



VISIT MATH



Cofinancé par  
l'Union européenne

# Itinéraire



VISIT MATH

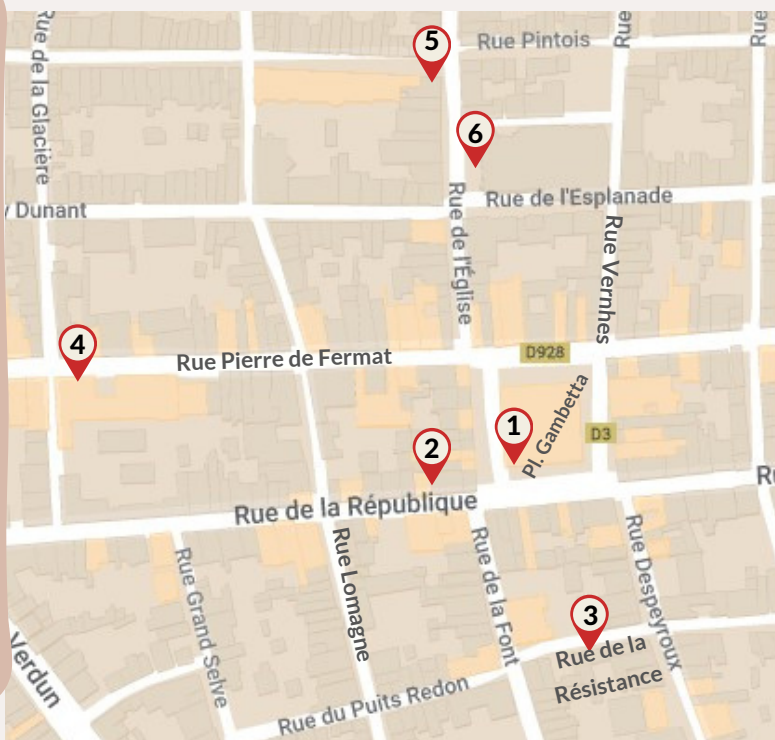


Cofinancé par  
l'Union européenne

# VisitMath Tour BEAUMONT- DE-LOMAGNE



- 1 La halle
- 2 Maison Jean d'Armagnac
- 3 Rue de la Résistance
- 4 La chapelle
- 5 Rue de l'église
- 6 Église ND de l'Assomption



Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.

Code du projet : 1-FR01-KA220-SCH-000090275



Ce travail est sous licence Creative Commons Attribution NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).



Fermat  
SCIENCE



Fermat  
SCIENCE



Bienvenue chers visiteurs aventuriers dans la plus charmante des anciennes bastides royales du Tarn-et-Garonne.

Bien sûr, je dis cela sans objectivité aucune, puisque j'y suis né et que je l'ai arpenté en **long**, en **large** et en travers. C'est une ville **géométrique** ! Mais d'ailleurs, ces termes que j'emploie, savez-vous d'où ils viennent ? Des **mathématiques** ! La passion de ma vie...

Venez découvrir Beaumont-de-Lomagne avec moi, il y a tant de choses à découvrir avec l'œil d'un mathématicien...

Mais avant cela, laissez-moi me présenter : je suis Pierre de Fermat, célèbre savant du XVII<sup>ème</sup> siècle.

Je serai accompagné de mes acolytes, qui ne sont autres que les nombres ! Vous vous en seriez douté !



Crédit photo Science Photo Library

Personnage emblématique du paysage mathématique, Pierre de Fermat l'est aussi dans le cœur des Beaumontois.

Très jeune, il fut promis à un brillant avenir de par sa lignée familiale : son père était un riche marchand local et sa mère était fille de magistrat.

Pierre poursuivit des études de droit et devint à son tour magistrat au parlement de la ville de Toulouse. Mais ce qui faisait le plus vibrer cet homme, ce sont les mathématiques ! Et il se peut que cette ville géométrique qu'est Beaumont-de-Lomagne, ait éveillé en lui depuis le plus jeune âge le goût pour l'ordre et la logique. Il participa avec d'autres savants de l'époque à l'aventure de la science et apporta sa contribution dans de nombreux domaines mathématiques.



Vous êtes prêts ? Alors allons-y!



Une surprise vous attend chers aventuriers ! Mais pour cela, vous devez relever plusieurs défis tout au long de cette visite.

Alors ouvrez l'œil mais le bon, celui du mathématicien !





## Étape 1 : Le cœur de la bastide

Commençons notre aventure au cœur de la ville, à la halle, Place Gambetta.



Crédit photo Wikipédia

Située au cœur de la commune, la construction de cette halle fut prévue dès la fondation de la bastide en 1278 mais elle fut construite seulement au XIV<sup>ème</sup> siècle. Sa particularité est d'être un carré soutenu par 38 poteaux de dimensions différentes car elle se situe en pente. Haut lieu des festivités, c'est un véritable repère pour les Beaumontois.



Remarquez que la halle est située en pente. Allez sur sa partie basse et observez-la.

Le schéma ci-dessous représente la halle et ses 38 poteaux. Le point de départ est situé à l'épingle rouge.



En additionnant les vecteurs (géométriquement ou numériquement), trouvez parmi les propositions suivantes, l'emplacement du poteau avec la bonne inscription.

Réponse :

=> Blé = 3

=> Avoine = 6

=> Fèves = 16

$\vec{A}$

$\vec{B}$

$\vec{C}$

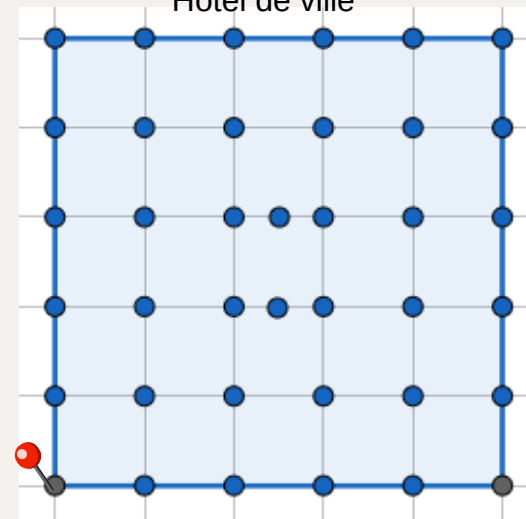
Coordonnées :

$\vec{A} = (2,2)$

$\vec{B} = (-2,0)$

$\vec{C} = (1,-1)$

Hôtel de ville





Bon début jeunes mathématiciennes et mathématiciens !



À présent, dirigeons-nous à l'angle de la rue de la République et passons sous les arcades. Profitez-en pour regarder l'architecture et le plafond !

Dès que vous y apercevrez une muse, arrêtez-vous et observez-la attentivement.

 **Quelle beauté envoûtante, j'ai l'impression de voyager en musique.** 



Crédit photo Fermat Science

Cette fresque évoque la muse de la musique tenant une lyre.



Les mathématiques et la musique possèdent beaucoup de liens. Les Pythagoriciens se sont intéressés, à partir du VI<sup>ème</sup> siècle avant notre ère, aux rapports entre les notes. Ils ont utilisé un monocorde pour faire varier la longueur d'une corde et ont constaté que plus la longueur de la corde est courte, plus le son émis est aigu.

Sur la page suivante, placez et notez les fractions des notes ci-dessous sur les cordes correspondantes :

- SOL aigu
- FA aigu

Indice :

Si l'on place un chevalet au milieu de la corde, le son émis en pinçant la demi-corde est identique au son émis par la corde entière mais il est plus aigu (une octave plus haut) L'octave correspond à un rapport de 2 à 1.



Crédit photo Fermat Science



Voici un exemple qui montre la position du Do aigu sur la corde de Do grave. Sa fraction est  $1/2$ .



Les deux autres consonnes fondamentales sont la quinte (rapport de 3 à 2) et la quarte (rapport de 4 à 3)



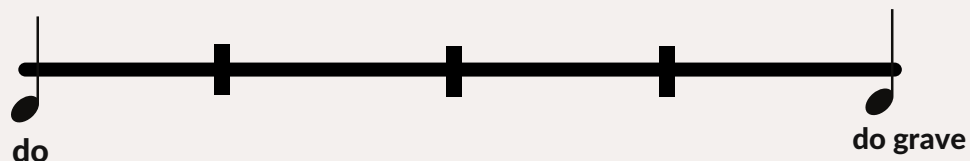
À vous de jouer cette partition !



Sol aigu sur corde Do grave (quinte).



Fa aigu sur corde Do grave (quarte).



Très agréable cette petite parenthèse musico-mathématique. 🍌

Poursuivons en descendant sous les arcades et prenons à droite rue de la République jusqu'au n° 4.

## Étape 2 : Chez Jean I<sup>er</sup> d'Armagnac

Ha ! Voici une demeure typique de cette bastide : la maison à pan de bois. Celle-ci fut construite au XIV<sup>ème</sup> siècle et appartenait au célèbre Jean I<sup>er</sup> d'Armagnac.



Crédit photo Fermat Science



Saurez-vous décoder le message suivant à l'aide du code César que vous trouverez page suivante?

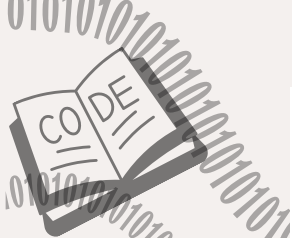
**ZMAL**

La première étape consiste à trouver la clé de déchiffrement...

Réponse : =>

Indice :

La clé est égale au nombre de grands chiffres romain "10" de taille identique représentés sur la façade.



Crédit photos free



**Bravo ! Belle agilité d'esprit !**



Les maisons à pan de bois témoignent de l'héritage architectural du Moyen-Âge. À la construction de la bastide, chaque habitant recevait un emplacement pour y construire sa maison. Celle-ci possédait d'immenses combles destinés au stockage des grains et des marchandises, qui témoignaient de la richesse de ses propriétaires. Les denrées étaient montées dans le grenier grâce à une poulie.

### Étape 3 : Une aide chevaline

Beaumont recèle de nombreuses curiosités et je souhaite vous en faire découvrir une située non loin de là. Revenons sur nos pas et longeons la halle. Puis empruntons à droite la rue Despeyrous.

Nous prendrons à droite à la prochaine intersection, rue de la Résistance. Un témoignage de l'histoire de France.



Même sans être de la même époque, Théodore Despeyrous est en quelque sorte lié à Pierre de Fermat. Né à Beaumont-de-Lomagne en 1815, il obtint un doctorat en science à Paris et devint plus tard professeur de mathématiques et d'astronomie à la faculté des sciences de Dijon, puis de Toulouse. Il fut chargé de récupérer à Vienne en Autriche, des manuscrits inédits de Pierre de Fermat.

Arrêtez-vous entre le n° 13 et le n° 15 de la rue de la Résistance et observez bien le haut de la façade. Il y a une poulie. La voyez-vous ?



Crédit photo Fermat Science



Savez vous à quoi servait cette poulie ?

À l'époque, les chevaux étaient un moyen de transport mais également une aide précieuse pour les hommes dans divers travaux et notamment, celui de monter dans les combles des maisons les grains récoltés lors des moissons.



Saurez-vous calculer le temps qu'il faudra à un cheval pour hisser tous les sacs, représentés sur la photo, dans les combles situés à l'étage du bâtiment ?

Réponse : =>

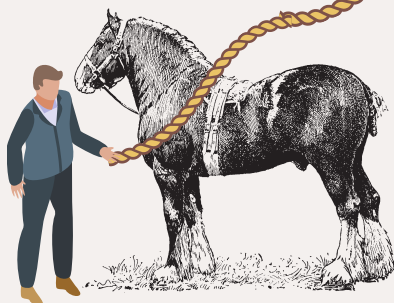
Indices :

Chaque sac pèse 75 kg.

Vitesse moyenne de traction du cheval = 3 km/h.

Hauteur jusqu'à l'étage = 4 m.

Le temps entre le décrochage du sac, le recul du cheval et l'ancrage du prochain sac = 6 secondes entre chaque sac.



Crédit photo Fermat Science



Je vous l'ai dit un gain de temps indéniable !



Continuons jusqu'au bout de la rue et marquons le pas à l'angle gauche de la rue du Puits Redon et de la rue de la Font. Plus précisément au n°39 à l'hôtel du chevalier.

Voici encore une curiosité... Mais, quelle idée de mettre ces énormes pierres au bas du mur, me direz vous ! Quelle est donc leur utilité ?

Il s'agit d'un montoir ou pierre cavalière, destiné à aider le cavalier à monter plus aisément à cheval.



Crédit photo Fermat Science et canva



CQFD, encore des maths !



Que j'aime cette ville, il y a des maths à tous les coins de rue ! Où vais-je vous amener maintenant...? Eurêka, j'ai trouvé !



Direction rue Pierre Fermat : tout droit rue du Puits Redon puis à droite à la première intersection, rue Lomagne, où vous pourrez observer sur le trottoir de gauche, une magnifique calade datant du XIXème siècle.



Crédit photo Fermat Science



## Étape 4 : La Chapelle

Continuons notre exploration en remontant cette rue Lomagne jusqu'à la rue qui porte mon nom.

Quelle fierté de voir que l'on honore ainsi ma mémoire !

À l'intersection des deux rues, tournons à gauche et cheminons jusqu'à la chapelle au n°15.

Je verrais bien sur son mur de belles briques de parements.

Et puisque nous sommes là, profitons-en pour voir cela plus en détail.



Credit photo Fermat Science

En prenant en compte les paramètres donnés, pourrez-vous calculer l'aire totale qui devra être rénovée ? Attention plusieurs éléments sont à enlever comme les fenêtres par exemple.

Réponse =>



Pas d'inquiétude,  
étape par étape ça se fait tout seul !



Indices :

La longueur du bâtiment est de 32 m et sa hauteur est de 9,90 m.

Disons que :

Chacune des 3 grandes fenêtres en forme d'ogive ont comme aire  $3,31 \text{ m}^2$

Chacune des 2 fenêtres moyennes du premier étage ont comme aire  $1,73 \text{ m}^2$

La fenêtre moyenne du second étage a comme aire  $1,67 \text{ m}^2$

Chacune des 4 petites fenêtres tout en haut, ont comme aire  $0,78 \text{ m}^2$

S'ajoute à ça, les 4 carrés d'aération qui mesurent 70 cm de côté.

Ainsi que le rectangle d'aération en bas du mur dont les dimensions sont : 1,30 m de haut et 1 m de large.

Enfin, le petit rectangle avec du fer forgé qui mesure 50 cm de haut et 60 cm de large.



Voilà un défi grandement bien mené !

Félicitations !





Reprenons à présent la rue Pierre Fermat sur le trottoir en amont, jusqu'à l'intersection avec la rue de l'Église et empruntons cette dernière jusqu'au n°35.

## Étape 5 : Les seigneurs d'Argoumbat

Nous voici face à la demeure des seigneurs d'Argoumbat, une magnifique maison à pan de bois.

Je vois là une bonne occasion de se tester sur une autre notion de maths.



Crédit photo Fermat Science

Observez bien la façade. Voyez-vous comme moi se révéler une équation à plusieurs inconnues ? On va regarder ça de plus près.

Nommons  $Y$  l'aire de la fenêtre de gauche. Comptons le nombre de  $X$  sur fond clair, il y en a 25. Nommons  $Z$  l'aire de la fenêtre de droite. Nous sommes au n° 35 alors disons que l'aire totale de la façade est égale à 35.

Imaginons donc l'équation à trois inconnues suivante :  $25X + Y + Z = 35$ . Déterminez les valeurs de  $Y$  et  $Z$  en fonction de  $X$ .

Réponse 1 =>

Vous avez désormais un système d'équations à 3 inconnues ! Calculez  $X$ ,  $Y$  et  $Z$ .

Réponse 2 =>



Je vous félicite, vous avez l'œil mathématique !



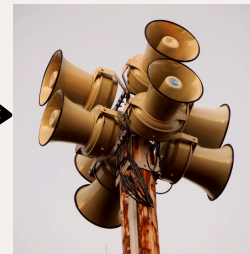
## Étape 6 : Les sirènes de Beaumont

À présent, j'ai très envie de vous faire part d'une spécificité. Rendez-vous sur le parvis de l'église à côté de son puits, "géométrique" par ailleurs.

Vous savez certainement que les cloches des églises sonnent, ça va de soi ! Et bien si vous êtes un peu curieux, positionnez vous sur la petite marche du puits et regardez sur les toits en direction de la halle.

Vous les voyez les sirènes ? Hissées sur un toit et prêtes à émettre le signal ? En voici un exemple

Elles sonnent tous les jours à heure fixe, midi tapante ! (12h00). Peut-être pour que les Beaumontois n'oublient pas de faire une pause déjeuner.





Connaissez-vous Marin Mersenne ?

C'est un des fidèles amis de Pierre de Fermat. Il a publié un ouvrage en 1636 intitulé "Harmonie Universelle", où il a posé les bases qui permettront de démontrer que le son est une vibration mécanique qui se propage dans un milieu sous la forme d'ondes longitudinales.



Crédit photo Wikipédia

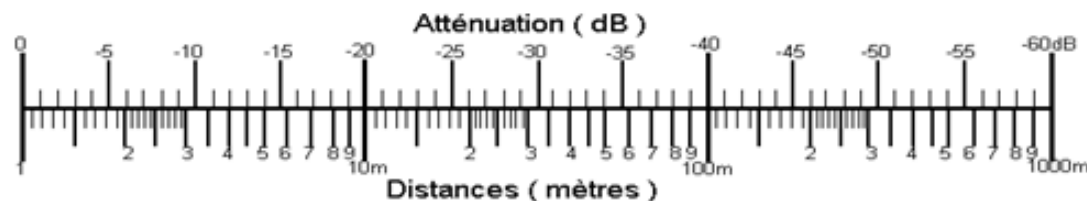
Les sirènes sont considérées comme audibles sur une longue distance, tant que le niveau d'intensité sonore est  $\geq$  à 70 décibels. Au centre de Beaumont-de-Lomagne, les sirènes retentissent à hauteur de 150 décibels.

Jusqu'à quelle distance peut-on encore les entendre ?

Réponse =>

Indice :

Utilisez l'abaque de calcul ci-dessous. Par exemple, à 10m les sirènes ne retentissent plus qu'à hauteur de 130dB.



Je suis stupéfait par votre rapidité !



Contournons notre belle église Notre Dame de l'Assomption par la droite, rue de l'Esplanade, puis descendons la rue Vernhes afin de rejoindre la place Gambetta devant la halle.

Non, non, vous ne rêvez pas c'est bien une statue de moi érigée ici.

C'est bien trop d'honneur à mon égard !

Après tout, je n'étais juste qu'un amateur\*...

Même si j'ai apporté des contributions appréciées aux mathématiques de mon siècle et des siècles suivants.

Observez bien le socle de la statue et retrouvez une partie de la formule mathématique du Théorème de Pierre de Fermat.

$$X^n + Y^n \neq Z^n$$

"Si n est supérieur à 2"



Quel autre théorème bien connu vous évoque cette formule ?

Réponse =>



Crédit photo Wikipédia



Bravo !!!!!



Il est temps à présent de passer à la phase finale de cette aventure.

Le code secret à 4 chiffres !

(\*la definition éthymologique du mot "amateur" signifie : celui qui aime).





Alors chers aventuriers, pensez-vous avoir relevé tous les défis correctement pour accéder enfin à la surprise ?



À vous de jouer !

- Récupérez le numéro trouvé à la première étape sous la halle et notez le ici :
- Maintenant notez ici le chiffre décodé grâce au code César à l'étape 2 diminué du chiffre de la première étape :
- Trouvez le siècle de naissance de Pierre de Fermat et notez-le ici :



Si chacun de ces chiffres est un nombre premier vous avez réussi !



Rendez-vous, aux heures d'ouverture, à l'accueil du musée qui porte mon nom, 3 rue Pierre Fermat.



Découvrez enfin la surprise, en utilisant le code secret que vous avez trouvé!

*Voilà, l'aventure s'achève ici...*

*C'était un plaisir de vous faire découvrir ma ville avec un regard de mathématicien.*

*À bientôt peut-être dans ma maison natale pour visiter le Musée Fermat et explorer encore plus mon univers et celui des mathématiques!*

*fermat*