière.

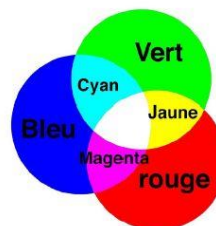


## Document 2: L'affichage en couleur

Les écrans des smartphones utilisent un affichage à cristaux liquides ce sont des écrans LCD.

Ils sont constitués de pixels, chaque pixel étant composé de trois sous pixels produisant respectivement de la lumière rouge, de la lumière verte et de la lumière bleue. Pour créer une image, il faut commander l'éclairage de chaque sous-pixel. L'œil est chargé de reconstituer l'image à partir de la vision de ces minuscules points de lumière. Nos yeux ne distinguent pas les différents sous-pixels, ils mélangent les lumières colorées primaires (rouge, verte et bleue) provenant de chacun d'eux. Cela suffit pour reproduire pratiquement toutes les couleurs perçues par l'œil humain, c'est la synthèse additive des couleurs (voir Doc 3).

## Document 3 : Synthèse additive des couleurs



**Document 4 :** Ondes radio, Wifi, GSM (3G, 4G), satellite, etc. Quelques noms "barbares" de réseaux de transmission de données. Ce mode de transmission utilise des ondes électromagnétiques. Les différentes fréquences de transmission caractérisent le type de transmission. Elles varient de 100 kHz à 100 GHz. Les débits varient énormément d'un type de transmission à l'autre : 9,6 kbit/s pour le GSM (téléphone portable) à 100 Mbit/s pour la 4G. Ce sont ces chiffres qui expliquent la vitesse à laquelle vous pouvez surfer sur le web à partir de votre Smartphone. L'atténuation qui peut être assez forte est compensée par un maillage d'antenne relais : si on met beaucoup d'antennes-relais, il y en aura toujours une pas très loin qui permet d'accéder au réseau.

Voici quelques exemples de durée de transmission d'informations à partir d'un smartphone :

Distance parcourue	Durée du transfert
<b>5 km : Conversation téléphonique avec une personne</b>	0,0167 ms
<b>500 m : Envoi d'un SMS à une copine</b>	1,7 $\mu$ s
<b>1 km : Echange de photo avec le copain</b>	3,4 $\mu$ s

## Document 5 : tableaux de conversion (unité et symbole)

unité	seconde			milliseconde			microseconde
symbole	s			ms			$\mu$ s

unité	kilomètre	hectomètre	décamètre	mètre
symbole	km	hm	dm	m