

Atelier LoggerPro

Documents annexes : guide utilisateur Logger Pro

Traiter les données issues d'un dosage colorimétrique

Situation pédagogique

Le tableau suivant présente les résultats expérimentaux obtenus par un élève.

tube	1	2	3	4	5	6	E1	E2
n (μmol)	0	3	6	9	12	15		
A	0,000	0,193	0,432	0,666	0,893	0,901	0,625	0,523

L'élève a calculé lui même la quantité de matière présente dans chaque tube de la gamme à partir du tableau de dosage suivant.

tube	1	2	3	4	5	6
V Solution étalon C = 30,0mmol/L (mL)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
V eau qsp 1 mL (mL)	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5

Utilisation du logiciel

1) Saisir les données

- **N1 Ouvrir le logiciel Logger Pro et renommer les colonnes X et Y en n et A puis préciser l'unité de n (non complet = μmol de protéines/tube, non court = μmol/tube). Saisir les données correspondantes.**

N3 Saisir l'absorbance et le volume de solution étalon versé dans chaque tube de la gamme. Créer une "nouvelle colonne calculée" (à partir du menu "Données") qui permet d'obtenir la quantité de matière par tube (n/tube en μmol)

- **N1 Dans les options du graphe, préciser les limites supérieures et inférieures des axes.**

2) Tracer la droite $A = f(n/\text{tube})$

- **N1 Tracer la droite d'équation $y = mx + b$ reliant le maximum de points. Tenter de faire varier la valeur du coefficient directeur de la droite (m) ou de l'abscisse à l'origine (b).**

N.B. : pour se faire, modifier le Δ de chaque paramètre afin de les faire varier de 0,01 en 0,01.

3) Gérer les valeurs "aberrantes"

LoggerPro permet à l'élève de bien distinguer la saisie des valeurs expérimentales et la modélisation que l'on fait lorsqu'on trace une droite dans le cas présent.

- **N1 Enregistrer le fichier sous un autre nom pour continuer l'activité. Annuler la modélisation et la refaire en retirant les valeurs correspondant au tube 2 en rayant la cellule correspondante.**

- **N1 Retirer ensuite la dernière valeur de la gamme par glisser/déplacer sur le graphe**

4) Déterminer la valeur des essais

N1 déterminer la valeur des essais par méthode graphique avec l'outil interpoler.

(Attention, ne pas confondre avec "Examiner" qui ne donne que les valeurs expérimentales).

5) Préparer le fichier LoggerPro pour les élèves

Les manipulations qui consistent à nommer des colonnes, créer des pages, etc. peuvent rajouter de la confusion pour l'élève qui est confronté à ce type de dosage pour la première fois.

N3 Préparer un fichier LoggerPro vierge de données contenant deux pages. La première sera destinée à saisir puis interpréter les données telles quelles (penser à créer une zone de texte expliquant à l'élève comment faire sa régression linéaire). La deuxième page sera destinée à faire réfléchir sur le fait de tenir compte ou non des valeurs aberrantes dans la régression.

Déterminer la vitesse initiale d'une enzyme et les paramètres V_{max} et K_m

Situation pédagogique

Un élève obtient les résultats suivants :

[oNPG] sol mère en mmol.L ⁻¹		2,5				
Tube	V _{oNPG} mL	A (λ=415 nm) pour 2 min	[oNPG] mmol.L ⁻¹	V _i μmol.s ⁻¹ .L ⁻¹	1/[oNPG] L.mmol ⁻¹	1/V _i μmol.s ⁻¹ .L ⁻¹
1	0,2	0,19	0,1667	0,4512	6,0000	2,2161
2	0,4	0,27	0,3333	0,6574	3,0000	1,5210
3	0,6	0,33	0,5000	0,7909	2,0000	1,2644
4	0,8	0,35	0,6667	0,8467	1,5000	1,1811
5	1	0,37	0,8333	0,8952	1,2000	1,1171
6	1,2	0,39	1,0000	0,9389	1,0000	1,0651

Utilisation du logiciel

1) Saisir les données

- **N1 Ouvrir le logiciel Logger Pro et renommer les colonnes X et Y en [oNPG] et V_i puis préciser les unités. Saisir les données correspondantes.**
- **N3 Au lieu de saisir les données calculées [oNPG] et V_i, saisir les données brutes V_{oNPG} et A_{415nm} puis créer des colonnes calculées en utilisant les formules et données ci-dessous.**

formules	données
$[\text{oNPG}]_{\text{tube}} = \frac{[\text{oNPG}]_{\text{sol mère}} \times V_{\text{oNPG tube}}}{V_{\text{MR}}} \quad (\text{mmol.L}^{-1})$	[oNPG] _{sol mère} = 2,5 mmol.L ⁻¹ VMR = 3 mL VMT = 4 mL ε = 4580 L.mol ⁻¹ .cm ⁻¹
$V_i = \frac{\Delta A}{\Delta t} \times \frac{V_{\text{MT}}}{V_{\text{MR}}} \times \frac{1}{\epsilon \cdot l} \times 10^6 \quad \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{L}^{-1}$	

2) Lecture graphique de la V_{max} et du K_m

N1 déterminer graphiquement, à l'aide de l'outil « Interpoler » la valeur de la V_{max} et du K_m.

3) Linéarisation en double inverse

- **N1 Créer deux colonnes calculées dans le même tableau et y saisir les formules $1/[oNPG]$ et $1/V_i$.**
- **N1 Créer un nouveau graphe et faire apparaître $1/V_i$ en ordonnée et $1/[oNPG]$ en abscisse. Modifier l'échelle et les intervalles des axes pour pouvoir visualiser $-1/Km$ et $1/V_{imax}$.**

N3 Préparer un fichier LoggerPro contenant les deux graphes éventuellement sur deux pages différentes ainsi que le tableau pour la saisie des valeurs expérimentales. Prévoir des zones de texte pour que l'élève puisse saisir la V_{imax} et le Km déterminés par les deux méthodes. Présenter le fichier de telle sorte qu'il constitue un compte rendu numérique pour l'élève.

Étudier la croissance microbienne

Situation pédagogique (source : Biotechnologies Tle STL, Casteilla)

La croissance de E. coli en milieu glucosé, à 37°C et sous agitation donne les résultats suivants :

Temps (h)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
X (g/L)	0,010	0,010	0,011	0,014	0,036	0,075	0,192	0,360	0,700	0,972	1,050	1,060	1,060	1,060
lnX	-4,610	-4,610	-4,510	-4,270	-3,320	-2,590	-1,650	-1,020	-0,360	-0,030	-0,050	-0,060	-0,060	-0,060

X = biomasse

Utilisation du logiciel

1) Saisir les données

N1 Saisir dans un tableau, les données qui correspondent au Temps, à X et à lnX dans trois colonnes différentes.

N3 Saisir Les données qui correspondent au Temps et à X puis créer une troisième colonne qui calcule automatiquement lnX.

2) Obtenir les courbes $X=f(\text{Temps})$ et $\ln X=f(\text{Temps})$ sur le même graphe

Il est intéressant de tracer ces deux courbes sur le même graphe pour pouvoir les analyser en parallèle et comprendre l'intérêt de l'utilisation de la fonction ln.

N1 Dans l'onglet « Options axes » de la fenêtre « Option graphe », cocher (à droite) la case « Axe Y droit ». Faire figurer X sur l'axe Y de gauche et lnX sur l'axe Y de droite.

N3 On peut insérer des annotations (à partir du menu insérer) pour identifier les différentes phases sur les deux graphes.

3) Déterminer la vitesse spécifique de croissance en phase exponentielle

N1 Réaliser une régression linéaire de la droite $\ln X = f(\text{Temps})$ en phase de croissance exponentielle uniquement. Relever le coefficient directeur de la droite = μ_{expo} .

4) Déterminer le temps de génération

N1 Déterminer le temps de génération à l'aide de la formule, $G = \ln 2 / \mu_{\text{expo}}$.

Déterminer le point d'équivalence dans un dosage acide base

Situation pédagogique

Un élève obtient les résultats suivants dans le cadre du dosage de l'acide éthanoïque du vin par une solution connue de soude.

V_{NaOH}	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10,1	10,2	10,3
pH	3,38	3,81	4,09	4,31	4,49	4,65	4,81	4,99	5,23	5,6	5,93	6,04	6,2	6,42
V_{NaOH}	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8
pH	6,59	6,93	7,72	9,06	9,46	9,64	9,95	10,06	10,22	10,32	10,42	10,5	10,55	10,62
V_{NaOH}	11,9	12	13	14	15									
pH	10,8	10,86	11,28	11,39	11,48									

Utilisation du logiciel

1) Ouvrir le fichier pHmetrie dans lequel les données sont déjà saisies

2) Création des graphes représentant les dérivées 1° et seconde en fonction du volume de NaOH versé

N1 Créer dans le tableau deux nouvelles colonnes calculées dans lesquelles on rentre la formule de la dérivée 1° puis celle de la dérivée seconde.

Créer ensuite deux nouveaux graphes présentant la dérivée 1° en fonction du volume de NaOH versé pour le premier et la dérivée seconde en fonction du volume de NaOH versé pour le deuxième.

N1 Déterminer graphiquement V_e , le volume de NaOH versé à l'équivalence.

N3 Annoter les graphes en montrant le point qui permet de trouver V_e