

# Physique – Chimie - CORRIGE

## Cahier de révisions entrée en Tle STL

### Puissances de 10 et conversions

1. Convertir dans l'unité de base :

Applications : convertir les valeurs suivantes dans l'unité de base demandée :

a) 15 cL =  $15 \times 10^{-2}$  L = 0,15 L

b) 2,3 kg =  $2,3 \times 10^3$  g = 2300 g

c) 20 ms =  $20 \times 10^{-3}$  s = 0,020 s

d)  $1,5 \times 10^2$  nm =  $1,5 \times 10^2 \times 10^{-9}$  m =  $1,5 \times 10^{-7}$  m

e)  $7,2 \times 10^{-1}$  μm =  $7,2 \times 10^{-1} \times 10^{-6}$  m =  $7,2 \times 10^{-7}$  m

f)  $60 \times 10^{-3}$  ms =  $60 \times 10^{-3} \times 10^{-3}$  s =  $60 \times 10^{-6}$  s

2. Convertir des valeurs suivantes dans un multiple ou sous-multiple :

Applications : Convertir les valeurs suivantes dans le multiple ou sous-multiple demandé :

a) 2,3 g =  $2,3 \times 10^3 \times 10^{-3}$  g =  $2,3 \times 10^{-3}$  kg

b) 5 L =  $5 \times 10^{-3} \times 10^3$  L =  $5 \times 10^3$  mL

c) 1,2 W =  $1,2 \times 10^6 \times 10^{-6}$  W =  $1,2 \times 10^{-6}$  MW

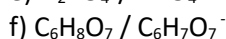
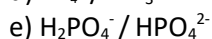
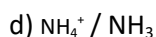
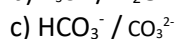
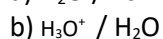
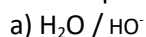
d)  $6,4 \times 10^{-5}$  s =  $6,4 \times 10^{-5} \times 10^6 \times 10^6$  s  
=  $6,4 \times 10^{-5} \times 10^6$  μs  
=  $6,4 \times 10^1$  = 64 en μs

e)  $6,25 \times 10^6$  g =  $6,25 \times 10^6 \times 10^3 \times 10^{-3}$  g  
=  $6,25 \times 10^6 \times 10^{-3}$  kg  
=  $6,25 \times 10^3$  kg

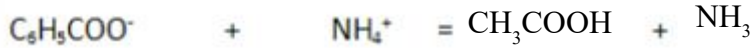
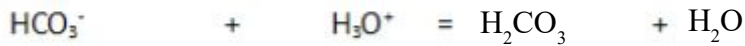
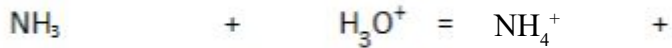
f)  $7 \times 10^{-7}$  m =  $7 \times 10^{-7} \times 10^9 \times 10^9$  m  
=  $7 \times 10^{-7} \times 10^9$  nm  
=  $7 \times 10^2$  nm = 700 nm

### Écrire des équations de réactions acide-base

1. Compléter les couples en écrivant la formule de l'acide ou de la base conjuguée.

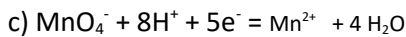
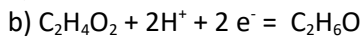
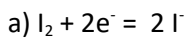


2. Écrire les équations des réactions suivantes :



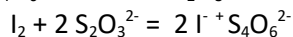
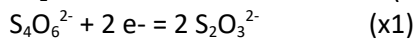
## Écrire des équations de réactions d'oxydo-reduction :

1. Écrire les  $\frac{1}{2}$  équations des couples :

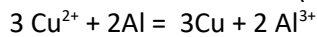
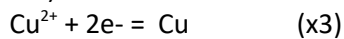


2. Écrire les équations des réactions suivantes : (on rappelle qu'il faut d'abord écrire les  $\frac{1}{2}$  équations de réaction, les couples sont écrits au dessous)

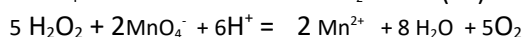
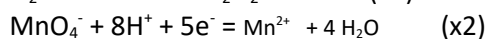
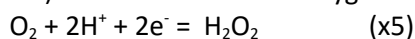
a) Réaction entre le diiode  $\text{I}_2$  et l'ion thiosulfate  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



b) Réaction entre l'ion cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  et l'aluminium Al.



c) Réaction entre l'eau oxygénée  $\text{H}_2\text{O}_2$  et l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$ .



## Calculer des quantités de matière

1. Quantité de matière de saccharose n :

$$n = \frac{N}{N_A} \quad \text{avec } N = 9,78 \times 10^{21} \text{ et } N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{AN (Application numérique)} : n = \frac{9,78 \times 10^{21}}{6,02 \times 10^{23}} = 1,62 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

2. Quantité de matière de sucre n.

On calcule la masse molaire du saccharose :  $M = 12 \times M_C + 22 \times M_H + 11 \times M_O = 342,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{avec } m = 3,0 \text{ g et } M = 342,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{AN : } n = \frac{3,0}{342,0} = 8,8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

### 3. Quantité de matière de sel n

On utilise la relation précédente avec  $m = 150 \text{ mg} = 0,150 \text{ g}$  et  $M = 23,0 + 35,5 = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\text{Soit } n = \frac{0,150}{58,5} = 2,56 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

## Calculer des concentrations

### 1. Concentration massique du chlorure de sodium dans le sérum physiologique.

$$C_m = \frac{m}{V_{\text{sol}}}$$

AN :  $m = 45 \text{ mg} = 45 \times 10^{-3} \text{ g}$  et  $V_{\text{sol}} = 5,0 \text{ mL} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ L}$

$$C_m = \frac{45 \cdot 10^{-3}}{5,0 \cdot 10^{-3}} = 9,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

### 2. Teneur en sucre du café.

Même formule que précédemment avec  $m = 5,6 \text{ g}$  et  $V = 50 \text{ mL} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ L}$

$$C_m = \frac{5,6}{50 \cdot 10^{-3}} = 112 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ soit } 1,1 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ avec 2 chiffres significatifs.}$$

### 3. Concentration molaire en glucose de la perfusion.

$$C = \frac{n}{V}$$

AN :  $n = 4,17 \text{ mmol} = 4,17 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  et  $V = 1,5 \text{ L}$

$$C = 4,17 \cdot 10^{-3} / 1,5 = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

### 4. Concentration molaire des ions calcium dans la bouteille ?

$t = 468 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

Pour déterminer la concentration molaire en calcium on calcule la quantité de calcium correspondant à

$$468 \text{ mg. Soit } n = \frac{m}{M} = \frac{468 \cdot 10^{-3}}{40,1} = 1,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

La concentration molaire en calcium est donc  $C = 1,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

De façon générale on peut écrire  $C = \frac{t}{M}$

## Préparer des solutions

### 1. Préparation d'une solution aqueuse de permanganate de potassium de volume $V_{\text{sol}} = 2,0 \text{ L}$ à la concentration $C = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

a) Quantité de permanganate de potassium à prélever :

Soit  $n$  la quantité de permanganate de potassium à prélever  $n = C \times V_{\text{sol}}$

AN :  $C = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $V_{\text{sol}} = 2,0 \text{ L}$

$$n = 2,0 \times 10^{-3} \cdot 2,0 = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

b) Masse de permanganate de potassium à peser.

Soit  $m$  la masse de permanganate de potassium à peser :  $m = n \cdot M$

AN :  $n = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$  et  $M = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;

$$m = 4,0 \times 10^{-3} \times 158 = 0,63 \text{ g}$$

## 2. Préparation de 200 mL d'une solution de glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) à la concentration de 0,50 mol/L.

Soit  $n$ , la quantité de glucose contenue dans la solution ;  $n = C \times V$  ; la masse de glucose qu'il faudra

dissoudre est  $m = n \times M$  soit  $m = C \times V \times M$

AN :  $C = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;  $V = 200 \text{ mL} = 0,200 \text{ L}$  et  $M = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$m = 0,50 \times 0,200 \times 180 = 18 \text{ g}$$

### Préparation de la solution :

On pèse 18 g de glucose que l'on introduit dans une fiole jaugée de 200 mL et on ajoute un peu d'eau de façon à dissoudre le glucose et on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Après homogénéisation la solution est prête à l'emploi.

## 3. Préparation par dilution d'une solution de diiode $C = 2,48 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ .

### a) Facteur de dilution.

$$F = \frac{C_0}{C} = \frac{6,20 \times 10^{-3}}{2,48 \times 10^{-4}} = 25$$

La solution à préparer est 25 fois moins concentrée que la solution mère.

### b) Volume $V_0$ de solution mère à prélever.

$$V_0 = \frac{V}{F} = \frac{250}{25} = 10,0 \text{ mL}$$

### c) Protocole expérimental.

A l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL on prélève la solution mère que l'on introduit dans une fiole jaugée de 250,0 mL. On ajoute un peu d'eau et on homogénéise la solution puis on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge.

## 4. Préparation par dilution d'une solution de chlorure de sodium.

### a) Facteur de dilution :

Les deux concentrations ne sont pas exprimées dans la même unité il faut déterminer la concentration

molaire en chlorure sodium de la solution mère.  $C_0 = \frac{t_0}{M}$

AN :  $t_0 = 11,7 \text{ g/L}$  et  $M = 58,5 \text{ g/mol}$

$$\text{soit } C_0 = \frac{11,7}{58,5} = 2,00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$F = \frac{C_0}{C} = \frac{2,00 \times 10^{-1}}{1,0 \times 10^{-2}} = 20$$

La solution mère a été diluée 20 fois

### b) Volume de la solution mère à prélever :

$$V_0 = \frac{V}{F} = \frac{100}{20} = 5,0 \text{ mL}$$

## Comment interpréter un dosage ?

### Exercice 1 :

Pour déterminer la concentration  $C_1$  en diiode  $I_2(aq)$  d'une solution de Tarnier, on dose un volume  $V_1=25,0$  mL de solution de Tarnier par une solution de thiosulfate de sodium ( $2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$ ) de concentration  $C_2=0,0200$  mol/L.

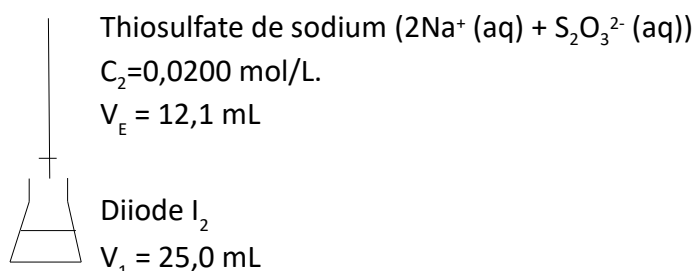
Le volume versé à l'équivalence est égal à  $V_E=12,1$  mL.

#### Données :

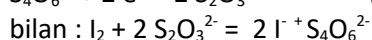
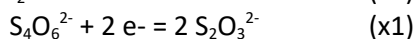
Couples ox/red :  $I_2(aq) / I^-(aq)$  et  $S_4O_6^{2-}(aq) / S_2O_3^{2-}(aq)$

Le diiode est de couleur brune, les autres espèces chimiques sont incolores.

1. Schéma légendé du dosage :



2. Équation de la réaction de dosage : c'est une réaction d'oxydoréduction, on écrit les 1/2 équations des couples puis le bilan.



3. A l'équivalence, on peut calculer la quantité de réactif titrant :

$$n_{\text{thiosulfate}} = C_2 \times V_2 = 0,0200 \times 12,1 \times 10^{-3} = 2,42 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Les réactifs ont été introduits en quantité stœchiométriques :

$$\frac{n_{\text{diiode}}}{1} = \frac{n_{\text{thiosulfate}}}{2} \quad \text{soit} \quad n_{\text{diiode}} = \frac{n_{\text{thiosulfate}}}{2} = \frac{2,42 \cdot 10^{-4}}{2} = 1,21 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{On en déduit } C_1 = \frac{n_{\text{diiode}}}{V_1} = \frac{1,21 \cdot 10^{-4}}{25,0 \cdot 10^{-3}} = 4,84 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

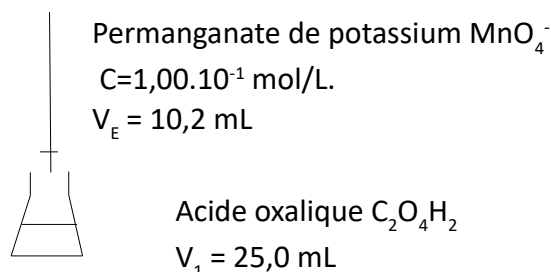
### Exercice 2 :

En solution aqueuse, l'acide oxalique est aussi le réducteur du couple  $CO_2 / C_2O_4H_2$ . Il peut être dosé par une solution oxydante de permanganate de potassium

Lors du dosage d'un volume  $V_1 = 25,0$  mL d'une solution aqueuse de cet acide, l'équivalence est atteinte après addition d'un volume  $V_E = 10,2$  mL d'une solution aqueuse acidifiée de permanganate de potassium de concentration molaire  $C = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

L'équation de la réaction de dosage est  $2MnO_4^- + 5C_2O_4H_2 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

1. Faire le schéma légendé du dosage.



2. A l'équivalence les réactifs titrant et titrés ont été introduits en proportions stœchiométriques

$$\frac{n_{\text{permanganate}}}{2} = \frac{n_{\text{acideoxalique}}}{5}$$

3. On calcule la quantité de matière de réactif titrant

$$n_{\text{permanganate}} = C \times V_E = 1,00 \times 10^{-1} \times 10,2 \times 10^{-3} = 1,02 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

On en déduit la quantité de matière de réactif titré :

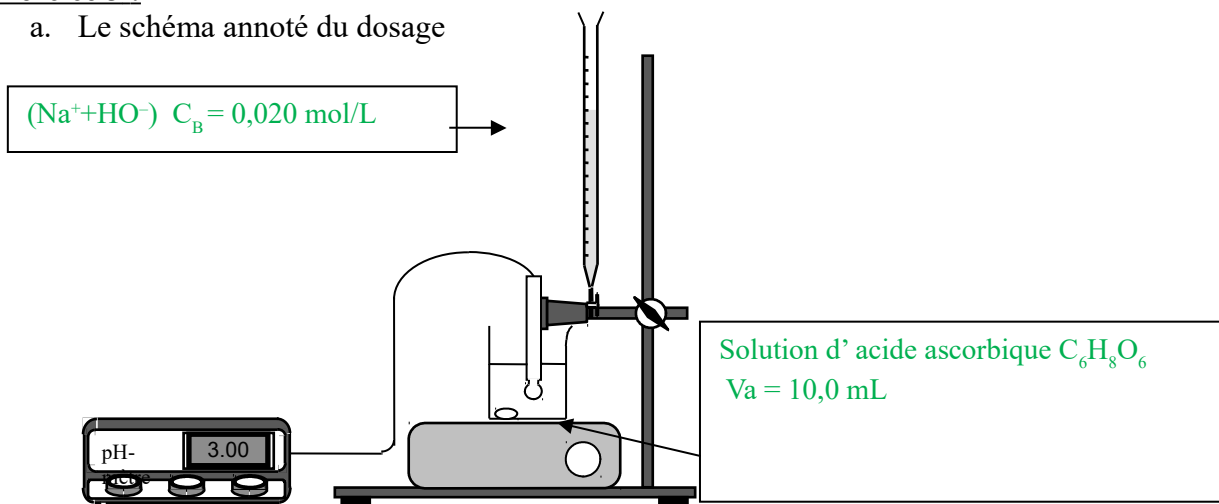
$$n_{\text{acideoxalique}} = \frac{5 \times n_{\text{permanganate}}}{2} = \frac{5 \times 1,02 \times 10^{-3}}{2} = 2,55 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

En enfin la concentration de l'acide oxalique

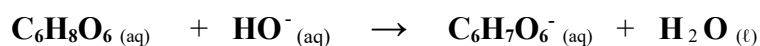
$$C_{\text{acideoxalique}} = \frac{n_{\text{acideoxalique}}}{V_1} = \frac{2,55 \times 10^{-3}}{25,0} \times 10^{-3} \text{ mol} = 0,102 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

### Exercice 3 :

a. Le schéma annoté du dosage



b. L'équation de la réaction de dosage.

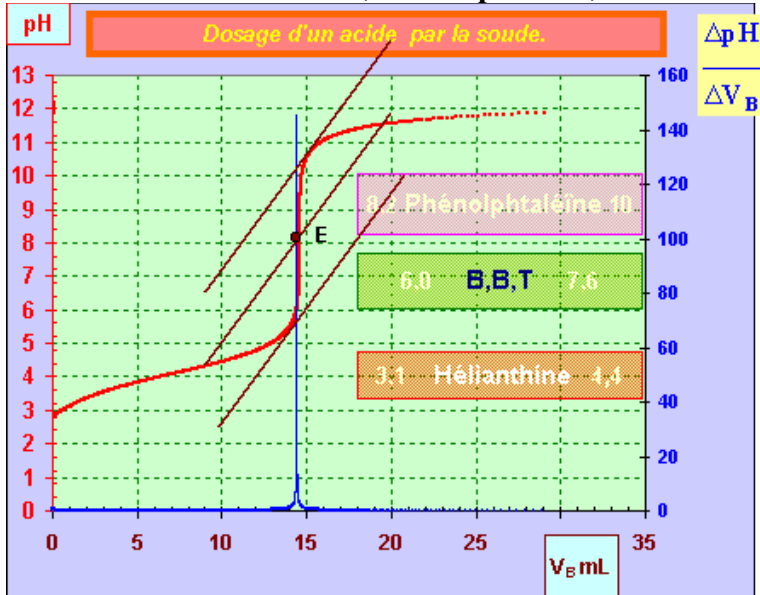


c. la valeur du volume  $V_{BE}$  de soude versée à l'équivalence :

- La valeur  $V_{BE}$  du volume de soude versée à l'équivalence **E** est l'abscisse du point d'intersection de la médiatrice ( méthode des tangentes) avec la courbe . C'est aussi l'abscisse de l'extremum de la

courbe représentant  $\frac{dpH}{dV_B}$  en fonction de  $V_B$ .

- On trouve :  $V_{BE} \approx 14,6 \text{ mL}$  et  $\text{pH}_E \approx 8,1$



d. Calcul de la quantité de matière de réactif titrant versé à l'équivalence :

$$n(\text{HO}^-) = C_B \times V_B = 2,0 \times 10^{-2} \times 14,6 \times 10^{-3} = 2,92 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

e. La quantité de matière d'acide ascorbique présente dans le bécher:

A l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stoechiométriques :

$$n(\text{HO}^-) = n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 2,92 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

f. La concentration de l'acide ascorbique présent dans le bécher:

$$C_A = n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) / V_A = 2,92 \times 10^{-4} / (10 \times 10^{-3}) = 2,9 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

g. La masse de vitamine C contenue dans le comprimé.

- Masse de vitamine C dans le comprimé :
- Quantité de matière d'acide ascorbique  $n = C_A \cdot V$
- Masse d'acide ascorbique :
- $m = n \cdot M = C_A \cdot V \cdot M$
- $m = 2,9 \times 10^{-2} \times 0,10 \times 176$
- $m \approx 0,51 \text{ g}$

#### Exercice 4 :

1.1. Les volumes d'éthanol ( $40 \pm 1 \text{ mL}$ ) et d'huile ( $20,0 \pm 0,1 \text{ mL}$ ) n'ont pas été prélevés avec la même verrerie car l'incertitude sur ces volumes est différente (probablement à l'éprouvette pour l'éthanol et à la pipette jaugée pour l'huile).

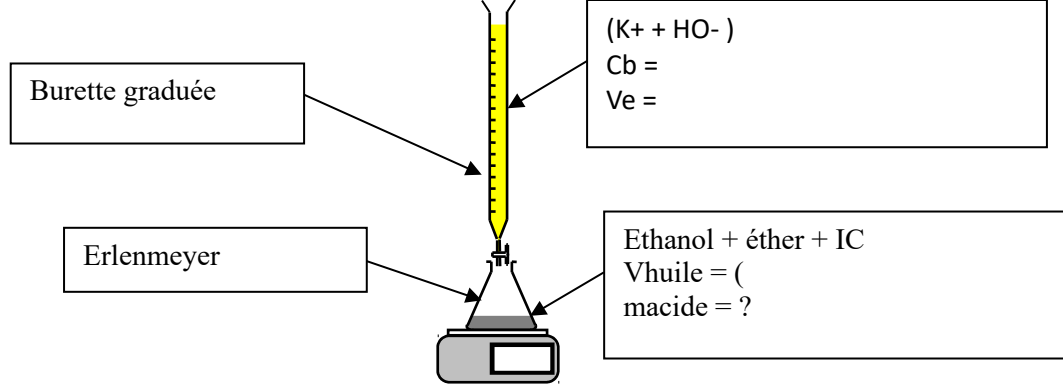
Rq : Cela s'explique par le fait que l'éthanol joue le rôle de solvant donc son volume n'a pas à être mesuré précisément, mais par contre, l'huile d'olive est titrée donc son volume doit être connu précisément.

1.2. Les ions  $\text{HO}^-$  de la potasse étant corrosifs, le technicien devra porter des lunettes de protection et une blouse. De plus, il faut travailler sous hotte pour ne pas respirer les vapeurs d'éthanol et d'éther.

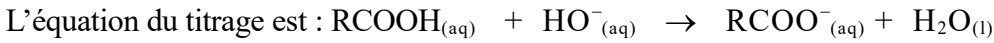
## 2. Exploitation de l'analyse

### 2.1 Exploitation du dosage

- Le schéma :



### Équation de la réaction :

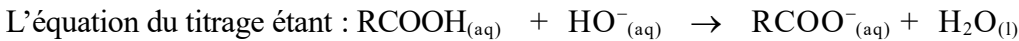


### Calcul de la quantité de matière du réactif titrant :

$$n(\text{HO}^-) = C_b \cdot V_e = 1,00 \cdot 10^{-1} \cdot 10,4 \cdot 10^{-3} = 1,04 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

### Calcul de la quantité de matière du réactif titré :

À l'équivalence, le réactif titré RCOOH et le réactif titrant  $\text{HO}^-$  ont été introduits dans les proportions stoechiométriques de l'équation de titrage : il n'en reste donc plus.



$$\frac{n(\text{RCOOH})_{\text{titré}}}{1} = \frac{n(\text{HO}^-)_{\text{versée}}}{1}$$

On peut écrire à l'équivalence :

$$n(\text{RCOOH})_{\text{titré}} = n(\text{HO}^-) = 1,04 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

### Calcul de la masse $m_a$ d'acide oléique contenu dans le volume d'huile prélevé.

$$\text{donc } m_a = m(\text{RCOOH})_{\text{titré}} = n(\text{RCOOH})_{\text{titré}} \cdot M(\text{RCOOH})$$

$$m_a = 1,00 \cdot 10^{-1} \cdot 10,4 \cdot 10^{-3} \cdot 282 = 0,293 \text{ g (très proche de la valeur proposée à la question 2.3 : toujours lire les questions suivantes)}$$

### 2.2. Encadrons la masse en réalisant un calcul d'incertitude :

$$\left( \frac{U(m_a)}{m_a} \right)^2 = \left( \frac{U(V_e)}{V_e} \right)^2 + \left( \frac{U(c_b)}{c_b} \right)^2$$

$$U(m_a) = 0,293 \sqrt{\left( \frac{0,1}{10,4} \right)^2 + \left( \frac{0,02}{1} \right)^2} = 6,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,007 \text{ g}$$

$$\text{Ainsi } m_a = (0,293 \pm 0,007) \text{ g, soit } 0,286 \text{ g} < m_a < 0,300 \text{ g.}$$

2.3. Il faut déterminer le taux d'acidité libre de l'huile pour connaître sa catégorie. D'après l'énoncé, il s'agit de la masse d'acide gras (ici acide oléique) pour 100 g d'huile.

Il y a 0,3 g d'acide oléique dans l'échantillon titré soit dans 20,0 mL d'huile.

$$\text{La masse des 20,0 mL d'huile est } m_{\text{huile}} = \rho_{\text{huile}} \cdot V_{\text{huile}} = 0,92 \cdot 20,0 = 18,4 \text{ g}$$

Par proportionnalité : 18,4 g d'huile  $\rightarrow$  0,3 g d'acide oléique

100 g d'huile  $\rightarrow$  m g d'acide oléique

$$m = \frac{100 \cdot 0,3}{18,4} = 1,6 \text{ g}$$

Il y a donc 1,6 g d'acide oléique dans 100 g d'huile d'olive soit un taux d'acidité de 1,6 %.

Le taux est inférieur à 2% et supérieur à 0,8%, donc l'huile d'olive titrée est « vierge ».

L'huile d'olive ne présente des qualités nutritionnelles et diététiques que si elle est « vierge » ou « extra vierge » ce qui est bien le cas ici.



### Exercice 1 : compléter un tableau d'avancement

La combustion complète du propane de formule brute  $C_3H_8$  dans le dioxygène produit du dioxyde de carbone et de l'eau.

On fait réagir 0,5 mol de propane dans 6 mol de dioxygène.

Équation de la réaction		$C_3H_8$	+ 5 $O_2$	→	3 $CO_2$	+ 4 $H_2O$
État Initial	$x = 0$ mol	0,5	6		0	0
État intermédiaire	$x$	$0,5 - x$	$6 - 5x$		$3x$	$4x$
État final	$x_{max}$	$0,5 - x_{max}$	$6 - 5x_{max}$		$3x_{max}$	$4x_{max}$

A la fin de la réaction, un des réactifs a été entièrement consommé :

$$\text{soit } 0,5 - x_{max} = 0$$

$$\text{soit } 6 - 5x_{max} = 0$$

$$x_{max} = 0,5 \text{ mol}$$

ou

$$x_{max} = 6 / 5 = 1,2 \text{ mol}$$

On retient la plus petite valeur, donc le réactif limitant est le propane,  $x_{max} = 0,5$  mol.

On complète donc la dernière ligne du tableau :

Équation de la réaction		$C_3H_8$	+ 5 $O_2$	→	3 $CO_2$	+ 4 $H_2O$
État final	$x_{max} = 0,5$ mol	$0,5 - x_{max}$ = 0	$6 - 5x_{max}$ = 3,5 mol		$3x_{max}$ = 1,5 mol	$4x_{max}$ = 2 mol

### Exercice 2 :

L'oxyde de fer (III) de formule brute  $Fe_2O_3$  est un solide qui peut être obtenu en faisant réagir à chaud du métal fer et du dioxygène selon l'équation :  $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$

On fait réagir 10 mol de fer et 10 mol de dioxygène.

1. Construire le tableau d'avancement de la réaction.

Équation de la réaction		4 Fe	+ 3 $O_2$	→	2 $Fe_2O_3$
État Initial	$x = 0$ mol	10	10		0
État intermédiaire	$x$	$10 - 4x$	$10 - 3x$		$2x$
État final	$x_{max}$	$10 - 4x_{max}$ = 0	$10 - 3x_{max}$ = 2,5 mol		$2x_{max}$ = 5,0 mol

2. Déterminer l'avancement maximal et identifier le réactif limitant :

$$\text{Soit } 10 - 4x_{max} = 0$$

$$\text{soit } 10 - 3x_{max} = 0$$

$$x_{max} = 2,5 \text{ mol}$$

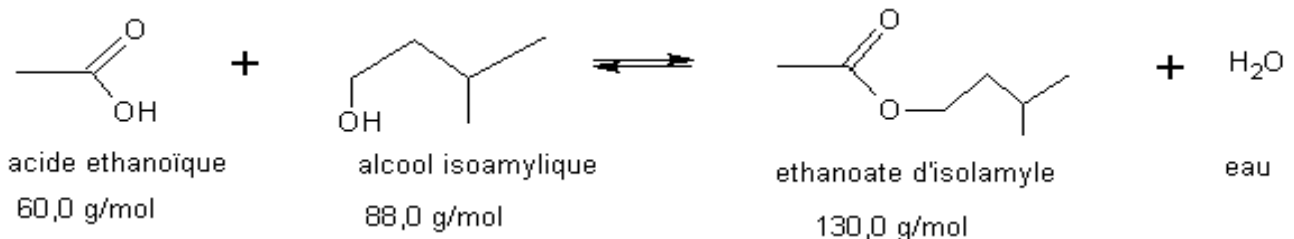
$$x_{max} = 3,3 \text{ mol}$$

Le réactif limitant est donc le fer  $x_{max} = 2,5$  mol

3. En déduire la composition du mélange à la fin de la réaction : on complète la dernière ligne du tableau

### Exercice 3 :

1. On réalise une réaction d'estérification entre l'acide éthanoïque et l'éthanol :



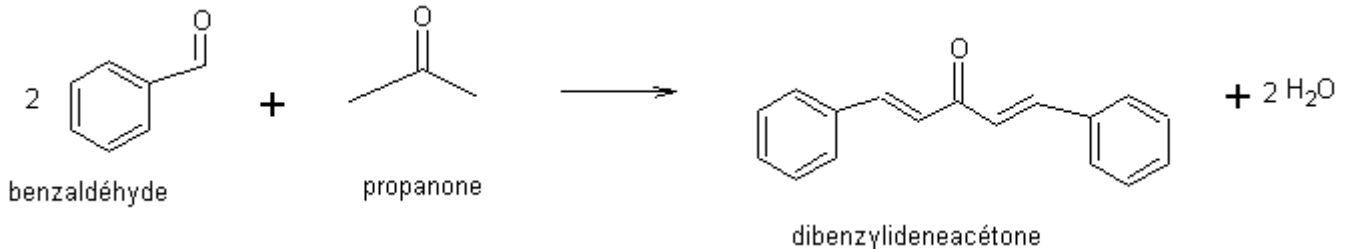
EI	0,10	0,30	0	0
EF	$0,10 - x_{\max}$	$0,30 - x_{\max}$	$x_{\max}$	$x_{\max}$

$x_{\max} = 0,10 \text{ mol}$  ou  $x_{\max} = 0,30 \text{ mol}$ , on choisit la valeur la plus faible  $x_{\max} = 0,10 \text{ mol}$

La masse théorique d'étéanoate d'isoamyle est alors :  $m = n_{\text{acetateisoamyle}} \times M = 0,10 \times 130,0 = 13,0 \text{ g}$

Le rendement de la transformation chimique est  $\frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{théorique}}} = \frac{9,7}{13,0} = 0,75$  soit 75 %

## 2. On synthétise la dibenzylideneacétone selon la réaction :

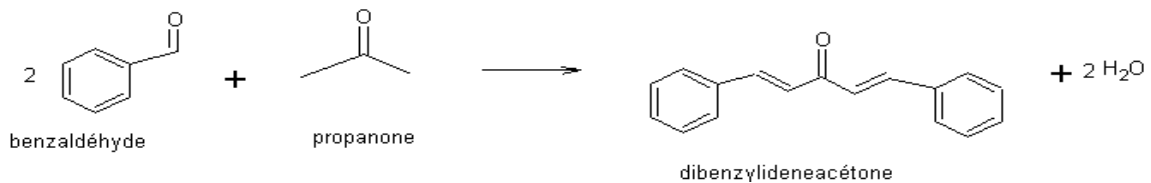


Calcul des quantités de matière :

$$n_{\text{benzaldehyde}} = \frac{m}{M} = \frac{(\mu \times V)}{M} = \frac{(10 \times 1,04)}{106,1} = 9,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{propanone}} = \frac{m}{M} = \frac{(\mu \times V)}{M} = \frac{(15 \times 0,79)}{58,1} = 0,20 \text{ mol}$$

On construit le tableau d'avancement



EI	$9,8 \cdot 10^{-2}$	0,20	0	0	0
EF	$9,8 \cdot 10^{-2} - 2x_{\max}$	$0,20 - x_{\max}$	$x_{\max}$	0	$2x_{\max}$

On détermine l'avancement maximal :

$$9,8 \cdot 10^{-2} - 2x_{\max} = 0 \quad \text{ou} \quad 0,20 - x_{\max}$$

soit  $x_{\max} = 4,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  ou  $x_{\max} = 0,20 \text{ mol}$

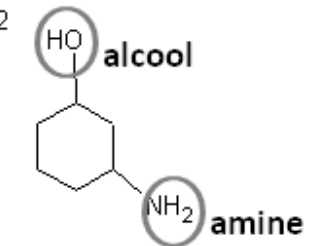
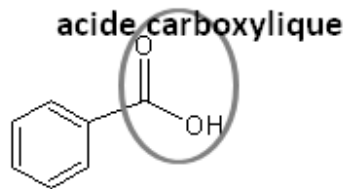
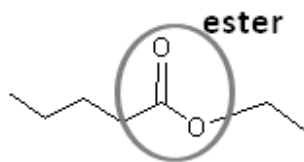
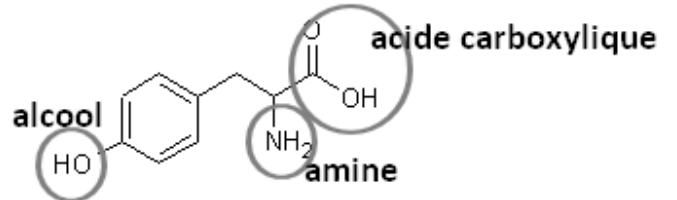
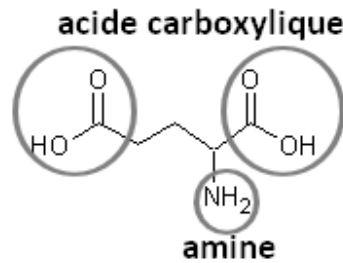
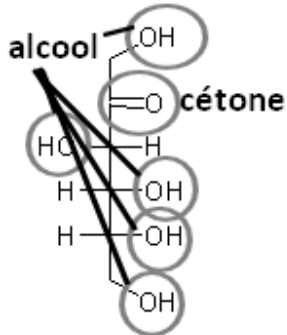
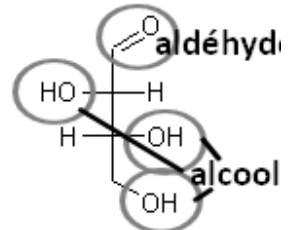
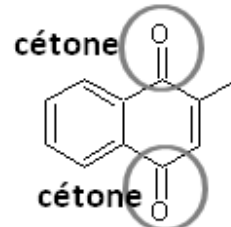
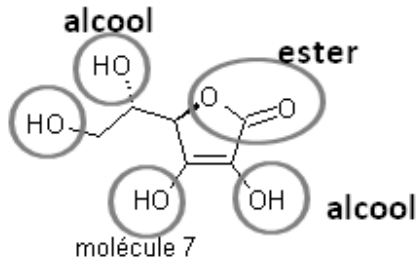
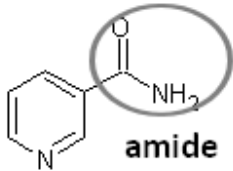
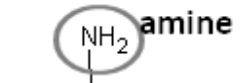
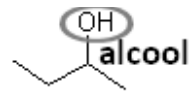
On, choisit la plus petite valeur et on en déduit

$$m_{\text{théorique}} = n_{\text{dibenzylideneacetone}} \times M = 4,9 \cdot 10^{-2} \times 234,3 = 11,5 \text{ g}$$

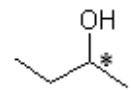
Le rendement de la transformation chimique est  $\frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{théorique}}} = \frac{6,5}{11,5} = 0,57$  soit 57 %

# Chimie organique

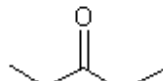
## 1. Fonctions chimiques :



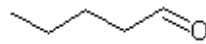
## 2. Carbones asymétriques :



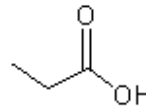
molécule 1



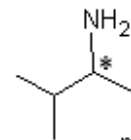
molécule 2



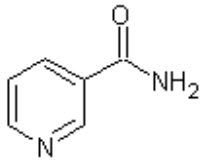
molécule 3



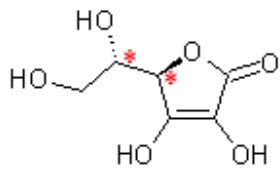
molécule 4



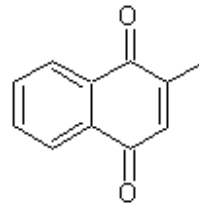
molécule 5



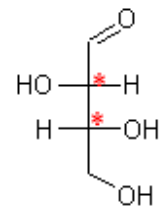
molécule 6



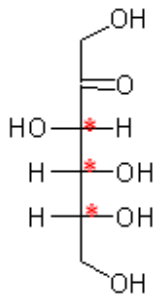
molécule 7



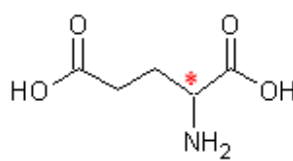
molécule 8



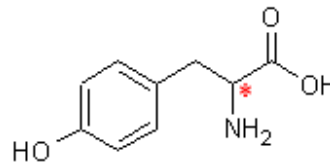
molécule 9



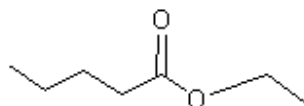
molécule 10



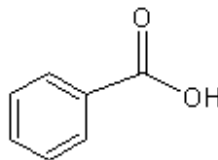
molécule 11



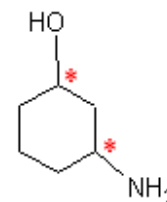
molécule 12



molécule 13



molécule 14



molécule 15

3. Les oses sont les molécules 9 et 10.

Les acides aminés sont les molécules 11 et 12.

4. Molécule 1 : butan-2-ol (4 atomes de carbone, numérotés en partant de la droite, OH en 2ème position)

Molécule 2 : pentan-3-one (5 carbones, numérotés en partant de la gauche, cétone en 3ème position)

Molécule 3 : pentanal (5 atomes de carbone, aldéhyde forcément en bout de chaîne, donc n° pas précisé)

Molécule 4: acide propanoïque (3 carbones, groupe carboxyle forcément en bout de chaîne)

Molécule 13 : pentanoate d'éthyle (5 carbone avant l'ester, 2 carbone après reliés à O)

5. Sur le spectre IR de la molécule 14, on chercherait les bandes caractéristiques de la fonction acide carboxylique : bande de vibration de valence de la liaison O-H (très large vers 2500 à 3300  $\text{cm}^{-1}$ ) et bande de vibration de valence de la liaison C = O (vers 1700  $\text{cm}^{-1}$ ).

La molécule 1 présenterait une bande de vibration de valence de liaison O – H (vers 3300  $\text{cm}^{-1}$ ), alors que la molécule 2 présenterait une bande de vibration de valence de liaison C = O (vers 1700  $\text{cm}^{-1}$ )

## Énergie interne :

1. Énergie interne  $\Delta U = m \cdot C_{eau} \cdot \Delta\theta = 2,8 \times 4180 \times (160-15) = 1697080 \text{ J} = 1,7 \cdot 10^6 \text{ J}$
2.  $P = \frac{\Delta U}{\Delta t}$  soit  $\Delta t = \frac{\Delta U}{P} = \frac{1,7 \cdot 10^6}{2100} = 810 \text{ s} = 13 \text{ min } 30 \text{ s}$

## Énergie mécanique :

1. La boule de pétanque touche le sol au bout de 1,0 s
2. Courbe verte : énergie mécanique  
Courbe rouge : énergie cinétique  
Courbe bleue : énergie potentielle de pesanteur
3. Énergie cinétique de la boule de pétanque au moment de son lancer = 32 J
4.  $E_{c_0} = \frac{1}{2} m v_0^2$  soit  $v_0 = \sqrt{2 \frac{E_{c_0}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 32}{0,75}} = 9,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
5. Valeur maximale de l'énergie potentielle de pesanteur = 14 J
6.  $E_{pp} = m \cdot g \cdot z$   $z = \frac{E_{pp}}{m \cdot g} = \frac{14}{9,8 \times 0,75} = 1,9 \text{ m}$

## La lumière

Un laser émet une lumière de fréquence  $5,64 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

Donnée :  $C = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

1. C représente la célérité de la lumière (vitesse de propagation de la lumière dans le vide)

2. Longueur d'onde de la lumière :  $\lambda = \frac{C}{\nu}$

avec  $\nu = 5,64 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  et  $C = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\lambda = \frac{3,00 \cdot 10^8}{5,64 \cdot 10^{14}} = 5,32 \times 10^{-7} \text{ m} = 532 \text{ nm}$$

3. La lumière émise par ce laser est donc de couleur verte.
4. La solution de permanganate de potassium absorbe le maximum de lumière à 530 nm, donc le vert. Il apparaît de la couleur complémentaire du vert, c'est-à-dire magenta.
5. Si on envoie sur une solution de permanganate de potassium la lumière de ce laser, elle sera absorbée.

## Les lentilles minces convergentes

On rappelle la définition de la vergence (exprimée en dioptrie  $\delta$ ), la relation de conjugaison et la relation de grandissement :

$$C = \frac{1}{f'} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

**Attention aux signes dans les calculs et aux unités !**

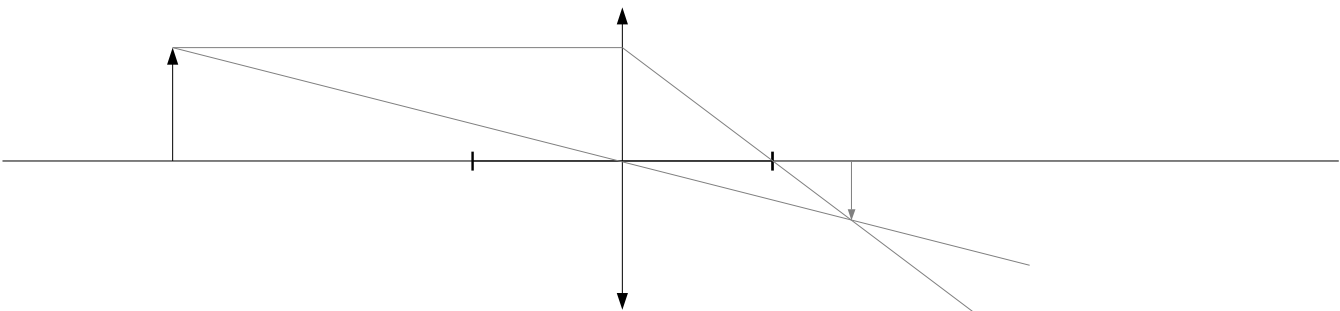
### Exercice 1 :

Un objet AB de 1,5 cm de hauteur est placé à 6,0 cm d'une lentille de distance focale 2,0 cm.

1. Calculer la vergence de la lentille.

$$C = \frac{1}{f'} = \frac{1}{2,0} \times 10^{-2} = 50 \delta$$

2. Construire l'image de AB à travers la lentille convergente.



3. Mesurer graphiquement la position de l'image  $\overline{OA'} = 3,0$  cm

4. Mesurer graphiquement la taille de l'image  $\overline{A'B'} = 0,8$  cm

5. Retrouver en utilisant la formule de conjugaison la position de l'image  $\overline{OA'}$  :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{avec} \quad \overline{OA} = -6,0 \text{ cm} = -6,0 \times 10^{-2} \text{ m} \quad \text{et} \quad f' = 2,0 \text{ cm} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{2,0 \times 10^{-2}} + \frac{1}{-6,0 \times 10^{-2}} = 33,33 \quad \text{soit} \quad \overline{OA'} = \frac{1}{33,33} = 0,030 \text{ m} = 3,0 \text{ cm}$$

On retrouve la valeur obtenue graphiquement.

6. Retrouver par le calcul la taille et le sens de l'image A'B'

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{soit} \quad \overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} = \frac{3,0}{-6,0} \times 1,5 = -0,75 \text{ cm}$$

On retrouve la valeur de  $\overline{A'B'}$  trouvée graphiquement, le signe  $-$  signifie que l'image est inversée.

**Exercice 2 :**

Un objet AB de 2,0 cm de hauteur est placé à 10,0 cm d'une lentille. L'image se forme sur un écran placé à 15,0 cm de la lentille.

1. Calculer la vergence de la lentille.

On connaît :  $\overline{OA} = -10,0 \text{ cm} = -10,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$  et  $\overline{OA}' = +15,0 \text{ cm} = +15,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

On applique la relation de conjugaison pour calculer  $1/f'$  :

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA}'} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{15 \cdot 10^{-2}} - \frac{1}{-10 \cdot 10^{-2}} = 16,7 \text{ } \delta$$

2. En déduire la distance focale de la lentille en cm.

$$\frac{1}{f'} = 16,7 \text{ Soit } f' = \frac{1}{16,7} = 6,0 \times 10^{-2} \text{ m} = 6,0 \text{ cm}$$

**Exercice 3 :**

Un appareil photo est modélisé par une lentille de vergence  $20,0 \text{ } \delta$  et un écran.

1. On regarde un arbre situé à l'infini à travers ce modèle d'appareil photo. L'image se forme donc sur le foyer

image. Il faut donc que le capteur soit placé sur le foyer, donc à la distance  $f' = \frac{1}{C} = \frac{1}{20,0} = 0,050 \text{ m} = 5,0 \text{ cm}$

de la lentille.

2. On regarde maintenant un objet placé à 25 cm de la lentille. Pour faire la mise au point, il faudra éloigner le capteur de l'écran jusqu'à obtenir une image nette.