Chapitre 04 : Notions de fonction.

**Première partie.**

Dans cette partie, on cherche à établir la construction d’un triangle dans lequel est inscrit un rectangle. On cherchera son périmètre et son aire.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Appuyez sur c.  Choisissez 6 : Nouveau classeur. Il vous sera peut-être demandé d’enregistrer votre travail précédent, ce que vous acceptez.  Choisissez 2 : Graphique.  *Affichage du plan géométrique :*  b2 : Affichage.  2 : Afficher le plan géométrique.  **Important :** Avant chaque changement d’outil en géométrie, pensez à appuyer sur d pour supprimer le mode. | 3e_chapitre_04_ecran001.jpg | | 3e_chapitre_04_ecran002.jpg |
| On souhaite tracer un triangle *ABC*, rectangle en *A* tel que :  et .  Pour cela, on trace une droite par la séquence : b64. Placez un point en bas à gauche et juste après le clic, appuyer sur gA. Déplacez le curseur pour voir la droite apparaître. Cliquez à nouveau. | | 3e_chapitre_04_ecran003.jpg | |
| Faites la perpendiculaire à la droite passant par *A* par la séquence : b91. Cliquez sur la droite puis sur le point *A*. | | 3e_chapitre_04_ecran004.jpg | |
| Il faut à présent faire un segment de 5 cm et un de 10 cm. Pour cela, on va faire tracer à la machine deux cercles (outil compas) de rayon 5 cm et de rayon 10 cm. Ecrivez les deux textes 5 et 10 par la séquence b15. Allez un peu en dessous, cliquez et écrivez 5. Validez par ·. Allez un peu plus loin et tapez 10. Validez. | | 3e_chapitre_04_ecran005.jpg | |
| Appuyez alors sur : b97. Cliquez sur le point *A* et sur le nombre 5. Le cercle doit apparaître. Faites de même pour l’autre nombre. | | 3e_chapitre_04_ecran006.jpg | |
| On s’aperçoit alors que la première droite n’est pas assez grande. Allez sur le bout de la droite. Une petite flèche apparait comme ci-contre avec une main qui attrape. Cliquez alors sur / x. La main a attrapé la flèche ! Déplacez le curseur jusqu’après le cercle et cliquez. | | 3e_chapitre_04_ecran007.jpg  3e_chapitre_04_ecran008.jpg | |
| Placez à présent un point à chaque intersection nouvellement créée et nommez les points *B* et *C* par la séquence : b61. | | 3e_chapitre_04_ecran009.jpg | |
| Cachez tout ce qui est inutile pour ne laisser que les 3 points. Pour cela, appuyez sur : b12 et cliquez sur tous les objets inutiles. Une fois fini, appuyez sur d. | | 3e_chapitre_04_ecran010.jpg | |
| Reliez les 3 points par des segments selon le menu : b65. | | 3e_chapitre_04_ecran011.jpg | |
| Placez un point *M* sur le segment .  Tracez la perpendiculaire à  passant par *M*.  Le point d’intersection avec  s’appelle *N*.  Tracez la perpendiculaire à  passant par *N*. | | 3e_chapitre_04_ecran012.jpg | |
| *AMNP* est un rectangle. La TI-*n*spire est capable de mesurer le périmètre et l’aire de ce quadrilatère.  Pour cela, il faut définir *AMNP* en tant que polygone.  Tapez la séquence b84. Cliquez alors sur les points *A*, *M*, *N*, *P* et de nouveau sur *A*. Le polygone est fait, mais ne se voit pas… | | | |
| Appuyez alors sur b71. Avec le curseur, allez sur le polygone. La calculatrice surligne le dit polygone et une valeur apparait en dessous. Cliquez puis déplacez la valeur en haut et recliquez.  Faites de même pour l’aire. | | 3e_chapitre_04_ecran013.jpg | |
| Déplacez le point *M*. Pour cela, allez sur le point *M*. Appuyez sur / x.  Déplacez le curseur.   1. Que remarquez-vous ? 2. De quoi dépendent le périmètre et l’aire de *AMNP* ?   Sauvegardez votre travail sous le nom : 3e-fct-01-nom où nom est votre nom. | | 3e_chapitre_04_ecran014.jpg | |

**Deuxième partie : « en fonction de »**

Dans cette partie, on établit une formule pour le périmètre et l’aire du rectangle.

1. On pose . Quelles sont les valeurs possibles pour *x* ?
2. Exprimez *MC* en fonction de *x*.
3. En utilisant le théorème de Thalès, déterminez *MN* en fonction de *x*.
4. Trouvez alors le périmètre et l’aire de *AMNP* en fonction de *x*.

**Troisième partie : Périmètre.**

Dans cette partie, nous nous intéressons au périmètre en établissant un tableau de valeur, puis un graphique.

1. Complétez le tableau de valeurs suivant (on utilisera le tableur comme indiqué après) :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* en cm | 0,5 | 1 | 1,3 | 1,8 | 2,5 | 3 | 3,3 |  |  |
| Périmètre de *AMNP* en cm |  |  |  |  |  |  |  | 11 | 10 |

|  |  |
| --- | --- |
| c puis 3 : Tableur & liste.  Commencez par nommer les colonnes A et B en utilisant le pavé numérique (respectivement aa et bb).  Rentrez dans la colonne A les valeurs de *x*. | 3e_chapitre_04_ecran015.jpg |
| Placez vous dans la case au-dessus de B1 et remplissez avec l’expression (attention aux erreurs !) :  =20-2rAA ·. | 3e_chapitre_04_ecran016.jpg |
| Allez dans la case A8 et faites des essais pour trouver les deux valeurs manquantes (appuyez sur · pour valider). | 3e_chapitre_04_ecran017.jpg |
| A partir du tableau de valeurs, il est possible de représenter graphiquement la situation. Pour cela, on place les points d’abscisse *x* et d’ordonnée la valeur correspondante du périmètre.  Ajoutez une nouvelle feuille par c puis 5 : Données & statistiques. | 3e_chapitre_04_ecran018.jpg |
| Nous obtenons le graphique ci-contre avec des points.  Descendez le curseur sous le graphique jusqu’à l’apparition d’un message indiquant : « cliquez pour ajouter une variable ».  Et bien, cliquez ! | 3e_chapitre_04_ecran019.jpg |
| Une fois cliqué, un choix est à faire entre aa et bb, qui sont les noms des colonnes du tableau de valeurs (d’où l’importance de noter correctement toutes les variables). En abscisse, il faut mettre les valeurs de *x*, qui correspondent aux valeurs de la colonne aa. | 3e_chapitre_04_ecran020.jpg |
| Allez alors à gauche de l’écran avec le curseur et cliquez à nouveau dès l’apparition du texte d’ajout de variable. Ce sont les ordonnées et il faut choisir les valeurs du périmètre qui sont dans la colonne bb.   1. Que remarquez-vous ?   Pour s’en rendre encore plus compte, il est possible de relier les points par b 2 1. | 3e_chapitre_04_ecran021.jpg |
| Dans le tableau de valeurs, nous n’avons choisi que quelques valeurs, cependant la valeur 2,159304 est aussi possible (plus difficile à placer, certes) car elle est bien comprise entre 0 et 5.  Il y a donc une infinité de valeurs possibles pour *x* à condition de rester entre 0 et 5 ! Ainsi, le graphique « réel » de la fonction est un segment (ou une partie de droite). | |
| Appuyez sur b 3 2 : ajouter une droite mobile. Une droite épaisse apparaît ainsi qu’une égalité. | 3e_chapitre_04_ecran022.jpg |
| Le but est de déplacer et de faire tourner cette droite pour qu’elle passe par les points du graphique.  Pour faire tourner la droite autour d’une extrémité, descendez un peu le curseur le long de la droite jusqu’à obtenir le symbole é. | 3e_chapitre_04_ecran023.jpg |
| Attrapez alors la droite par / x. Déplacez la droite comme ci-contre. | 3e_chapitre_04_ecran024.jpg |
| Relâchez la droite par d et attrapez-la plus haut. Déplacez-la pour l’avoir dans le « bon sens » (et parallèle à notre graphe de départ). | 3e_chapitre_04_ecran025.jpg |
| Relâchez la droite par d et placez le curseur un peu plus au centre jusqu’à l’apparition du symbole ö. Attrapez la droite et déplacez-la pour la faire s’aligner avec les points (quitte à la tourner à nouveau).   1. Que remarquez-vous concernant le texte accompagnant la droite ? 2. Quels sont les différents moyens d’exprimer une fonction ? | 3e_chapitre_04_ecran026.jpg |
| Supprimez la droite mobile par b 3 3. Supprimez les segments par b 2 1. Appuyez sur b 3 9 :Tracer la fonction. Une nouvelle boîte de dialogue apparait  *f1(x)* := . Rentrer alors l’expression :  (ou , ce qui revient au même). Validez par ·.   1. Que remarquez-vous ? 2. D’après le graphique, pouvez-vous dire comment varie le périmètre en fonction de la longueur *AM* ? | 3e_chapitre_04_ecran027.jpg |

**Quatrième partie : Aire (I).**

Dans cette partie et la suivante, nous nous intéressons à l’aire du rectangle *AMNP*.

|  |  |
| --- | --- |
| Nous avons vu comment créer un tableau de valeurs manuellement. Nous allons à présent en générer un par la calculatrice.  Nous avons donc besoin de connaître la valeur de *x* et la valeur de l’aire. Pour pouvoir les utiliser correctement, il faut stocker ces valeurs dans des variables.  Revenez à l’écran de géométrie par / ¡ ¡. La distance  n’est pas affichée. Appuyez sur b 7 1. Placez votre curseur sur le point *A*, cliquez, puis faites de même pour le point *M*. Déplacez le texte dans un coin libre et validez. | 3e_chapitre_04_ecran028.jpg |
| Il faut à présent nommer les deux variables. Appuyez sur d pour se désengager du menu longueur. Cliquez alors sur la longueur *AM*, il est encadré de gris pour indiquer qu’il est sélectionné. Appuyez alors sur la touche h. Une boîte de dialogue apparaît. Choisissez 1 : Stocker la variable. Appuyez sur g A g M et validez. Voilà votre distance *AM* stockée dans la variable de même nom. | 3e_chapitre_04_ecran029.jpg |
| Faites de même avec l’aire en appelant la variable : « aire » comme ci-contre.  Déplacez le point *M* sur le point *A* pour ne pas doubler les mesures. | 3e_chapitre_04_ecran030.jpg |
| Rajoutez une nouvelle feuille par c 3 : Tableur & listes.  Nommez la colonne A : ai1 et la colonne B : ai2.  Dans la cellule A1, appuyez sur b 3 2 1 : capture de données automatique. A la place de var, écrivez g A g M et validez. | 3e_chapitre_04_ecran032.jpg |
| Placez-vous dans la cellule B1 et renouvelez l’opération pour avoir la capture de l’aire. | 3e_chapitre_04_ecran033.jpg |
| Revenez à l’écran de géométrie. Attrapez le point *M* par / x. Déplacez le curseur en cliquant plusieurs fois dessus jusqu’à ce que le point *M* soit sur le point *C* (ne restez pas appuyé, cela permettra d’avoir plus de données). | 3e_chapitre_04_ecran034.jpg |
| Revenez à l’écran 1.2 Tableur & listes. Les deux premières colonnes sont à présent remplies. | 3e_chapitre_04_ecran035.jpg |
| Ajoutez une nouvelle feuille par c puis 5 : Données & statistiques.  Placez la variable ai1 en abscisse et ai2 en ordonnée.  Normalement, vous devriez obtenir un nuage de points comme ci-contre. | 3e_chapitre_04_ecran036.jpg |
| Ici, impossible d’ajuster la courbe par une droite. Nous pouvons néanmoins écrire l’expression de l’aire par : b 3 9 : Tracer la fonction. Rentrez  et validez.   1. Que remarquez-vous ? 2. D’après le graphique, pouvez-vous expliquer comment varie l’aire du rectangle en fonction de la longueur *AM* ? | |

**Cinquième partie : Aire (II).**

Nous allons ici partir de l’expression et dresser un tableau de valeur.

|  |  |
| --- | --- |
| Ajoutez une nouvelle feuille par c puis 2 : Graphiques et géométrie.  Sur cet écran, il y a un repère du plan qui permet de tracer des fonctions. | 3e_chapitre_04_ecran037.jpg |
| Le curseur est directement sur *f3(x)=*. Rentrez alors la formule de l’aire : , puis validez.  Une courbe se trace, comme ci-contre. | 3e_chapitre_04_ecran038.jpg |
| Cependant, la partie qui nous intéresse se situe pour *x* variant de 0 à 5. Nous allons changer la fenêtre de représentation.  Appuyez sur b 4 1 : Réglage de la fenêtre. Dans la boîte de dialogue, rentrez les informations comme ci-contre. Validez.  *Remarque :* XMin correspond à la valeur inférieure pour les abscisses ; XMax à la valeur supérieure pour les abscisses. De même pour les ordonnées avec YMin et YMax.  *Remarque :* vous pouvez cacher la ligne de saisie par le raccourci / G.   1. Que remarquez-vous par rapport à la partie précédente ? | 3e_chapitre_04_ecran039.jpg |
| A partir de ce graphe, il est possible d’obtenir un tableau de valeur qui permet de tracer « à la main » le graphe sur une feuille de papier millimétré.  Appuyez sur b 2 8 : Ajouter une table de valeurs (ou tapez le raccourci clavier / T).  L’écran est alors coupé en deux avec à gauche le graphe et à droite le tableau de valeurs.  Dans ce tableau, la première colonne correspond aux abscisses *x* et dans la deuxième colonne, nous trouvons les ordonnées.  *Remarque :* pour passer d’un écran à l’autre, il faut appuyer sur / e. | 3e_chapitre_04_ecran040.jpg |
| Nous voulons afficher plus de valeurs pour les abscisses. Pour cela, appuyez sur b 5 3 : Modifier les réglages de la fonction.  Une boîte de dialogue apparaît. Changez juste la valeur de l’incrément de la table comme ci-contre. Validez. | 3e_chapitre_04_ecran041.jpg |

1. Remplir le tableau de valeurs suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *AM* (en cm) | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| Aire (en ) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Sur papier millimétré, représenter graphiquement l’aire en fonction de *AM*, *AM* variant entre 0 et 5. Choisissez un repère orthogonal tel que :

* Sur l’axe des abscisses, 1 cm représente une longueur de 0,5 cm.
* Sur l’axe des ordonnées, 1 cm représente une aire de 1 cm².

1. Grâce au graphique, donnez la valeur approximative de l’aire lorsque la longueur .

Le nombre trouvé est appelé **l’image** du nombre 3,2 par la fonction. L’image est unique.

1. Grâce au graphique, pour une aire égale à 8 cm², combien de longueur *AM* sont possibles ? Déterminez approximativement ces solutions si elles existent.

Ces solutions sont appelées des **antécédents** du nombre 8 par la fonction. Il peut avoir aucun, un ou plusieurs antécédents.

1. Grâce au graphique, pour une aire égale à 15 cm², combien de longueur *AM* sont possibles ? Déterminez approximativement ces solutions si elles existent.
2. Grâce au graphique, pour une aire égale à -2 cm², combien de longueur *AM* sont possibles ? Déterminez approximativement ces solutions si elles existent (est-ce seulement possible ?).
3. a. Déterminez l’aire maximale atteinte par la fonction.

b. Combien mesure la longueur *AM* dans ce cas ?

c. Qu’est-ce-que cela signifie pour le rectangle *AMNP* ?

d. Vérifiez sur l’écran 1.1 (là où se trouve la figure de départ), en modifiant la position du point *M* afin d’obtenir cette situation.