

## SPECTROPHOTOMÈTRE BECKMAN DU640

Nom des étudiants :

Date :

<b>Date de retour</b>	<input type="checkbox"/> 1 jour de retard	-2pts
	<input type="checkbox"/> 2 jours de retard	Note /2
	<input type="checkbox"/> + de 2 jours de retard	Note=0/20
<b>Rangement</b>	<input type="checkbox"/> Rangement non conforme = -2 pts	
<b>Fichiers extraits du site</b>	<input type="checkbox"/> Fichiers non copiés sur le bureau avant utilisation = -2 pts	

Compétences évaluées		Compétences détaillées	Correc- teur	N° Question	Non évalué	Non évalué				Barème
						0	1	2	3	
<b>Mener une analyse fonctionnelle du système, identifier ses éléments et vérifier ses performances</b>										
C1.5	Simuler et valider les solutions techniques	Identifier les fonctions du système	FP	3.3						1
		Simuler le fonctionnement	FP	3.1						1
		Relever le comportement du système	FP	4.2						1.5
C3.2	Valider un système	Comparer les résultats obtenus par simulation et en fonctionnement réel	FP	5.2						1.5
		Argumenter les écarts constatés	FP	5.3						1
			FP	5.4						1
			FP	5.4						1
<b>Mettre en œuvre, régler et contrôler le fonctionnement du système</b>										
C2.3	Régler le système	Identifier le matériel de contrôle	FP	4.1						1
		Mettre en œuvre les appareils de mesurage	FP	4.4						1
		Relever les résultats obtenus	FP	4.5						1
		Régler les sous-ensembles ou composants								0
C3.1	Mettre en œuvre un système optique	Assembler les composants nécessaire au système								0
		Mettre en œuvre une ou plusieurs opérations techniques permettant le bon fonctionnement du système	FP	4.6						1
		Vérifier le fonctionnement	FP	4.6						2
			FP	5.1						1
		FP	5.1						1.5	
<i>Taux pondéré de compétences et indicateurs évalués :</i>					100.00%					
Note brute obtenue par calcul automatique (attention si le taux est <50%, le calcul n'est pas proposé) :					#DIV/0! /20					
Note sur 20					/20					

**Appréciation globale**

### GRILLE DE NOTATION A REMPLIR PAR LES ENSEIGNANTS

cadre 1 : Barème de correction.

TOUS LES FICHIERS A UTILISER DANS CE TP DOIVENT ETRE EXTRAITS DU FICHIER ZIP DU SITE SUR VOTRE BUREAU AVANT D'ETRE UTILISES !! -2 POINTS AU TP SI CELA N'EST PAS FAIT.

# 1. Éléments à votre disposition

# 2. Présentation du contexte

# 3. Analyse du système :

## 3.1 Simulation

$\lambda$ (nm)	700	750	800
A			

tableau 1 : Absorbance=f( $\lambda$ ) par simulation.

C ( X 10 <sup>-1</sup> mol.L <sup>-1</sup> )	0,125	0,25	0,5	0,67	1,0
A					

tableau 2 : Absorbance = f(C) (simulation).

Relever l'absorbance à 700, 750 et 800 nm, voir *tableau 1*.

Demander l'absorbance en fonction de la concentration à 800 nm pour une concentration  $C_0 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Relever l'absorbance pour les concentrations indiquées et compléter le 2. (**attention à l'unité de C dans le tableau**).

Réponse :

## 3.2 Logiciel DU640

Ouvrir le logiciel et cliquer sur [Port série/Sélectionner et connecter](#). La boîte de dialogue *Connexion DU640 au port série* doit toujours être ouverte pendant les acquisitions.

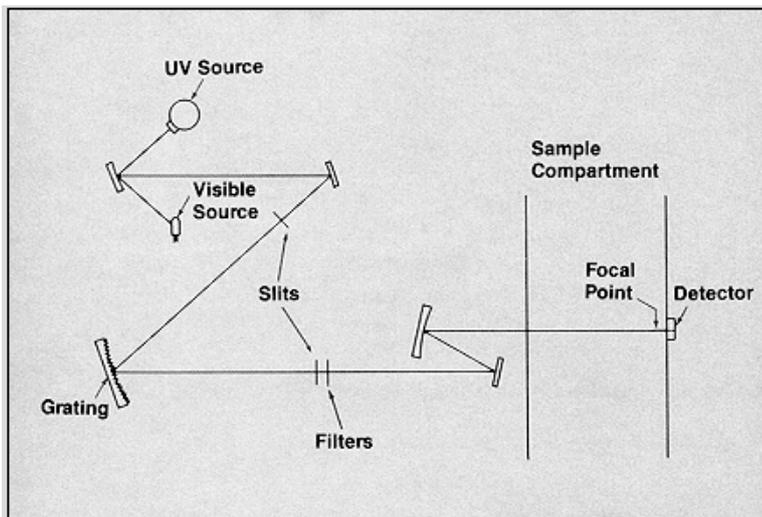
## 3.3 Le spectrophotomètre Beckmann

### 3.3.1 Description de l'appareil

Observer dans le dossier technique les photos du spectromètre Beckman DU64 dont la partie optique est semblable à celle du DU640. Voir aussi "*Généralités sur les spectrophotomètres*".

Retrouver par une analyse visuelle les éléments figurant *cadre 6*.

Appeler un professeur de physique et décrire le montage optique de l'appareil en précisant la fonction de chaque élément.



Cadre 6 : Schéma de principe de l'appareil.

### 3.3.2 Sensibilité et dynamique du capteur

Par quel facteur est multipliée l'intensité électrique fournie par le capteur quand la D.O passe de 3 à 0 (à condition que la réponse reste linéaire) ?

Rechercher dans "*Spécifications techniques DU640*" du dossier technique le domaine d'absorbances mesurables.

Réponse :

### 3.3.3 Pouvoir de résolution, précision

Rechercher dans "*Spécifications techniques DU640*" du dossier technique quelle est la meilleure résolution possible en longueur d'onde. A quelle vitesse de scan cela correspond-il ?

Réponse :

### 3.3.4 Domaine spectral d'utilisation - Les sources

#### 3.3.5 Mode d'acquisition et "blanc"

Quels sont les modes d'acquisitions possibles ?

Quelles sont les étapes réalisées pendant un "blanc" ?

Réponse :

## 4. Mise en œuvre du système :

### 4.1. Calibration du spectrophotomètre Beckman DU 640

Vérifier tout d'abord que l'option communication du DU640 est configurée comme représenté [page 5 du dossier technique](#) ceci permettra le transfert des courbes dans le PC connecté au Beckman.

Lorsqu'on veut étudier l'absorbance d'une substance à une certaine longueur d'onde, on effectue tout d'abord un blanc. Pour étudier l'absorbance du sulfate de cuivre, on le dilue dans l'eau et on place la solution dans une cuvette neuve. Pour effectuer le blanc correspondant à cette opération, que faut-il mettre dans le porte-cuve (attention au sens de la cuvette et des portes cuvettes) ?

Réponse :

### 4.2. Procédure "Wavelength Scan": Absorbance d'un filtre de D.O.

Sauvegarder l'acquisition sous *DO.bec*.

Réponse :

### 4.3. Procédure "Wavelength scan" : Miroir de laser He-Ne

Sauvegarder l'acquisition sous *Miroir.bec* et noter les résultats : la longueur d'onde centrale et la transmittance du miroir.

Réponse :

### 4.4. Procédure "RediRead"

Faire un tableau des résultats sous *Excel : Cuvettes.xls*.

Réponse :

### 4.5. Étude de l'absorbance de solutions de sulfate de cuivre (CuSO4)

Montrer vos acquisitions à un professeur.

Faire une sortie imprimante du spectrographe. Sauvegarder l'acquisition sous *SW\_CUSO4.bec*.

Réponse :

### 4.6. Procédure "Fixed wavelength"

#### ATTENTION QUE SE SOIT LA SERIE 1

Noter le tableau des résultats affichés sur le moniteur du spectromètre (*tableau ci-contre*).

Montrer vos acquisitions à un professeur.

Sauvegarder l'acquisition sous *FW\_CUSO4.bec*.  
Faire un tableau des résultats : *FW\_CUSO4\_A.xls*.

Réponse :

N° de cuvette	Concentration C	Concentration relative x	A à $\lambda_1 = 700 \text{ nm}$	A à $\lambda_2 = 750 \text{ nm}$	A à $\lambda_3 = 800 \text{ nm}$
1	$C_0$	1			
2	$2C_0/3$	2/3			
3	$C_0/2$	1/2			
4	$C_0/4$	1/4			
5	$C_0/8$	1/8			

Tableau 3. Absorbance en fonction de la concentration.

## 5. Analyse des performances du système :

### 5.1. "Fixed wavelength" avec calcul de la concentration

Montrer vos acquisitions à un professeur.

Faire un tableau des résultats : *FW\_CUSO4\_C.xls* comme celui-ci-contre.

Réponse :

### 5.2. Loi de Beer-Lambert

- Tracer sous *Excel* à partir du *tableau* dans *FW\_CUSO4\_A.xls* le graphe de l'absorbance  $A$  en fonction de la concentration relative  $x$  ( $x = \frac{C}{C_0}$ ) pour chaque longueur d'onde. La loi de Beer-Lambert  $A = \varepsilon l C = \varepsilon l C_0 x$  est-elle vérifiée ?
- Tracer les DMC et relever pour chacune d'elles la pente  $\varepsilon l C_0$  (appelée coefficient d'extinction de Beer).
- Déterminer, à partir des 3 pentes et des valeurs de  $\varepsilon$  (Tableau dans le sujet) la valeur de la concentration  $C_0$  de la solution mère. Comparer aux résultats trouvés *FW\_CUSO4\_C.xls*.

N° de cuvette	Concentration C	Concentration relative x	Concentration C mmol/L (à 700 nm)	C mmol/L (à 750 nm)	C mmol/L (à 800 nm)
1	$C_0$	1			
2	$2C_0/3$	$2/3$			
3	$C_0/2$	$1/2$			
4	$C_0/4$	$1/4$			
5	$C_0/8$	$1/8$			

Réponse :

### 5.3. Observation des spectres

- Observer le spectrographe de transmission du miroir de laser He-Ne. Déterminer le coefficient de transmission minimum du filtre et la longueur d'onde correspondante. Le miroir est-il efficace pour la longueur d'onde d'un laser He-Ne ( $\lambda = 632.8 \text{ nm}$ ) ?
- Observer l'absorption des cuvettes à différentes longueurs d'onde. Pourquoi ne peut-on pas utiliser des cuvettes en plastique dans le domaine UV ?
- Observer le spectrographe d'absorption du filtre de densité. Comparer au résultat attendu ("*Caractéristiques filtre de densité*" du dossier technique).
- Observer le spectre d'absorption d'une solution de sulfate de cuivre. Expliquer la coloration de la solution.

Réponse :

### 5.4. Comparaison des résultats trouvés avec ceux attendus

En principe, pour les solutions de sulfate de cuivre,  $C_0 = 0,1 \text{ mol / L}$ . En déduire les concentrations théoriques de chaque solution, et comparer avec vos résultats. Quelles sont les sources possibles de l'écart observé ?

Réponse :