Bulletin annuel de l'Association des Membres de l'Ordre des Palmes Académiques, section de la Haute-Garonne, AMOPA31 (décembre 2026).
Thème du bulletin de AMOPA31 en 2026 : « ***les jardins, les fleurs,…*** ».

Un zeste de géométrie plane dans nos jardins…

Par Jean-Baptiste Hiriart-Urruty

« *Mais comment font-ils ?* » est une question qu'on peut naturellement se poser quand on voit tous ces massifs aux contours géométriques, impeccablement tracés dans nos jardins publics ou privés. Il est clair qu'intervient un peu de géométrie plane, celle qui a trait aux ronds (cercles), aux ovales (ellipses), spirales, etc.
Voyons d'abord ce que les jeunes en formation, en Bac Pro et BTSa « Aménagements paysagers » ont dans leurs programmes de mathématiques, plus particulièrement dans la partie Géométrie :

- Formes géométriques du plan (carrés, trapèzes, ronds, …) avec l'aspect une, deux ou trois dimensions (longueur, superficie, volume)
- Calculs de trigonométrie, pour la topographie notamment
- Calculs de longueurs, de superficies, de volumes (pour les calculs de terrassement)
- Calculs de pentes en degrés et en pourcentages (relation entre dénivelés, distances horizontales et angles d'inclinaison)
- Deux grands théorèmes classiques, celui de Thalès (pour, par exemple, la détermination approximative de la hauteur d'un arbre à l'aide de deux branches), et celui de Pythagore (exemple : implantation sur le terrain d'un angle droit avec la méthode 3-4-5).

Bien sûr, les élèves sont initiés aux calculs informatiques avec le langage Python (qui semble irradier désormais tous les segments de formation au lycée comme au-delà) et la CAO-DAO (Conception, Dessin Assisté par Ordinateur).
En écho aux points énoncés plus haut, nous présentons ci-dessous trois exemples de ponts entre la géométrie de figures dans le plan et les travaux des jardiniers sur les massifs (végétaux, de fleurs, etc.) qu'ils sont censés dessiner ou construire, ou encore en mesurer le pourtour ou superficie. Nous nous mettons toutefois dans la situation où le jardinier ne dispose que de piquets, cordeaux ou ficelles non extensibles, de décamètres pour prendre des mesures entre deux piquets, et de plâtre ou spray de traçage.

1. La méthode 3-4-5 pour tracer un angle droit

C'est une très vieille méthode, connue probablement des égyptiens… Avant les instruments modernes, comment les jardiniers et même les maçons traçaient-ils des angles droits parfaits (angles de 90°) ? Grâce à un outil très simple : la corde à 13 nœuds équirépartis (et donc 12 intervalles égaux), voir la Figure 1. Le résultat mathématique sous-jacent, qui explique la méthode, est le théorème de Pythagore,

cher à nos collégiens de la classe de Quatrième (avant c'était en Troisième). Le théorème, dans sa version directe, dit que « le carré de l'hypoténuse… bla-bla-bla », soit : dans un triangle rectangle (c'est-à-dire avec un angle droit) le carré du côté de longueur 5 (c'est-à-dire 25) est égal à la somme des carrés des deux autres côtés 3 et 4 (c'est-à-dire 9 + 16). Mais c'est dans sa version réciproque que l'énoncé est utilisé par nos jardiniers ou maçons : en positionnant notre corde 13 nœuds (les nœuds 1 et 13 étant superposés) de manière à former un triangle dont les côtés sont 3, 4 et 5, ***on est sûr que l'angle formé entre le côté 3 et le côté 4 est un angle droit.***

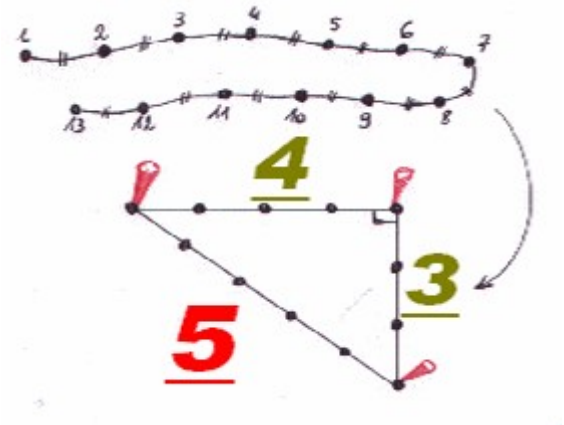


Figure 1

2. Les massifs en formes de polygones

Commençons par quelque chose de simple. Un rond, un carré, un rectangle, un triangle sont des figures suffisamment simples pour qu'on se souvienne comment les dessiner au sol, comment calculer leur superficie (en mathématiques on dit plutôt *aire*). A peine un peu plus compliqué est un polygone, c'est-à-dire, une figure géométrique à plusieurs côtés (d'où le préfixe *poly*). Nous ne considérons ici que les polygones dits convexes[1] mais, pour ajouter un peu de piment, nous ne supposons pas qu'ils sont réguliers[2]. En voici des exemples : à 4 côtés (on parle alors de quadrilatère), à 5 côtés (pentagone), à 6 côtés (hexagone), etc.

A vrai dire, on a oublié le plus simple, le triangle[3]. C'est le plus basique mais aussi le plus fondamental, et ce n'est pas étonnant que sa riche géométrie ait une grande place dans les cours de mathématiques de nos élèves en écoles élémentaires et collèges.

---

[1] La propriété de convexité du polygone P signifie ceci : quand on prend deux points quelconques de P, le segment de droite connectant ces deux points est entièrement contenu dans P. Bref, on ne s'occupe pas de polygones avec des « coins entrants », même si cela n'ajoute pas vraiment de difficulté à ce que nous présentons.

[2] Régulier signifie que tous les côtés du polygone sont égaux, mais là c'est trop facile…, cela nous ramène à l'école élémentaire.

[3] Cette appellation de triangle est un peu à part des autres, elle fait référence à trois angles ; mais cette figure géométrique aurait très bien pu s'appeler *tripoint* ou *trigone* (d'ailleurs on retrouve cela dans trigonométrie).

Questions d'un jardinier à propos d'un polygone : Comment calcule-t-on la longueur du pourtour ? Comment calcule-t-on son aire ? Il est très facile de répondre à la première question : il suffit d'additionner les longueurs des côtés… Pour la deuxième, c'est un peu plus compliqué, mais nous partons de l'hypothèse que le jardinier ne sait et peut mesurer que des distances entre des sommets (par exemple des piquets qu'il aurait plantés au sol). Réfléchissons un peu :

- Pour le triangle… Le triangle, une fois qu'on a fixé la longueur des côtés, est une figure rigide…, vous ne pouvez pas la déformer en conservant les mêmes longueurs des côtés ; cela signifie donc que la connaissance des longueurs des trois côtés doit suffire à calculer l'aire du triangle, et c'est le bien le cas comme nous le verrons plus bas.
- Pour un quadrilatère… Voici la première difficulté. Prenez un quadrilatère (4 pièces articulées) et vous voyez bien qu'on peut le déformer tout en gardant inchangées les longueurs des côtés ; cela veut donc dire qu'il n'y a pas de formules ou expressions mathématiques permettant le calcul de l'aire du quadrilatère avec comme seules données les longueurs des quatre côtés.

A partir de ce moment-là, on comprend que pour un polygone à plus de quatre côtés, il faut connaître d'autres éléments comme des longueurs de diagonales (c'est-à-dire des segments de droites joignant des sommets qui ne se suivent pas sur le pourtour du polygone), ou bien des angles entre deux côtés consécutifs, etc. Or c'est précisément ce genre de complexité[4] que veut éviter notre jardinier… Eh bien, la méthode la plus simple est de découper notre polygone en triangles, en trois triangles pour un pentagone, an quatre triangles pour un hexagone, en n-2 triangles pour un polygone à n côtés. Par exemple, le polygone non régulier à cinq côtés *ABCDE* de la Figure 2 est découpé en trois triangles : *ABC*, *ACD* et *ADE*.

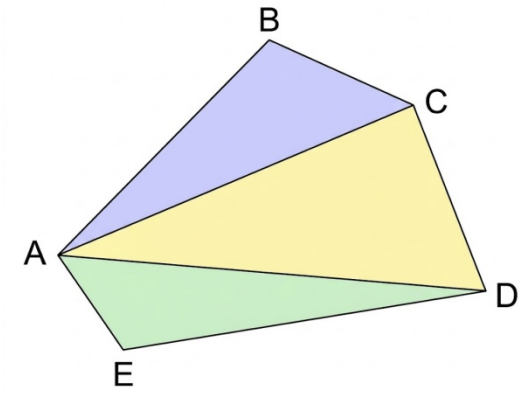


Figure 2

[4] Bien sûr, les mathématiciens savent comment s'y prendre, voici une référence :
Daniel Audet, *Une formule générale pour l'aire d'un polygone*. Bulletin de l'Association Mathématique du Québec, vol. 56, n°4 (2016), 67-76.

On en revient ainsi au problème fondamental et incontournable ; comment calculer l'aire d'un triangle ? Oublions tout ce que l'on a pu apprendre sur le sujet, et rappelons-nous que la seule connaissance du jardinier est la longueur des côtés (désignées par les lettres *a, b, c*). Il y a une très jolie formule pour cela, qui fait fi des angles du triangle, et qui est due à Héron d'Alexandrie (1er siècle après J.-C.), la voici : on commence par calculer le demi-périmètre *s* du triangle (c'est curieux mais c'est comme ça), c'est-à-dire $s = (a + b + c) / 2$; alors **l'aire *A* du triangle est la racine carrée du produit $s \times (s-a) \times (s-b) \times (s-c)$.**
Ayant mesuré les distances entre sommets des triangles successifs, le calcul des aires des triangles n'est pas difficile avec la formule au-dessus, il suffit ensuite d'additionner les aires pour avoir l'aire du polygone de départ.

3. Les massifs en formes d'ovales

Ovale… objet vaguement défini, mais que l'on retrouve dans nos jardins. On voudrait d'ailleurs qu'il soit parfaitement dessiné, plus ou moins allongé ou rond selon les besoins. Le plus simple d'entre eux est le rond, le cercle en termes mathématiques. Notre jardinier a besoin d'en tracer et rien n'est plus facile : un piquet étant fixé à ce qui sera le centre, une corde tendue à partir de ce centre, de longueur fixe, et en tournant autour du piquet-centre il aura dessiné un rond parfait. La distance au centre est le rayon *r* du cercle et l'aller-retour du centre au point tournoyant vaut *2r* (appelée encore diamètre du cercle). Il se souvient encore que s'il avait à calculer le périmètre ou l'aire du cercle, cela lui serait facile avec la seule connaissance de *r*, ce sont $2pi \times r$ et $pi \times r \times r$ respectivement (*pi* étant le fameux 3,14…).
La figure géométrique traduisant le mieux la notion d'ovale est l'*ellipse*. Les questions du périmètre et de l'aire de l'ellipse se posent comme pour le cercle. Désignons par *a* et *b* les deux quantités marquées sur la figure ci-dessous ; dans le cas du cercle, ce serait $a = b$ = le rayon *r*. Il n'y a pas d'expression simple du périmètre de l'ellipse en fonction de *a* et *b*, mais il y a en a une pour l'aire, c'est $pi \times a \times b$ (on retrouve ainsi dans le cas du cercle)[5].

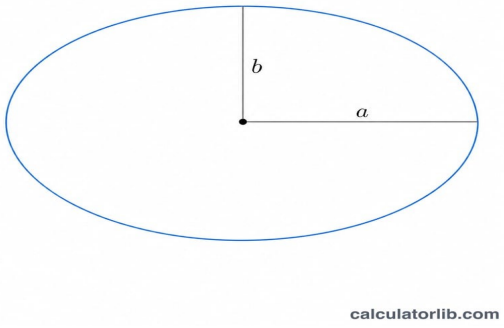


Figure 3

[5] Pour en savoir plus à ce sujet, voir
Jean-Baptiste Hiriart-Urruty, *Propos elliptiques*. Revue Tangente n°163 (2015), 44-46.

Plus intéressant est de se poser la question : *comment tracer au sol une ellipse de forme parfaite ?* Il y a pour cela une méthode pratique très simple qui, en mathématiques, s'appelle justement « la méthode du jardinier ». La voici.

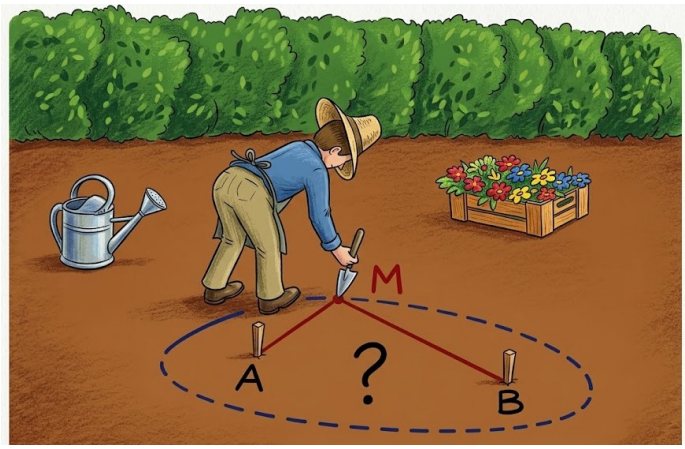


Figure 4

Fixons deux points *A* et *B*, comme s'il s'agissait du centre du cercle, sauf qu'il y en a deux ici. Une ficelle de longueur *l* est accrochée par les bouts à ces deux points. Avec du spray de traçage ou autre marqueur on fait tourner le point *M* en gardant les deux bouts *MA* et *MB* tendus. La longueur *MA* + *MB* reste constante, c'est la longueur du fil de départ, ce serait deux fois le rayon *r* dans le cas du cercle. On trace ainsi une ellipse parfaite. La forme plus ou moins longue de l'ellipse dépend de l'écartement entre les points *A* et *B* au départ : plus *A* et *B* sont proches, plus l'ellipse est ronde et on se rapproche de la forme du cercle ; plus *A* et *B* sont éloignés et plus l'ellipse a une forme allongée. Essayez sur une feuille de papier avec un fil accroché à deux punaises et vous verrez ; c'est édifiant de précision et d'esthétique !

Conclusion

Les trois exemples présentés dans cette note illustrent comment la géométrie de figures simples s'invite dans les formes des massifs de jardins, de par leur dessin et quelques calculs rattachés (comme celui des superficies). Mais ce n'est pas le seul aspect par lequel la géométrie est visible dans nos jardins, il y a aussi les végétaux eux-mêmes ; une référence agréable à consulter à cet égard est l'ouvrage suivant :

Elisabeth Dumont, *La géométrie le monde végétal. Parallèles, spirales, symétries, fractales… les plantes dessinent sous nos yeux une géométrie surprenante*. Editions Ulmer, éditeur du vivant (2026).

Remerciements
Je voudrais remercier Messieurs François Saldaqui (directeur), Xavier Lagarde et François-Xavier Guilharretze (professeurs de mathématiques /topographie et CAO-DAO) du lycée agricole et horticole Armand David d'Hasparren (Pays basque) de m'avoir reçu et précisé les éléments des programmes de mathématiques (partie Géométrie) et de topographie qu'ils enseignent en Bac Pro ou BTSa « Aménagements paysagers ».