Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA M. GINEYS	La Salle Avignon Frères des Écoles Chrétiennes

Chapitre 1 : Composition d'un système initial (la mole)

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

Activité expérimentale n°1.5 : Dosage de la bouillie bordelaise.

Questions		Compétence visée	Niveaux validés				Points attribués
			A	B	C	D	
Partie 1 : **Appel n°1**	1-2-3	Restituer une connaissance					/1,5
	4-5	Réaliser, calculer					/1
	6	S'approprier					/0,5
Partie 2 : **Appel n°2**	1-2	S'approprier					/0,5 + /0,5
	3	Réaliser, calculer					/0,5
Partie 2 : **Appel n°3**	4	Réaliser					/1
Partie 2 : **Appel n°4**	5	Réaliser					/2
Partie 2 : **Appel n°5**	6	Valider					/1
Partie 3 : **Appel n°6**	1-2	S'approprier					/2
	3	Réaliser					/1
Partie 3 : **Appel n°7**	4 -étalonnage	Réaliser					/1
Partie 3 : **Appel n°8**	4- atelier scientifique	Réaliser					/1
Partie 3 : **Appel n°9**	5-6-7	Communiquer					/0,5 + /0,5 + /0,5
Partie 3 : **Appel n°10**	8	Analyser, raisonner, valider					/1
	9-10-11	Réaliser, calculer, valider					/1,5
	12	Analyser, calculer, valider					/1,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	Communiquer					/0,5
Total 1 :	**Remarques :**						**/19,5**

Notation individuelle :

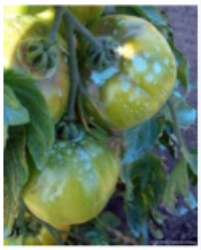
CLASSE :	Numéro de paillasse :	Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
.....	.....	.....		.....		.....	
Activité	**Capacités attendues**	**Compétence visée**	**Points attribués**	**Signatures**	**Points attribués**	**Signatures**	**Points attribués**	**Signatures**
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,5		/0,5		/0,5	
TOTAL 2			/0,5		/0,5		/0,5	
Total 1 + 2			/20		/20		/20	

Vous êtes contrôleur/contrôleuse agricole et venez de recevoir un échantillon d'un litre de bouillie bordelaise préparé par un agriculteur nommé M.DELAVIGNE. Votre objectif est de déterminer si M.DELAVIGNE respecte les normes fixées par le gouvernement. L'échantillon est sur le bureau du professeur.
La solution de bouillie bordelaise préparée par M.DELAVIGNE a été fabriquée pour lutter contre le mildiou dans son champ d'un hectare de vignes. Sur ces dernières, il est conseillé d'appliquer la bouillie bordelaise tous les 15 jours de début mai à la fin août. A chaque passage, M.DELAVIGNE compte verser 100 L de solution sur son hectare.
Il faut déterminer la concentration maximale de cuivre, c'est-à-dire la masse de cuivre par litre de solution, pour que les normes soient respectées et que les vignes puissent être traitées selon les indications.

Partie 1 : Préparation d'une solution mère de bouillie bordelaise par dissolution à 0,20 mol.L^{-1}

Document 1 : La bouillie bordelaise

« Le cuivre, alternative aux pesticides, est l'un des rares produits autorisés en agriculture bio, [...] mélangé à de la chaux sous forme de "bouillie bordelaise", pour lutter contre les ravages du mildiou[1]. [L'autorisation de cuivre dans l'agriculture] est désormais limitée à quatre kg par hectare[2] et par an, au lieu de six auparavant. »



Francebleu.fr *© Crédit photo : Catherine Delvaux*

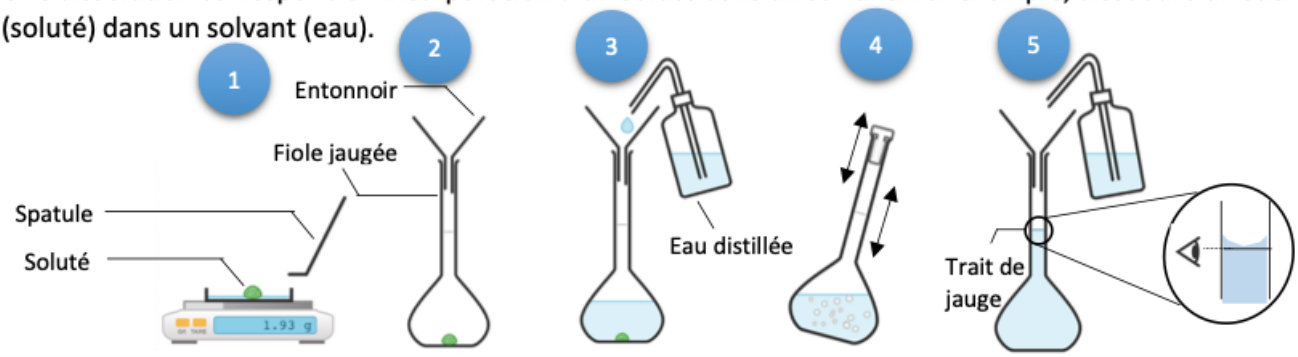
Document 2 : Concentration en masse

La concentration en masse d'un soluté correspond à la masse d'un soluté par volume de solution :

$$g/L \rightarrow C_m(soluté) = \frac{m_{soluté}}{V_{solution}} \begin{matrix} \leftarrow g \\ \leftarrow L \end{matrix}$$

Document 3 : Dissolution

Une dissolution correspond à l'incorporation d'un soluté dans un solvant. Par exemple, dissoudre un sucre (soluté) dans un solvant (eau).



Mildiou[1] : maladie affectant de nombreux types de plantes (tomates, vignes, pommes de terres, ...)
Hectare[2] : un hectare (1 ha) correspond à une surface de 1 000 m^2.

La solution mère a été préparée par le professeur.

Données :

- ***Masse molaire atomique***

M(Cu) = 63,5 g/mol
M(S) = 32,1 g/mol
M(O) = 16,0 g/mol
M(H) = 1,0 g/mol

- ***Formule de brute du sulfate de cuivre pentahydraté :*** ($CuSO_4$, 5 H_2O)

Questions :

1. **Nommer** les solutés et le solvant de la solution préparée.

.....

.....

2. Comment s'appelle la méthode à appliquer pour réaliser cette solution ?

.....

.....

3. Lors de cette méthode, le soluté disparaît-il ?

.....

.....

4. **Déterminer** la masse molaire du sulfate de cuivre pentahydraté.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. **Déterminer** la masse mesurée par le professeur pour préparer un volume d'un litre de solution de sulfate de cuivre pour une concentration molaire de C=0,20 $mol.L^{-1}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. **Rédiger** le protocole expérimental réalisé par le professeur. (doc 3 et réponses aux questions précédentes)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

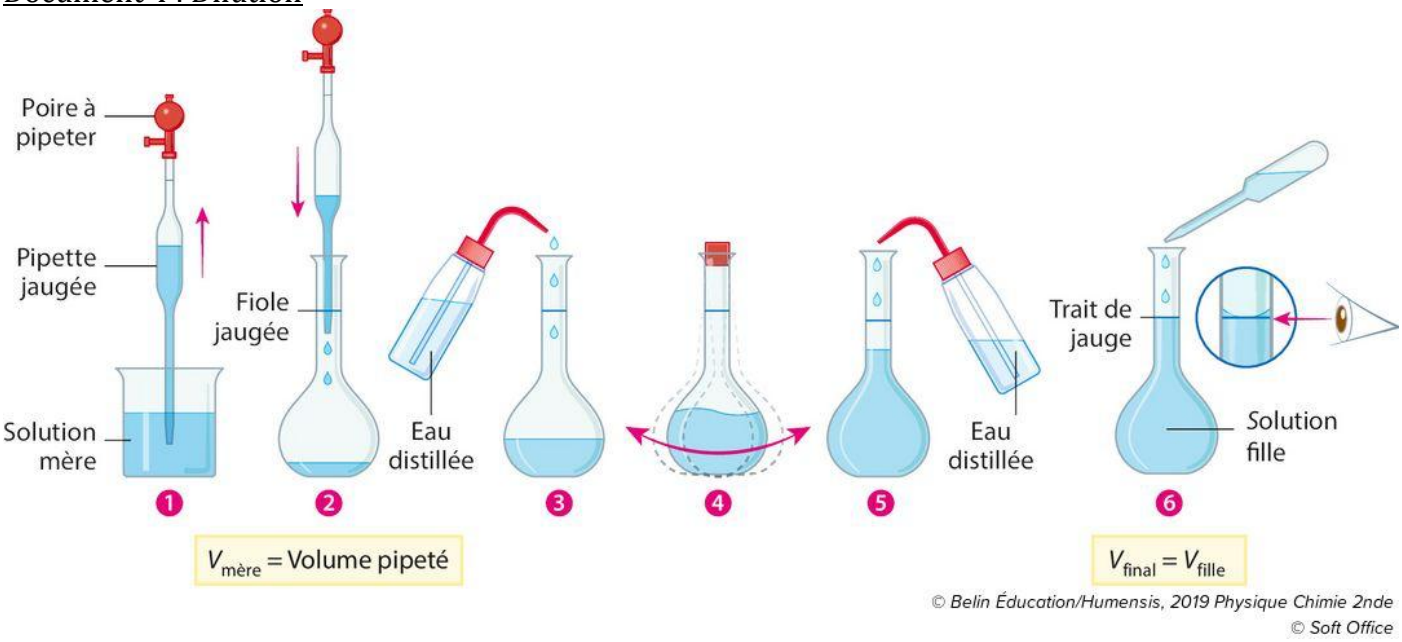
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Appel n°1 du professeur pour validation

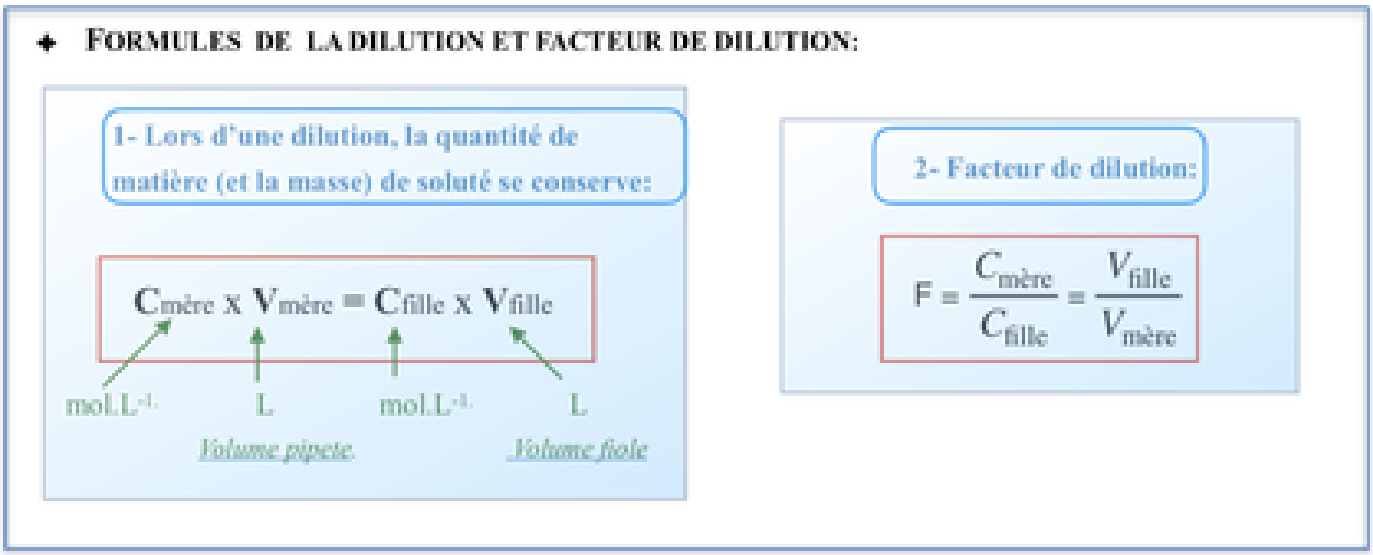
Partie 2 : Dilution et encadrement visuel de la concentration de la solution de M. DELAVIGNE.

Document 4 : Dilution



Vous allez réaliser une échelle de teinte, c'est-à-dire plusieurs solutions filles, à partir de la solution mère, à des dilutions différentes.

Document 5 : Rappels de seconde



1. **Donner** un exemple de dilution réalisée dans la vie quotidienne.

.....

.....

.....

2. **Donner** l'expression mathématique du volume V_0 de solution mère à prélever en fonction des concentrations mère C_0 et fille C_1 et du volume de la solution fille V_1.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Les solutions filles seront réalisées dans des fioles jaugées de V_1 = 100,0 mL
   Compléter le tableau suivant en calculant pour chaque solution diluée le volume de solution mère à prélever V_0 et le facteur de dilution F correspondant.
   Détailler votre calcul pour une seule solution fille.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

N° de la solution	1	2	3	4	5	6	7	8
C_1 (mol/L)	$1,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$	$3,0 \times 10^{-2}$	$4,0 \times 10^{-2}$	$5,0 \times 10^{-2}$	$6,0 \times 10^{-2}$	$7,0 \times 10^{-2}$	$8,0 \times 10^{-2}$
V_0 (mL)								
Facteur de dilution F								

Appel n°2 du professeur pour validation

4. A l'aide du protocole de dilution du document 4, **préparer** le matériel pour réaliser la solution fille correspondant à votre numéro de paillasse.

Appel n°3 du professeur pour validation

5. **Réaliser** la solution fille correspondant à votre numéro de paillasse.

Appel n°4 du professeur pour observation et validation

Une fois la solution préparée, **écrire** au feutre le numéro de la solution sur la fiole jaugée et, à l'aide d'une pipette, remplir la moitié d'un tube à essai numéroté, de la solution préparée.

Attention, si vous vous trompez, l'ensemble des résultats du reste de l'activité sera faux pour tous les autres groupes !!

6. **Porter** votre tube à essai au bureau du professeur.

Une fois les 8 tubes à essai réunis sur le bureau du professeur, proposer un encadrement de la concentration en quantité de matière de la solution de M. DELAVIGNE :

……
……
……
……

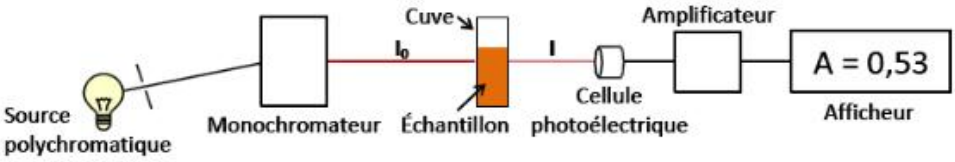
Appel n°5 du professeur pour validation

Partie 3 : Dosage de la bouillie bordelaise par spectrophotométrie.

Document 6 : Couleur et absorbance d'une solution

https://www.youtube.com/watch?v=I33F1m7-09o

L'absorbance est mesurée par un appareil appelé « **spectrophotomètre** ». Celui-ci envoie une radiation monochromatique (une seule couleur) d'intensité I_0 sur une cuve contenant la solution et mesure l'intensité I du faisceau qui en ressort. La comparaison de I avec I_0 permet au spectrophotomètre de calculer l'absorbance A de la solution pour la longueur d'onde envoyée sur la cuve (schéma ci-dessous).

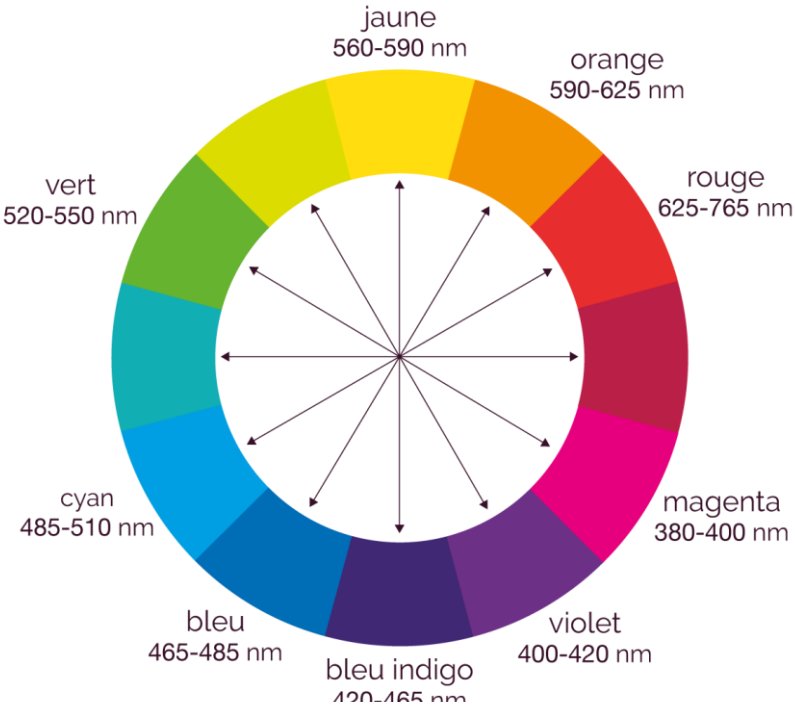


Nous utiliserons en salle de TP le colorimètre 1G-7 de la marque JEULIN. Certes moins précis qu'un spectrophotomètre mais beaucoup moins cher.

Voir notice disponible sur lasallesciences.com

Document 7 : Spectre de la solution de sulfate de cuivre

Une solution colorée absorbe certaines radiations du spectre de la lumière blanche. La couleur de la solution est la somme des radiations non absorbées.
Le diagramme des couleurs complémentaires ci-dessous permet de connaître rapidement les radiations absorbées en fonction de la couleur de la solution.

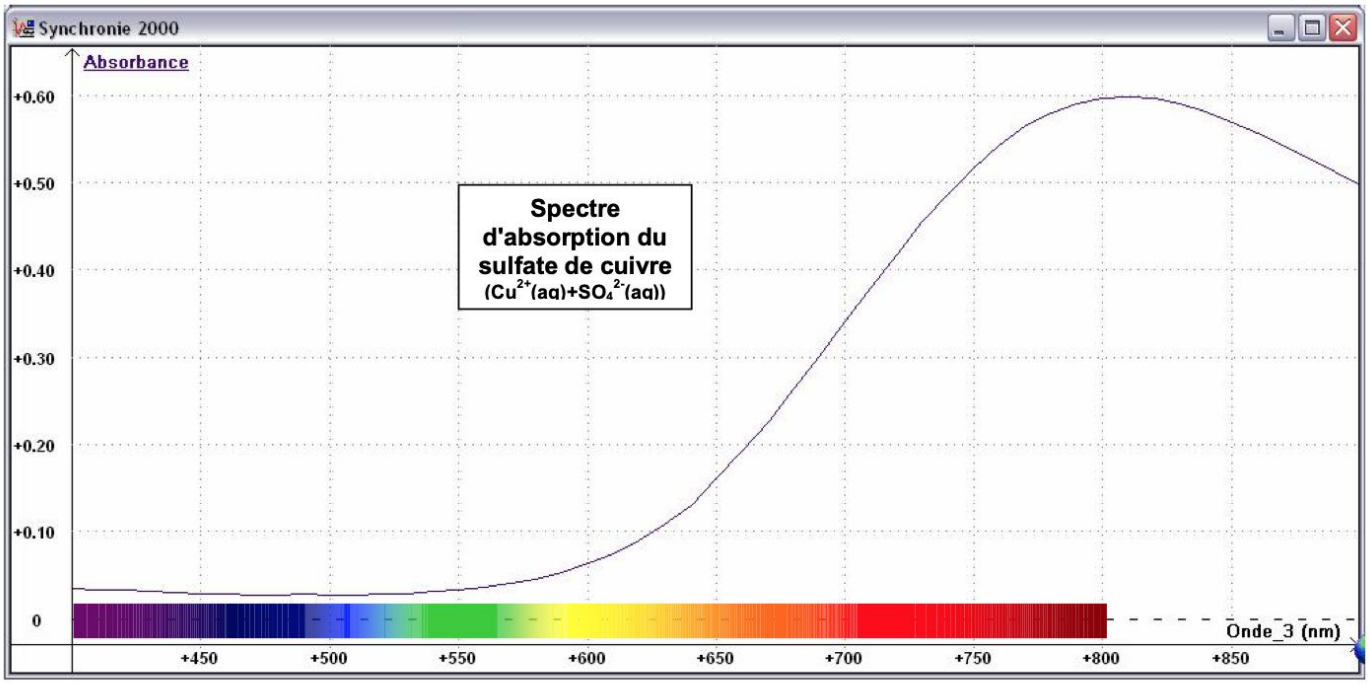


Spectre de la lumière blanche :

Spectre de la lumière blanche ayant traversé la solution bleue :

Le sulfate de cuivre absorbe une bande de radiations

Pour une plus grande précision et une plus grande sensibilité des mesures, on règle le spectrophotomètre à la longueur d'onde correspondant au maximum d'absorbance de la solution étudiée.



La solution de sulfate de cuivre absorbe la lumière dans le rouge et transmet le **violet et le bleu** : la solution de sulfate de cuivre est donc **bleue**.

1. **<u>Donner</u>** la couleur complémentaire d'une solution bleue de sulfate de cuivre, d'après le document 7. Cela confirme-t-il le spectre d'absorption de la solution de sulfate de cuivre du document 7

.....
.....
.....

2. D'après le document 7, à quelle longueur d'onde doit-on travailler pour avoir un maximum de précision sur la mesure de l'absorbance sur notre colorimètre

.....
.....
.....

3. **<u>Prélever</u>** avec une pipette un échantillon de chaque solutions fille, et les verser dans une cuve à spectrophotomètre, puis les **<u>déposer et les ordonner</u>** sur le support à cuves.

Attention, le spectrophotomètre est un appareil très sensible. La cuve ne doit pas présenter de traces (d'anciennes solutions, de doigts, de rayures, etc.). Tenez toujours la cuve par le haut, du bout des doigts.

Appel n°6 du professeur pour validation

4. **<u>Préparer</u>** le colorimètre Color 1G-7 : Étalonnage

- Suivre la notice (4- sorties analogiques) pour le branchement du colorimètre à la console FOXY et ouvrir atelier scientifique.
- Placer une cuve contenant le solvant utilisé (eau distillée) dans l'emplacement pour cuve. Bien enfoncer la cuve. (Note : bien respecter le sens de la cuve, les stries doivent être placées sur les côtés, comme l'indique le schéma sur le color 1G-7
- Placer le cache au-dessus de la cuve.
- Sélectionner la longueur d'onde 660nm (au plus proche du rouge) à l'aide de la molette. Pour cela placer le rectangle pointillé au-dessus de la longueur d'onde voulue. Valider par un appui au centre de la molette. Une fois sélectionnée, le rectangle passe au noir.
- à l'aide de la molette, placer le rectangle pointillé sur le type de mesure choisie : ici absorbance.
- Faire un appui au centre de la molette.
- Sélectionner **Étalonner.**
- Faire à nouveau un appui sur le centre de la molette pour valider l'étalonnage.
- La valeur affichée indique alors 0 pour l'absorbance.

Appel n°7 du professeur pour validation

<u>Préparer</u> atelier scientifique :

Le Color 1G7 dispose de deux fiches bananes permettant la numérisation des mesures via une interface ExAO adéquate. Nous prendrons l'exemple d'une mise en service avec l'interface FOXY®.

- Relier la borne jaune du Color 1G7 à la borne rouge d'une entrée directe de la Foxy à l'aide d'un cordon banane
- Faire de même avec la borne noire.
- Dans le logiciel, placer l'icône de l'entrée directe en ordonnée
- Dans l'onglet Calibre, sélectionner $\pm 5V$
- Dans l'onglet personnalisé, donner un nom à la nouvelle grandeur et une unité.
- En fonction de la mesure choisie (absorbance ou transmission), renseigner la table de correspondance comme suit :

Absorbance

Transmission

<u>Note :</u> Ces valeurs sont inscrites au dos du Color 1G7.

- Enregistrer le paramétrage en cliquant sur la disquette

Pour l'axe des abscisses, placer l'icône manuelle « main ». Nommer la grandeur C (pour concentration) et l'unité mol/L.

Cocher « échantillonné par pas de 0,01.

Appel n°8 du professeur pour validation

5. **<u>Réaliser</u>** les mesures d'absorbance de vos échantillons par concentration croissante (notice atelier scientifique disponible sur lasallesciences.com). Quelle est l'allure du graphique obtenu sur atelier scientifique ? Que peut-on en déduire sur la relation entre l'absorbance d'une solution et sa concentration ?

.....

.....

.....

6. **<u>Utiliser</u>** dans « traitement de données », la rubrique « régression linéaire » pour obtenir la courbe de tendance, **r<u>elever</u>** l'équation de la droite y = ax+b, et remplacer y et x par les grandeurs physiques correspondantes sur les axes.

.....

.....

.....

7. **<u>En déduire</u>** l'expression permettant de calculer la concentration c d'une solution à partir de son absorbance A.

.....

.....

.....

Appel n°9 du professeur pour validation

8. **Noter** l'absorbance de la solution préparée par M.DELAVIGNE, qui a été mesurée par le professeur.

.....

.....

.....

9. **En déduire** sa concentration en quantité de matière c, en $mol.L^{-1}$

.....

.....

.....

10. Ce résultat est-il en accord avec l'encadrement de concentration trouvée à la question 5

.....

.....

.....

11. **En déduire** la concentration en masse C_m de la solution préparée par M.DELAVIGNE.

.....

.....

.....

12. D'après le document 1, **en déduire** si M.DELAVIGNE peut utiliser sa préparation.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°10 du professeur pour validation