

# CORRIGE TP ABSORBANCE ET REACTIF LIMITANT

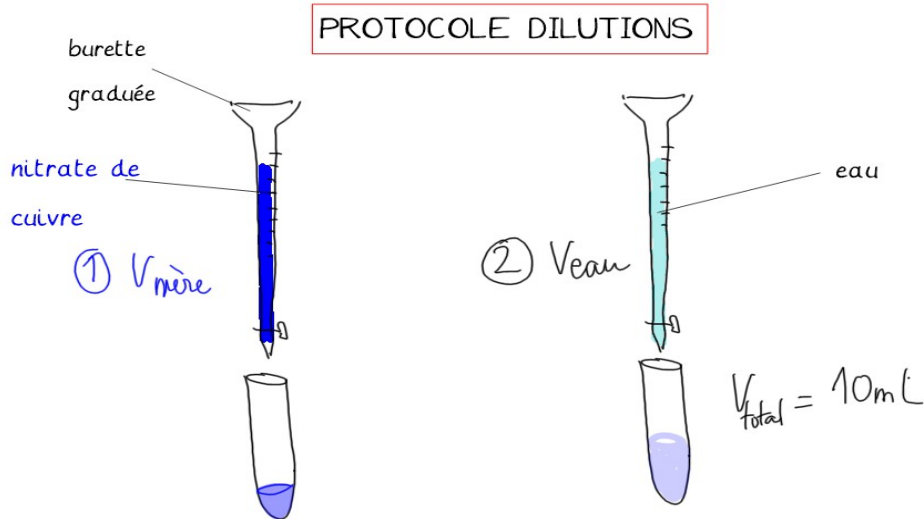
1.

1) Le maximum d'absorption s'observe pour

$$\lambda_{max} = 800 \text{ nm (rouge)}$$

2) Une solution de nitrate de cuivre absorbant dans le rouge (aux alentours de 800 nm) elle a la couleur complémentaire soit cyan

3) L'absorbance d'une solution dépendant de la concentration, la mesure de l'absorbance doit permettre de mesurer sa concentration.



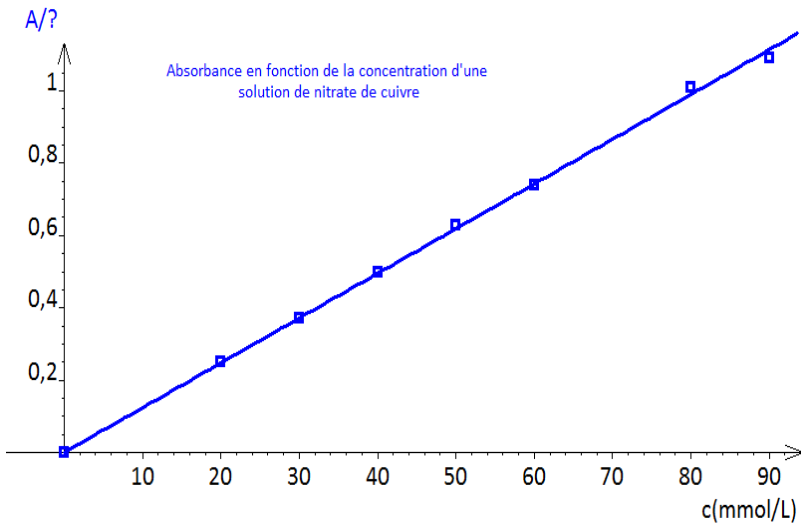
$$C_0 = 1.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

Solution fille	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$
Volume $V_0$ de solution mère $S_0$ (en mL)	9	8	6	5	4	3	2
Volume $V_{eau}$ d'eau distillée (en mL)	1	2	4	5	6	7	8
Facteur de dilution $f_d$	10/9	10/8	10/6	10/5	10/4	10/3	10/2
Concentration molaire $c = \frac{c_0}{f_d}$ (mol/L)	$9 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$
Absorbance A	1,09	1,01	0,74	0,63	0,50	0,37	0,25

On se place à la longueur d'onde d'absorption maximale pour avoir la meilleur précision dans les mesures

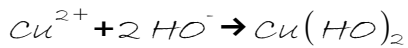
Une solution incolore n'absorbe pas (spectre de la lumière visible) son absorbance est nulle.

Faire le blanc permet d'étalonner le spectrophotomètre  $A(0) = 0$

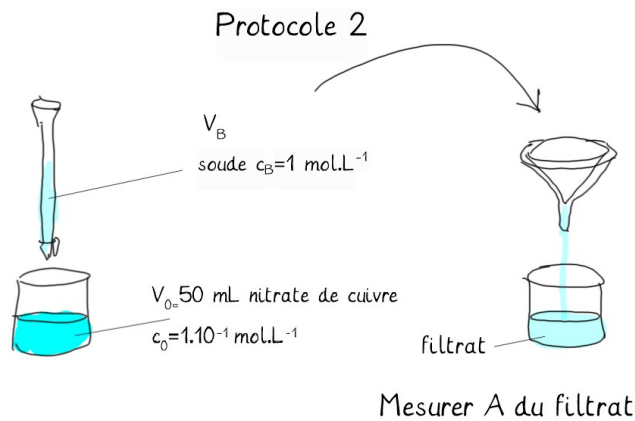


La courbe obtenue est une droite passant par l'origine. Il y a proportionnalité entre l'absorbance et la concentration  $A=kc$  (loi de Beer Lambert)

## II. Notion de réactif limitant



une mole d'ion  $\text{Cu}^{2+}$  réagit avec deux moles d'ion  $\text{HO}^-$  en formant une mole de  $\text{Cu}(\text{HO})_2$



N° du binôme	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_B$ (mL)	2	3	4	6	8	10	12	14
Couleur du filtrat	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Incolore	Incolore	Incolore	?
absorbance	0,95	1,03	0,52	0,77	0,01	0,00	0,00	?
$[\text{Cu}^{2+}]$ dans le filtrat à l'aide de la courbe $A=f(c)$	$8.10^{-2}$	$8,7.10^{-2}$	$5.10^{-2}$	$7,8.10^{-2}$	0	0	0	?
$[\text{Cu}^{2+}]$ Théorique $\frac{c_{\text{théorique}}}{V_{\text{total}}}$ voir les tableaux d'avancement suivants	$7,7.10^{-2}$	$6,6.10^{-2}$ ?	$5,5.10^{-2}$	$3,6.10^{-2}$ ?	$1,7.10^{-2}$	0	0	0

A partir de la mesure de l'absorbance du filtrat, on trouve la valeur de la concentration en ions  $\text{Cu}^{2+}$  à l'aide de la courbe  $A=f(c)$

On remplit le tableau d'avancement à l'aide de la relation  $n=cv$

## binôme 1

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$c_BV_B=2.10^{-3}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$2.10^{-3} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=4.10^{-3}$	$2.10^{-3} - 2X_{max}=0$	$X_{max}=10^{-3}$
			limitant	

## binôme 2

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$c_BV_B=3.10^{-3}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$3.10^{-3} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=1,5.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=3,5.10^{-3}$	$3.10^{-3} - 2X_{max}=0$	$X_{max}=1,5.10^{-3}$
			limitant	

## binôme 3

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$c_BV_B=4.10^{-3}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$4.10^{-3} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=2.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=3.10^{-3}$	$4.10^{-3} - 2X_{max}=0$	$X_{max}=2.10^{-3}$
			limitant	

## binôme 4

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$c_BV_B=6.10^{-3}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$6.10^{-3} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=3.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=2.10^{-3}$	$6.10^{-3} - 2X_{max}=0$	$X_{max}=3.10^{-3}$
			limitant	

## binôme 5

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$c_BV_B=8.10^{-3}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$8.10^{-3} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=4.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=1.10^{-3}$	$8.10^{-3} - 2X_{max}=0$	$X_{max}=4.10^{-3}$
			limitant	

## binôme 6

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$c_BV_B=.10^{-2}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$10^{-2} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=5.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=0$	$10^{-2} - 2X_{max}=0$	$X_{max}=5.10^{-3}$
		Proportions stoechiométriques		

binôme 7

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$C_BV_B=1,2.10^{-2}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$1,2.10^{-2} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=5.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=0$	$1,2.10^{-2} - 2X_{max}=2.10^{-3}$	$X_{max}=5.10^{-3}$
		limitant		

binôme 8

(mol)	avancement	$Cu^{2+} + 2 HO^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$		
Etat initial	$x=0$	$c_0V=5.10^{-3}$	$C_BV_B=1,4.10^{-2}$	0
Etat intermédiaire	$x$	$5.10^{-3} - x$	$1,4.10^{-2} - 2x$	$x$
Etat final	$X_{max}=5.10^{-3}$	$5.10^{-3} - X_{max}=0$	$1,4.10^{-2} - 2X_{max}=4.10^{-3}$	$X_{max}=5.10^{-3}$
		limitant		

Théoriquement on trouve :

Les réactifs ont été introduits en proportions stoechiométriques pour le groupe 6.

Groupes 1 à 5 :  $HO^{-}$  limitant, il reste des ions  $Cu^{2+}$  dans l'état final

Groupes 7 à 8 :  $Cu^{2+}$  limitant, il reste des ions  $HO^{-}$  dans l'état final

Expérimentalement on trouve

Groupe 1 à 5 :  $HO^{-}$  limitant mais résultats incohérents avec les quantités de soude versées pour les groupes 2 et 4

Groupe 6 proche des proportions stoechiométriques

Groupe 7 et 8 :  $Cu^{2+}$  limitant

\*RECHERCHE D'EXPLICATION ERREUR GROUPES 2 ET 4

- Mesure des 50mL insuffisamment précise (une éprouvette graduée n'est pas de la verrerie de précision)
- Etalonnage non refait avant chaque mesure
- Mesures sur deux spectromètres différents
- Lecture sur différentes courbes d'étalonnage