Nature d’un quadrilatère ABCD

**1ère partie : Est-ce que ABCD est bien un quadrilatère ?**

**A) CONSIGNES.**

On se donne 4 points A,B,C et D par leurs coordonnées dans un repère orthonormé (en pensant à la suite).

On considère que A,B,C,D forment un quadrilatère (croisé ou non) si, pris trois à trois, ces points ne sont pas alignés (c’est-à-dire qu’on ne considère pas un quadrilatère « aplati » comme un quadrilatère ).

***On se propose de déterminer par un algorithme si les 4 points A,B,C et D forment un quadrilatère. Et, sinon, de décrire les alignements constatés.***

**B) Avec ALGOBOX**

1° Déclarer les variables XA,YA, …,XD,YD égales aux coordonnées de A,B,C et D. Déclarer les variables égales aux coordonnées de (X1,Y1) ; (X2,Y2) ; (X3,Y3) ;(X4,Y4) puis déclarer les variables :

E =dét (,) = X1Y2-X2Y1 ;F=dét (,) = X1Y3-X3Y1 ; G= dét ( , ) = X2Y3-X3Y2 de même que H = dét (, ) = X4Y5-X5Y4 ;

T est un test initialisé à 0 et prenant la valeur 1 dès qu’ a constaté un alignement ; de la sorte si T reste à 0 on aura un quadrilatère.

2° Lire XA,YA, …,XD,YD et les faire écrire. Affecter à T la valeur 0 et faire X1=XB-XA, Y1=YB-YA…de même pour X2…Y4 ; affecter à E la valeur X1Y2-X2Y1 et faire de même pour F,G et H

3° Si E=0 (se note E==0)alors : **si** F=0 écrire »A,B,C et D sont alignés »et faire T=1 ; **sinon** écrire « A,B et C sont alignés » et faire T=1.

Si F=0 et T=0 écrire « « A,B et D sont alignés »et faire T=1.

Si G=0 et T=0, écrire « A,C et D sont alignés » et faire T=1. Si H=0,et T=0 écrire « B,C et D alignés »et faire T=1

4° enfin, si T=0 écrire que « ABCD est un quadrilatère. ». On obtient :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 VARIABLES  2 XA EST\_DU\_TYPE NOMBRE  3 YA EST\_DU\_TYPE NOMBRE  4 XB EST\_DU\_TYPE NOMBRE  5 YB EST\_DU\_TYPE NOMBRE  6 XC EST\_DU\_TYPE NOMBRE  7 YC EST\_DU\_TYPE NOMBRE  8 XD EST\_DU\_TYPE NOMBRE  9 YD EST\_DU\_TYPE NOMBRE  10 T EST\_DU\_TYPE NOMBRE  11 X1 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  12 Y1 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  13 X2 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  14 Y2 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  15 X3 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  16 Y3 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  17 X4 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  18 Y4 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  19 X5 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  20 Y5 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  21 X6 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  22 Y6 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  23 E EST\_DU\_TYPE NOMBRE  24 F EST\_DU\_TYPE NOMBRE  25 G EST\_DU\_TYPE NOMBRE  26 K EST\_DU\_TYPE NOMBRE  27 L EST\_DU\_TYPE NOMBRE  28 M EST\_DU\_TYPE NOMBRE  29 N EST\_DU\_TYPE NOMBRE  30 P EST\_DU\_TYPE NOMBRE  31 H EST\_DU\_TYPE NOMBRE  32 DEBUT\_ALGORITHME  33 LIRE XA  34 LIRE YA  35 LIRE XB  36 LIRE YB | 37 LIRE XC  38 LIRE YC  39 LIRE XD  40 LIRE YD  41 AFFICHER "A( "  42 AFFICHER XA  43 AFFICHER " , "  44 AFFICHER YA  45 AFFICHER " ); B( "  46 AFFICHER XB  47 AFFICHER " , "  48 AFFICHER YB  49 AFFICHER " ) ; C ( "  50 AFFICHER XC  51 AFFICHER " , "  52 AFFICHER YC  53 AFFICHER ") ; D( "  54 AFFICHER XD  55 AFFICHER " , "  56 AFFICHER YD  57 AFFICHER " )"  58 X1 PREND\_LA\_VALEUR XB-XA  59 Y1 PREND\_LA\_VALEUR YB-YA  60 X2 PREND\_LA\_VALEUR XC-XA  61 Y2 PREND\_LA\_VALEUR YC-YA  62 X3 PREND\_LA\_VALEUR XD-XA  63 Y3 PREND\_LA\_VALEUR YD-YA  64 X4 PREND\_LA\_VALEUR XC-XB  65 Y4 PREND\_LA\_VALEUR YC-YB  66 X5 PREND\_LA\_VALEUR XD-XB  67 Y5 PREND\_LA\_VALEUR YD-YB  68 X6 PREND\_LA\_VALEUR XD-XC  69 Y6 PREND\_LA\_VALEUR YD-YC  70 E PREND\_LA\_VALEUR X1\*Y2-Y1\*X2  71 F PREND\_LA\_VALEUR X1\*Y3-X3\*Y1  72 G PREND\_LA\_VALEUR X2\*Y3-X3\*Y2  73 H PREND\_LA\_VALEUR X4\*Y5-X5\*Y4 | 74 T PREND\_LA\_VALEUR 0  75 SI (E==0) ALORS  76 DEBUT\_SI  77 SI (F==0) ALORS  78 DEBUT\_SI  79 AFFICHER "A,B,C et D sont alignés"  80 T PREND\_LA\_VALEUR 1  81 FIN\_SI  82 SINON  83 DEBUT\_SINON  84 AFFICHER "A,B et C sont alignés"  85 T PREND\_LA\_VALEUR 1  86 FIN\_SINON  87 FIN\_SI  88 SI (F==0 ET T==0) ALORS  89 DEBUT\_SI  90 AFFICHER "A,B et D sont alignés"  91 T PREND\_LA\_VALEUR 1  92 FIN\_SI  93 SI (G==0 ET T==0) ALORS  94 DEBUT\_SI  95 AFFICHER "A,C et D sont alignés"  96 T PREND\_LA\_VALEUR 1  97 FIN\_SI  98 SI (H==0 ET T==0) ALORS  99 DEBUT\_SI  100 AFFICHER "B,C et D sont alignés"  101 T PREND\_LA\_VALEUR 1  102 FIN\_SI  103 SI (T==0) ALORS  104 DEBUT\_SI  105 AFFICHER "ABCD est un quadrilatère"  106 FIN\_SI  107 FIN\_ALGORITHME |

**C) TESTS**

Vérifier tous les cas possibles d’alignement et le cas d’un quadrilatère. Par exemple :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 1 , 2 ); B( 2 , 3 ) ; C ( 3 , 4) ; D( 4 , 5 )  A,B,C et D sont alignés  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 1 ); B( 0 , 2 ) ; C ( 0 , 3) ; D( 2 , 3 )  A,B et C sont alignés  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 4 ); B( 0 , 0 ) ; C ( 2 , 2) ; D( 5 , 5 )  B,C et D sont alignés  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* |
| \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( -2 , 0 ); B( 0 , 2 ) ; C ( 1 , 5) ; D( 3 , 5 )  A,B et D sont alignés  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 0 ); B( 1 , 2 ) ; C ( 2 , -2) ; D( -1 , 1 )  A,C et D sont alignés  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( -2 , 2 ); B( -3 , -3 ) ; C ( 4 , -5) ; D( 5 , 6 )  ABCD est un quadrilatère  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* |

**2ème partie : Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?**

**A) CONSIGNES**

***Lorsque ABCD est un quadrilatère, prolonger l’algorithme précédent pour déterminer si on obtient un carré, un rectangle, un losange, un parallélogramme, un trapèze ou un quadrilatère quelconque.***

Il paraît inutile pour un carré d’écrire que c’est en même temps un rectangle, un losange et un parallélogramme…

**B)AVEC ALGOBOX**

On part de l’algorithme précédent dont on peut conserver le début… D’ailleurs il est bon de vérifier si on connaît quatre points A,B,C et D que ABCD est bien un quadrilatère avant de chercher à déterminer sa nature. On prolonge donc ce qui se passe à partir de T=0…

1° Déclarer en plus de nouvelles variables K=dét( , )= X1Y6-X6Y1 et L=dét(, ) donc L= X3Y4-X4Y3 ; Met N représentant les distances AB et AD et P=X1X3+Y1Y3 ( P est nul si et seulement si (AB) et (AD) sont perpendiculaires ) ; T1 : test prenant la valeur 1 dès qu’on a reconnu un quadrilatère particulier, et prenant la valeur 0 pour un quadrilatère quelconque.

2° Affecter leurs valeurs à K,L,M,N et P. On a : M= sqrt(pow(X1,2)+pow(Y1,2)). Ecrire de même l’expression de N avec ALGOBOX en remplaçant (X1,Y1) par (X3,Y3).

Affecter à T1, au départ, la valeur 0.

3° **Si K et L nuls** alors si M=N et P=0 afficher que c’est un carré et faire T1=1 ;

Sinon si M=N afficher que c’est un losange et faire T1=1

Sinon si P=0 , afficher que c’est un rectangle et faire T1=1

Sinon afficher que c’est un parallélogramme et faire T1=1

**Sinon si (K=0 ou L=0)** afficher que c’est un trapèze et faire T1=1

4° A présent si T1=0 afficher que c’est un quadrilatère quelconque !

On obtient le programme suivant :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 VARIABLES  2 XA EST\_DU\_TYPE NOMBRE  3 YA EST\_DU\_TYPE NOMBRE  4 XB EST\_DU\_TYPE NOMBRE  5 YB EST\_DU\_TYPE NOMBRE  6 XC EST\_DU\_TYPE NOMBRE  7 YC EST\_DU\_TYPE NOMBRE  8 XD EST\_DU\_TYPE NOMBRE  9 YD EST\_DU\_TYPE NOMBRE  10 T EST\_DU\_TYPE NOMBRE  11 X1 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  12 Y1 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  13 X2 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  14 Y2 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  15 X3 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  16 Y3 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  17 X4 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  18 Y4 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  19 X5 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  20 Y5 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  21 X6 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  22 Y6 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  23 E EST\_DU\_TYPE NOMBRE  24 F EST\_DU\_TYPE NOMBRE  25 G EST\_DU\_TYPE NOMBRE  26 K EST\_DU\_TYPE NOMBRE  27 L EST\_DU\_TYPE NOMBRE  28 M EST\_DU\_TYPE NOMBRE  29 N EST\_DU\_TYPE NOMBRE  30 P EST\_DU\_TYPE NOMBRE  31 H EST\_DU\_TYPE NOMBRE  32 T1 EST\_DU\_TYPE NOMBRE  33 DEBUT\_ALGORITHME  34 LIRE XA  35 LIRE YA  36 LIRE XB  37 LIRE YB  38 LIRE XC  39 LIRE YC  40 LIRE XD  41 LIRE YD  42 AFFICHER "A( "  43 AFFICHER XA  44 AFFICHER " , "  45 AFFICHER YA  46 AFFICHER " ); B( "  47 AFFICHER XB  48 AFFICHER " , "  49 AFFICHER YB  50 AFFICHER " ) ; C ( "  51 AFFICHER XC  52 AFFICHER " , "  53 AFFICHER YC  54 AFFICHER ") ; D( " | 55 AFFICHER XD  56 AFFICHER " , "  57 AFFICHER YD  58 AFFICHER " )"  59 X1 PREND\_LA\_VALEUR XB-XA  60 Y1 PREND\_LA\_VALEUR YB-YA  61 X2 PREND\_LA\_VALEUR XC-XA  62 Y2 PREND\_LA\_VALEUR YC-YA  63 X3 PREND\_LA\_VALEUR XD-XA  64 Y3 PREND\_LA\_VALEUR YD-YA  65 X4 PREND\_LA\_VALEUR XC-XB  66 Y4 PREND\_LA\_VALEUR YC-YB  67 X5 PREND\_LA\_VALEUR XD-XB  68 Y5 PREND\_LA\_VALEUR YD-YB  69 X6 PREND\_LA\_VALEUR XD-XC  70 Y6 PREND\_LA\_VALEUR YD-YC  71 E PREND\_LA\_VALEUR X1\*Y2-Y1\*X2  72 F PREND\_LA\_VALEUR X1\*Y3-X3\*Y1  73 G PREND\_LA\_VALEUR X2\*Y3-X3\*Y2  74 H PREND\_LA\_VALEUR X4\*Y5-X5\*Y4  75 T PREND\_LA\_VALEUR 0  76 SI (E==0) ALORS  77 DEBUT\_SI  78 SI (F==0) ALORS  79 DEBUT\_SI  80 AFFICHER "A,B,C et D sont alignés"  81 T PREND\_LA\_VALEUR 1  82 FIN\_SI  83 SINON  84 DEBUT\_SINON  85 AFFICHER "A,B et C sont alignés"  86 T PREND\_LA\_VALEUR 1  87 FIN\_SINON  88 FIN\_SI  89 SI (F==0 ET T==0) ALORS  90 DEBUT\_SI  91 AFFICHER "A,B et D sont alignés"  92 T PREND\_LA\_VALEUR 1  93 FIN\_SI  94 SI (G==0 ET T==0) ALORS  95 DEBUT\_SI  96 AFFICHER "A,C et D sont alignés"  97 T PREND\_LA\_VALEUR 1  98 FIN\_SI  99 SI (H==0 ET T==0) ALORS  100 DEBUT\_SI  101 AFFICHER "B,C et D sont alignés"  102 T PREND\_LA\_VALEUR 1  103 FIN\_SI  104 SI (T==0) ALORS  105 DEBUT\_SI  106 AFFICHER "c'est un quadrilatère"  107 FIN\_SI  108 SI (T==0) ALORS | 109 DEBUT\_SI  110 T1 PREND\_LA\_VALEUR 0  111 K PREND\_LA\_VALEUR X1\*Y6-X6\*Y1  112 L PREND\_LA\_VALEUR X3\*Y4-X4\*Y3  113 M PREND\_LA\_VALEUR sqrt(pow(X1,2)+pow(Y1,2))  114 N PREND\_LA\_VALEUR sqrt(pow(X3,2)+pow(Y3,2))  115 P PREND\_LA\_VALEUR X1\*X3+Y1\*Y3  116 SI (K==0 ET L==0) ALORS  117 DEBUT\_SI  118 SI (M==N ET P==0) ALORS  119 DEBUT\_SI  120 AFFICHER "c'est un carré"  121 T1 PREND\_LA\_VALEUR 1  122 FIN\_SI  123 SINON  124 DEBUT\_SINON  125 SI (M==N) ALORS  126 DEBUT\_SI  127 AFFICHER "c'est un losange"  128 T1 PREND\_LA\_VALEUR 1  129 FIN\_SI  130 SINON  131 DEBUT\_SINON  132 SI (P==0) ALORS  133 DEBUT\_SI  134 AFFICHER "c'est un rectangle"  135 T1 PREND\_LA\_VALEUR 1  136 FIN\_SI  137 SINON  138 DEBUT\_SINON  139 AFFICHER "c'est un parallélogramme"  140 T1 PREND\_LA\_VALEUR 1  141 FIN\_SINON  142 FIN\_SINON  143 FIN\_SINON  144 FIN\_SI  145 SINON  146 DEBUT\_SINON  147 SI (K==0 OU L==0) ALORS  148 DEBUT\_SI  149 AFFICHER "c'est un trapèze"  150 T1 PREND\_LA\_VALEUR 1  151 FIN\_SI  152 FIN\_SINON  153 SI (T1==0) ALORS  154 DEBUT\_SI  155 AFFICHER "c'est un quadrilatère quelconque"  156 FIN\_SI  157 FIN\_SI  158 FIN\_ALGORITHME |

**C) TESTS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( -2 , 2 ); B( -2 , -2 ) ; C ( 2 , -2) ; D( 2 , 2 )  c'est un quadrilatère  c'est un carré  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 0 ); B( 2 , 2 ) ; C ( 2 , 3) ; D( 3 , 4 )  c'est un quadrilatère  c'est un trapèze  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 2 ); B( 2 , 3 ) ; C ( 4 , 6) ; D( 3 , 4 )  c'est un quadrilatère  c'est un quadrilatère quelconque  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* |
| \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 1 , 2 ); B( 5 , 7 ) ; C ( 2 , 8) ; D( -2 , 3 )  c'est un quadrilatère  c'est un parallélogramme  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 0 ); B( 5 , 0 ) ; C ( 5 , 3) ; D( 0 , 3 )  c'est un quadrilatère  c'est un rectangle  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* | \*\*\*Algorithme lancé\*\*\*  A( 0 , 4 ); B( -2 , 0 ) ; C ( 0 , -4) ; D( 2 , 0 )  c'est un quadrilatère  c'est un losange  \*\*\*Algorithme terminé\*\*\* |