

FMB 2 : ELECTRICITE

TI-82 STATS – TI-83 Plus – TI-84 Plus

Mots-clés : tension, courant, caractéristique, récepteur, dipôle

1. Objectifs

- Utiliser la calculatrice pour modéliser la caractéristique tension courant d'un électrolyseur
- Réinvestir les acquis du cours de mathématiques (Equation réduite d'une droite, fonction affine ...)

a. Aspects pédagogiques

L'utilisation de la calculatrice offre la possibilité de rechercher le modèle de la caractéristique externe et de le vérifier ensuite par une lecture graphique ce que l'élève parvient difficilement à faire de manière analytique. La machine permet en outre de faciliter la liaison entre les différentes compétences et/ou capacités (reconnaître, appliquer un modèle, critiquer, valider) requises au lycée professionnel. Contrairement à un document papier l'élève peut associer la représentation graphique les calculs et les équations.

L'association, sur le même écran, du graphique du modèle calculé et de celui des mesures expérimentales complète la démarche expérimentale en offrant à l'élève la possibilité de travailler avec les mêmes outils que le physicien dans son laboratoire.

b. Aspects pratiques

Les mesures sont réalisées séparément lors d'une séance de TP ou fournies par l'enseignant.

Important

On retiendra que ce travail ne se substitue pas à l'activité « papier crayon » qui est évaluée lors de l'examen. Il est donc nécessaire de la réaliser après ou sous forme d'exercices.

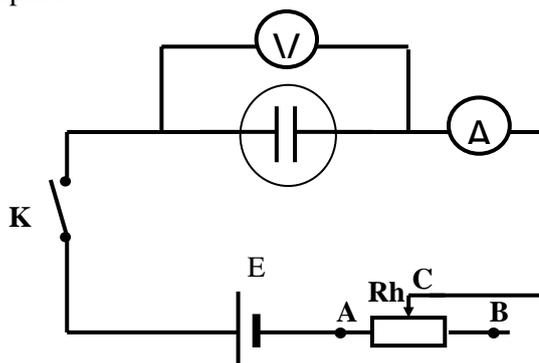
Les compétences indispensables à la calculatrice sont résumées dans le tableau ci-dessous et peuvent être consultées sur le cahier « *Premières utilisations d'une calculatrice graphique en BEP et Bac Pro* »

Action à réaliser	Touches
Réglage du mode	MODE
Entrée des données	STAT Edi t
Représentation des données	2 nd [STAT PLOT]
Réglage de la fenêtre graphique	WI NDOW
Entrée d'une fonction	Y=
Modélisation	STAT CALC
Caractéristiques graphiques	2 nd [CALC]

2. Commentaires

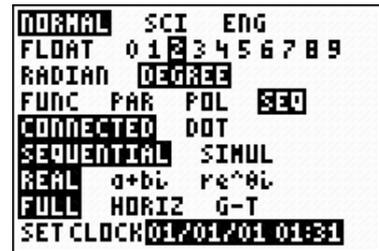
Lors du TP E1 « Caractéristique intensité tension d'un électrolyseur » on a réalisé le circuit électrique correspondant au montage ci-dessous.

L'électrolyseur est constitué d'un tube en U contenant une solution aqueuse de chlorure de sodium, les électrodes sont en graphite.



3. Mise en œuvre

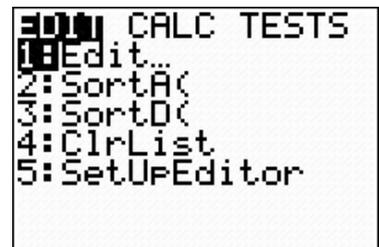
Rappel : La touche **MODE** permet de s'assurer que tous les élèves possèdent le même réglage sur leur calculatrice



Avant de débiter l'activité, demander aux élèves de vérifier que l'éditeur de listes ne contient aucune donnée. Si tel n'est pas le cas, les faire effacer touche **2nd [MEM]** puis choisir le menu **4: ClrAllLists**

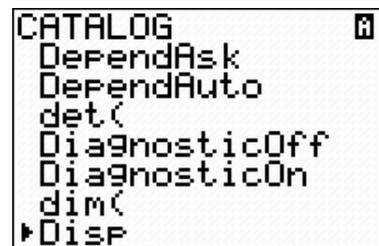


Vérifier également que l'éditeur de listes permet l'édition des listes **L₁ à L₆** sinon appuyer sur **STAT** puis choisir le menu **5: SetUpEditor**



Désactiver l'affichage du coefficient de corrélation en appuyant sur la touche **2nd [CATALOG]**

Appuyer sur **[D]** et choisir **DiagnosticOff** (machine en anglais)



Voir la fiche élève pour le déroulement pédagogique de l'activité

Prolongements possibles

Selon le temps dont on dispose, il peut être intéressant de faire calculer en manipulant les listes de données, le produit $U \times I$

L'expression de ce produit pouvant également se mettre sous la forme $U \times I = EI + rI^2$

EI est la puissance électrique transférée dans l'électrolyseur sous forme chimique

rI^2 est la puissance électrique transférée dans l'électrolyseur sous forme calorifique

En déduire le rendement de l'électrolyse.

Appuyer sur la touche **STAT** choisir le menu **1: Edit** placer le curseur en haut de la liste **L₃** puis effectuer le produit $U \times I$ en tapant simplement **L₁*L₂**, puis valider par **ENTER**.

L1	L2	L3	3
0.00	7.50	0.00	
2.00	7.51	15.02	
5.00	7.53	37.65	
9.00	7.55	67.95	
14.00	7.58	106.12	
-----	-----	-----	
L3(1)=0			

FMB 2 : ELECTRICITE

TI-82 STATS – TI-83 Plus – TI-84 Plus

Mots-clés : tension, courant, caractéristique, récepteur, dipôle

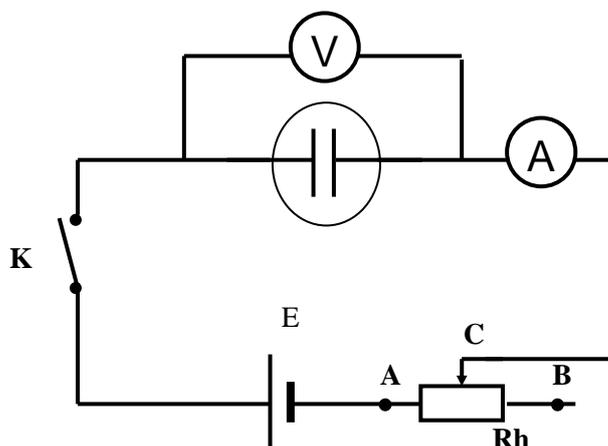
1. Objectifs

- Utiliser la calculatrice pour modéliser la courbe caractéristique externe d'un électrolyseur appelée aussi « Caractéristique intensité tension ».
- Réinvestir les acquis du cours de mathématiques (Equation réduite d'une droite, fonction affine ...).

2. Commentaires

Lors du TP E1 « Caractéristique intensité tension d'un électrolyseur » on a réalisé le circuit électrique correspondant au montage ci-dessous.

L'électrolyseur est constitué d'un tube en U contenant une solution aqueuse de chlorure de sodium, les électrodes sont en graphite.



3. Mise en œuvre

Remarque : selon le modèle de machine, les écrans obtenus peuvent différer légèrement

On a mesuré à l'aide de l'ampèremètre l'intensité du courant électrique passant dans le circuit ainsi que la tension aux bornes de l'électrolyseur lorsque l'on fait varier la position C du curseur du rhéostat entre A et B. L'intensité du courant varie entre 5 et 15mA. Les mesures sont consignées dans le tableau suivant.

I(mA)	0	2	5	9	14
U (V)	7.5	7.51	7.53	7.55	7.58

1) Entrée des mesures

Entrer ces mesures dans les listes L₁ et L₂ avec **STAT** 1: **EDIT** (écran 1)

L1	L2	L3
0	7.5	
2	7.51	
5	7.53	
9	7.55	
14	7.58	
---	---	
L3(1)=		

écran 1

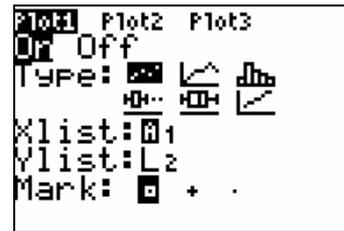
2) Représentation graphique des mesures

Celle-ci s'effectue en appuyant sur la touche 2nd **[STAT PLOT]**

Choisir **1: Plot1** puis valider par **ENTER** (écran2)

Configurer ensuite la représentation des données sous la forme d'un nuage de points.

Préciser en abscisse la grandeur qui a varié et celle qui en ordonnée subit les variations de cette grandeur. Consigner ces remarques sur votre cahier en le complétant d'un rapide croquis à la main levée.



écran 2

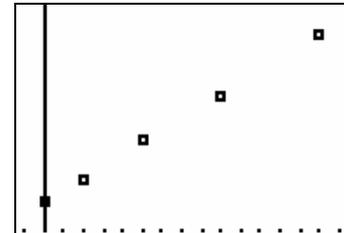
Appuyer sur la touche **GRAPH** pour visualiser les données **ZOOM 9** peut ici être utilisé pour régler automatiquement la fenêtre graphique (écran 3 et 4) mais attention :

Comment paraissent les points les uns par rapport aux autres ?

Avez-vous l'impression que la tension subit d'importantes variations lorsque l'intensité varie ?

Examinez à nouveau le tableau de mesures.

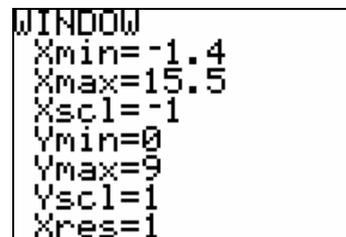
Conclure.



écran 3

Effectuer alors un réglage convenable de la fenêtre graphique et explorer le graphique à l'aide de la touche **TRACE**. (écran 5)

Effectuer à nouveau une lecture du tableau de mesures, la représentation graphique vous semble-t-elle plus convenable ?



écran 4

La tension aux bornes de l'électrolyseur évolue-t-elle de manière importante en fonction de l'intensité ?

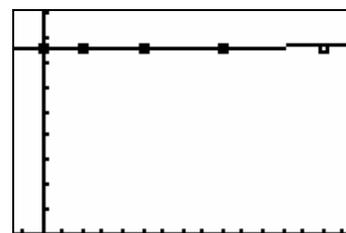
Conclure.

3) Modélisation de l'équation de la caractéristique de l'électrolyseur

On souhaite déterminer l'expression mathématique de la droite passant au mieux par l'ensemble de ces points, de façon à pouvoir calculer à l'aide d'un modèle la valeur de la tension pour une intensité donnée ou inversement.

Appuyer sur la touche **STAT** puis choisir le menu **CALC**.

Compte tenu de votre remarque quant à la position relative des points, choisir **4 : RegLin(ax+b)** puis compléter la syntaxe en précisant les listes utilisées en abscisses, ordonnées et l'emplacement de sauvegarde du modèle dans l'éditeur de fonctions. (écran 6)



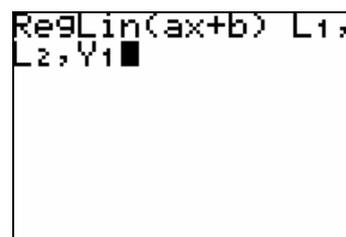
écran 5

Soit : **RegLin(ax+b) L1, L2, Y1**

On rappelle que **Y1** est accessible par la touche :

VAR à **Y-VARS** **Fonction 1**

Valider par **ENTER**



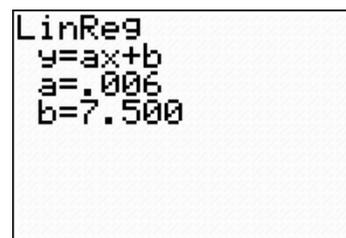
écran 6

Dans la relation $y = ax + b$ ainsi déterminée, préciser ce que représentent y , x , a et b en le comparant à une équation du type $U = r'I + E'$ où E' représente la f.e.m de l'électrolyseur et r' sa résistance interne, U la tension aux bornes de l'électrolyseur et I l'intensité du courant qui le traverse.

Quelles sont les valeurs prises par y lorsque $x = 0$ et par U lorsque $I = 0$

En utilisant cette remarque, expliquer comment peut-on déterminer E' à l'aide de la relation précédente.

Utiliser la touche **TRACE** lorsque la représentation graphique est affichée **GRAPH**



écran 7