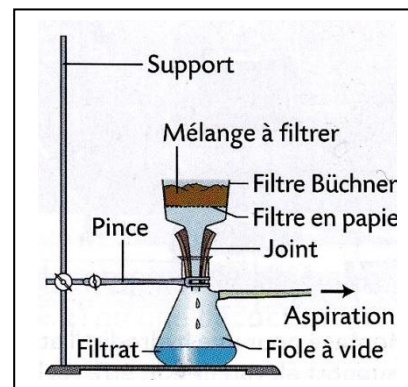


1) **Synthèse de l'indigo au laboratoire de chimie**

L'indigo est utilisé pour teindre en bleu les fibres textiles.

Sa est décrite ci-dessous :

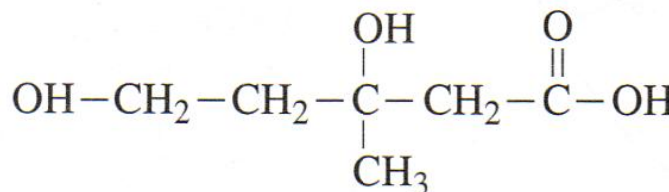
- Dissoudre 0,2 g de 2-nitrobenzaldéhyde , solide blanc , dans un erlenmeyer contenant 10 mL d'acétone. Ajouter environ 10 mL de solution d'hydroxyde de sodium NaOH ("soude") à 2 mol.L<sup>-1</sup> . Observer l'apparition d'une coloration jaune foncée puis bleue . L'indigo , de couleur bleu foncé , finit par précipiter dans le mélange.
- Essorer le solide bleu sur un filtre büchner sous pression réduite . Laver le solide à l'eau jusqu'à ce que le filtrat qui coule soit incolore , puis le laver avec de l'éthanol. Essorer le solide avant de le mettre sécher à l'étuve (à 100 °C ) pendant 30 minutes. On pèse l'indigo et on obtient m<sub>exp</sub> = 61 mg



1. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium qu'il a fallu utiliser pour préparer les 10 mL de la solution de soude de concentration 2 mol.L<sup>-1</sup> .  
Donnée : M(NaOH) = 40,0 g.mol<sup>-1</sup>
2. Déduire du protocole quelques propriétés de l'indigo :
  - l'indigo est-il soluble dans l'eau ? dans l'éthanol ?
  - sa température de fusion est-elle inférieure à 100 °C ?
3. La masse théorique d'indigo que l'on devrait obtenir est m<sub>indigothéo</sub> = 0,35 g.
  - Calculer le rendement de la synthèse  $R = \frac{m_{exp}}{m_{théo}} \times 100$
  - Pourquoi n'obtient-on pas un rendement de 100% ?

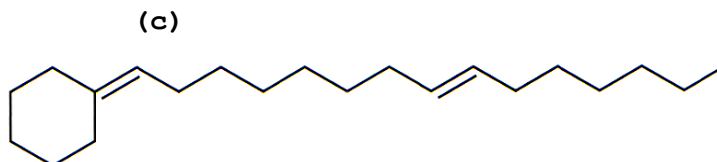
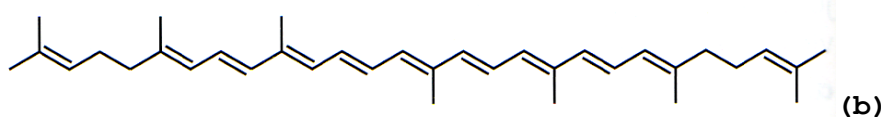
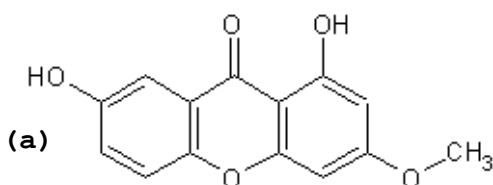
2) **Formule topologique, liaisons doubles conjuguées**

1. Donner la formule brute puis la formule topologique de la molécule ci-contre :



Tomato ketchup

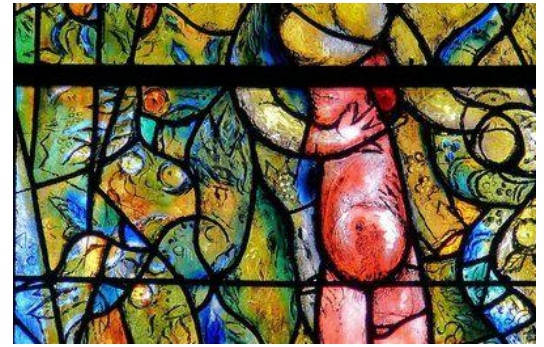
La molécule qui colore le jus de tomate est l'une des 3 suivantes :



2. Identifier les doubles liaisons conjuguées dans les formules topologiques de ces molécules en les surlignant
3. En déduire quelle(s) molécule(s) pourrai(en)t être à l'origine de la couleur du jus de tomate
4. Parmi les espèces proposées, en est-il dont la couleur est susceptible de varier avec le pH du milieu ?
5. On dispose de 5 tubes-à-essais contenant des solutions de pH 2, 5, 7, 9 et 12. On verse quelques gouttes de jus de tomate dans chaque tube-à-essais : la couleur est la même dans tous les tubes. Déterminer la molécule présente dans le jus de tomate.

### 3) Prévoir une couleur

Un extrait d'un vitrail de Marc Chagall (cathédrale de Metz) éclairé de l'extérieur par la lumière du Soleil est représenté ci-contre.



- 3.1 Quelle est la couleur de la lumière transmise par un verre de couleur rouge ?  
Quelle est la couleur de la lumière qu'il diffuse ?  
Quelle est la couleur de la lumière qu'il absorbe ?  
Quelle type de synthèse réalise le vitrail ?
- 3.2 Réalise un schéma illustrant les réponses précédentes.
- 3.3 On éclaire le vitrail en lumière colorée. Une portion de vitrail est perçue rouge lorsqu'elle est éclairée en lumière rouge, bleue lorsqu'elle est éclairée en lumière bleue et noire lorsqu'elle est éclairée en lumière verte. Expliquer de quelle couleur est cette portion de vitrail en lumière blanche.

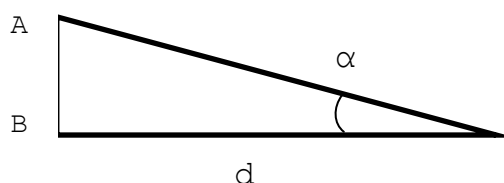
### 4) L'écran LCD d'un i-phone

Sorti en France en le 29 novembre 2007, l'écran du premier i-phone affichait une définition de 480\*320 px sur une diagonale de 3.5 pouces. Quelques années plus tard, en septembre 2014, le nouvel i-phone 6 Plus présente une diagonale d'écran de 5.5 pouces et une définition portée à 1920\*1080 px.



- 4.1 De quoi est constitué l'écran d'un i-phone ?  
Calculer leur nombre dans le cas de l'i-phone 6 Plus, et donner le résultat en écriture scientifique.
- 4.2 Chaque pixel de l'écran est composé de trois luminophores. Donner leur couleur.
- 4.3 Quelle type de synthèse réalise cet écran ?
- 4.4 Dans une zone de l'écran, la couleur diffusée est le cyan. Indiquer, en justifiant la réponse, la couleur des luminophores allumé(s) ou éteint(s) dans cette zone.
- 4.5 L'écran (de li-phone 6 Plus)a une longueur de 4.8 pouces. Calculer sa largeur.  
(Pythagore vous rappelle que 1 pouce = 2,54 cm).
- 4.6 Calculer la taille d'un pixel en cm.
- 4.7 Calculer à quelle distance minimale d de l'écran du portable, deux pixels consécutifs sont vus séparément. On admet que deux points sont vus séparément par l'œil si l'angle  $\alpha$  sous lequel ils sont vus est inférieur à  $3 \cdot 10^{-4}$  rad.

$$\alpha (\text{rad}) \approx \tan \alpha \approx AB / d$$



DS m° 1

Ex 1 (4,5)

1.  $m = c \times V = 2 \times 0,010 = 0,02 \text{ mol}$

1,5  $m = n \times M = 0,02 \times 40,0 = 0,8 \text{ g}$

Il a fallu peser 0,8 g d'hydroxyde de sodium

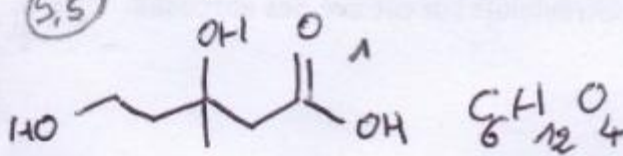
1 2. d'indigo n'est pas soluble dans l'eau, ni dans l'éthanol puisqu'on le lave à l'eau puis à l'éthanol. (Si non se retrouverait dans le filtrat)

Et sa temp. de fusion est supérieure à 100°C, sinon il fondrait dans l'étuve.

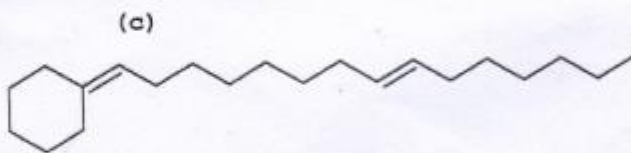
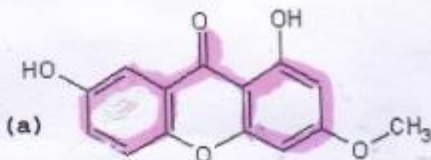
3.  $R = \frac{0,061}{0,35} \times 100 = 17\%$

On n'obtient pas 100% car il y a des pertes de matière lors de la synthèse.

Ex 2 (5,5)



2.



1 3. Les (a) et (b) ont une suite ininterrompue de doubles liaisons conjuguées : elles pourraient être à l'origine de la couleur du jus de tomate

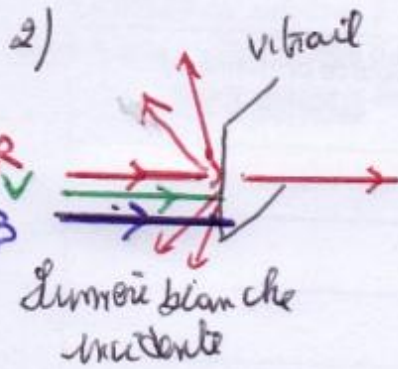
1 4. La (a) car elle a des groupes hydroxyles OH.

1 5. C'est donc la (b)



EX3 (4) 1) Un verre de couleur rouge :

- synthèse 0,5 - transmet la lumière rouge 0,5
- soustractive 0,5 - diffuse - - - rouge 0,5
- absorbe vert et bleu: cyan 0,5



3) de vibrant diffuse R et B mais absorbe V.

Il est donc perçu Magenta 1 (R+B) en lum. blanche

1

EX4 (6) 1.

1,5

de pixels colorés

Nbre =  $1920 \times 1080 = 2\ 073\ 600 \approx 2,07$  Millroy de pixels 1

0,2. RVB

0,3. additive

0,4. V et B allumés R éteint

(6,8 cm = 2,7")

1.  $L_0 = 4,8'' = 12,192$  cm

$D_i = 5,5'' = 13,97$  cm

$L_a = \sqrt{D_i^2 - L_0^2}$

$= 6,82$  cm

$\approx 6,8$  cm

(dont précision 0,5)

6.  $\frac{12,192}{1920} = 6,35 \times 10^{-3}$  cm (63,5  $\mu$ m)

2.  $\frac{6,82}{1080} = 6,32 \times 10^{-3}$  cm (63,1  $\mu$ m)

(dont précision 0,1)

7.  $\tan \alpha = \frac{AB}{d}$   $d = \frac{AB}{\tan \alpha} = \frac{6,35 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-4}}$  (cm)

(2) Donc si on regarde l'écran à - de 20 cm on voit les pixels

$\approx 2 \times 10^{-1}$  (cm)  $\approx 20$  cm