

Afin de certifier la qualité d'une fibre optique, un technicien réalise des relevés de puissance sur une ligne dans une grande ville. Le tableau ci-contre présente ces relevés :

| Longueur de fibre (km)   | 0,5  | 1    | 1,5  | 2    |
|--------------------------|------|------|------|------|
| Puissance du signal (mW) | 1,38 | 0,80 | 0,46 | 0,27 |

L'évolution de la puissance en fonction de la longueur de fibre doit théoriquement être exponentielle et un amplificateur sera nécessaire dès lors que la puissance du signal reçu représente 10% de la puissance du signal injectée

Peux tu aider le technicien à savoir si ces relevés sont conformes à la théorie et s'il doit ou non poser un amplificateur sur cette ligne ?

#### Solution :

Tu vas devoir ici représenter graphiquement les relevés, déterminer si un modèle exponentiel conviendrait à cette situation et l'utiliser pour répondre à la problématique.

| Pour cela, appuie sur la touche stats puis entrer                                                                                                                           | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP       I         L1       L2       L3       L4       L5       1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tu peux maintenant saisir les données dans l'énoncé :<br>La liste <b>L1</b> pour la longueur de fibre en km<br>La liste <b>L2</b> pour la puissance du signal relevée en mW | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP       Image: constraint of the second |





Γ



# ETUDE D'UN MODELE EXPONENTIEL

| Tu vas maintenant modéliser cette situation avec une<br>fonction exponentielle.<br>Pour cela, appuie sur la touche<br>choisis le menu CALC à l'aide de la<br>flèche directionnelle<br>puis sélectionne<br>le MODELE EXPONENTIEL en appuyant sur la touche | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MPÉDIT CHLC TESTS7†Ré9De948:Ré9Lin(a+bx)9:Ré9LnØRé9ExpA:Ré9PuissB:Lo9istiqueC:Ré9SinD:Ajust manuel Y=mX+bE:TracéAjustRap-éQ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La liste <b>L1</b> est bien affectée à l'option <b>XLISTE</b> et la liste<br><b>L2</b> est bien affectée à l'option <b>YLISTE</b>                                                                                                                         | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>Ré9Exp<br>Xliste:L1<br>Yliste:L2<br>ListeFréq:<br>Enr ré9éQ:<br>Calculer                                              |
| Enregistre maintenant ce modèle dans l'éditeur de<br>fonction. Pour cela :<br>Place toi sur la 4 <sup>e</sup> ligne et appuie sur la touche<br>var<br>puis sélectionne le menu <b>VAR Y</b> à droite                                                      | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>VARIABLES VAR Y COULEUR<br>1:Fonction<br>2:Paramétrique<br>3:Polaire<br>4:Aff/NAff                                    |





| Choisis l'option <b>FONCTION</b> avec <b>1</b><br>puis <b>Y1</b> en appuyant à nouveau sur la touche <b>1</b>                                              | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>RÉSEXP<br>Xliste:L1<br>Yliste:L2<br>ListeFréq:<br>Enr régéQ:Y1<br>Calculer                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enfin, valide en appuyant deux fois sur la touche enter<br>La fenêtre qui s'affiche indique que le modèle a bien été<br>créé.                              | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP         RégExp         y=a*b^x         a=2.375429786         b=0.3363755149         r²=0.9999461722         r=-0.9999730857                      |
| Il faut que tu configures l'affichage graphique<br>Pour cela, appuie sur <sup>2nde</sup> puis <sup>graph statsfi</sup><br>menu des graphiques statistiques | NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP<br>REPRÉSENTATIONS STAT<br>Graph1NAff<br>L: L1 L2 =<br>2: Graph2NAff<br>L: L1 L2 =<br>3: Graph3NAff<br>L: L1 L2 =<br>4: GraphNAff<br>5: GraphAff |





| Pour chaque ville, nous allons réaliser un nuage de<br>points. Sélectionne <b>GRAPH1</b> à l'aide la touche entrer                                                                                                                                                                                            | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>Graph1 Graph2 Graph3<br>Aff NAFF<br>Type: E In the the Loc<br>Xliste :L1<br>Yliste :L2<br>Margue : + +<br>Couleur: BLEU  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul> <li>A l'aide des flèches directionnelles, affiche le graphique en sélectionnant AFF à la première ligne, choisis le 1<sup>e</sup>TYPE de graphique.</li> <li>La liste L1 est bien affectée au niveau de l'option XLISTE.</li> <li>La liste L2 est bien affectée au niveau de l'option YLISTE.</li> </ul> | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>Graph1 Graph2 Graph3<br>AFF NAff<br>Type: B LA In MM HOM LA<br>Xliste :L1<br>Yliste :L2<br>Margue : + •<br>Couleur: BLEU |
| Tu peux modifier la marque des points par exemple en<br>choisissant la <b>CROIX</b>                                                                                                                                                                                                                           | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP                                                                                                                             |





| Optimise maintenant le zoom en choisissant le <b>ZOOM</b><br><b>STAT</b> .<br>Pour cela, appuie sur les touches <sup>format f3</sup><br><b>9</b>                                                                                                                                                                                             | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>ZOOM MÉMOIRE<br>1.ZCadre<br>2:Zoom avant<br>3:Zoom arrière<br>4:ZDécimal<br>5:ZCarré<br>6:ZStandard<br>7:ZTri9<br>8:ZEntier<br>9↓ZoomStat |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sur la représentation graphique qui s'affiche à l'écran, tu<br>peux t'apercevoir que la courbe représentative de la<br>fonction obtenue est très proche de l'ensemble des<br>points relatifs aux données de l'énoncé. Le modèle<br>exponentiel est donc tout à fait légitime ici.                                                            | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP                                                                                                                                              |
| Pour vérifier si un amplificateur sera nécessaire, appuie<br>sur la touche $f(x)$<br>puis, dans <b>Y2, s</b> aisis la valeur correspondant à ces 10%<br>de la puissance initiale à l'aide de la séquence de<br>touches suivante :<br>$0$ $\cdot$ $1$ $x$ $rar$ $x$<br>1 $1$ $x$ $rar$ $x0 \cdot 1 x rar x0 \cdot 1 x rar x0 \cdot 1 x rar x$ | NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP<br>GRAPHI Graph2 Graph3<br>NY1 2.375429785674*0.3363<br>NY2 20.1*Y1(0)<br>NY3 =<br>NY4 =<br>NY5 =<br>NY6 =<br>NY7 =<br>NY8 =                 |







| Nous allons maintenant visualiser tout ça en appuyant<br>sur la touche graphe .<br>On voit que les deux représentations graphiques ont un<br>point d'intersection dont nous allons maintenant les<br>coordonnées       | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En appuyant sur les touches <sup>2nde</sup> puis <sup>calculs f4</sup><br>Puis choisis l'option <b>INTERSECTION</b> en appuyant sur<br><b>5</b> .                                                                      | NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP<br>CALCULER<br>1: valeur<br>2: zéro<br>3: minimum<br>4: maximum<br>5: intersection<br>6: dy/dx<br>7: Jf(x)dx |
| Valide les deux fonctions en appuyant deux fois sur la<br>touche entrer.<br>Enfin, valide la valeur à partir de laquelle tu souhaites<br>faire la recherche de ce point d'intersection à l'aide de la<br>touche entrer | NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP<br>CALC INTERSECTION<br>Y2=0.1#Y1(0)<br>Valeur initiale?<br>X=2.1090909 Y=0.237543                           |





Conclusion : Il faudra donc que le technicien installe un amplificateur à moins de 2,11 km du départ de ligne.

