

**DANS NOS CLASSES****LA CITÉ AUX ÉNIGMES**

Par Thi-Tuong-Vi Fabbian

Lycée Raymond Poincaré, Bar-le-Duc (55)

Durant les vacances d'été, en août 2020, avec les enfants, nous avons eu le plaisir de découvrir le [Fort aux énigmes](#) de Mont-lès-Neufchâteau (88) ! De retour à la maison, une envie m'animait : pourquoi ne pas faire une sorte de parcours-jeu à la Cité Scolaire Poincaré, permettant aux collégiens et lycéens volontaires, de résoudre des énigmes mathématiques ? Tout en parcourant la Cité Scolaire (cour et bâtiment), les élèves résoudraient ces énigmes qui les mèneraient vers la découverte d'un mot-clé reliant les Mathématiques et la société (c'était en effet le thème annoncé de la semaine des Mathématiques).

Le contexte sanitaire en raison du COVID-19 étant ce qu'il était, je devais réadapter la conception du jeu : ne mettre les énigmes qu'en extérieur et suffisamment éloignées pour éviter les regroupements.

**Objectifs du projet**

- Faire découvrir la Cité Scolaire (pour les nouveaux élèves).
- Lire un plan pour repérer où sont apposées les affiches.
- Réinvestir ou découvrir des connaissances de collège et/ou lycée, y compris le côté historique ou ludique de certaines notions.
- Faire des Mathématiques (chercher, raisonner, représenter, calculer...) pour le plaisir de jouer uniquement !
- Réutiliser un raisonnement pour résoudre un problème similaire (la solution du 1<sup>er</sup> problème ayant déjà été expliquée).

**Description**

En amont, une recherche des énigmes avait été faite. À nouveau, les journées régionales et nationales de l'APMEP m'avaient été d'une grande aide ! J'y avais découvert sur un des stands le « Calendrier Mathématique 2020 - Une histoire d'algorithmes » - PUG (les Presses Universitaires de Grenoble), où piocher des sujets intéressants. D'autres livres personnels d'énigmes m'ont également bien servi. Des indications, des anecdotes avaient été ensuite rajoutées au verso des affiches, selon les questions.

Les dix énigmes (imprimées au format A4, éventuellement en recto-verso) avaient donc été plastifiées et affichées durant une semaine, laissant aux élèves l'autonomie de la recherche à tout moment. Sur chaque affiche, pouvait figurer une aide, un rappel de cours ou une anecdote historique, en rapport avec la question posée (**cf. annexe 1**).

Les élèves volontaires disposaient de la fiche-réponse (au format A5) avec au verso le plan de la Cité Scolaire (**cf. annexe 2**), indiquant à la main l'emplacement de chaque énigme.

La fiche-réponse (**cf. annexe 3**), demandée au professeur de la classe, devait lui être rendue avant la date limite. Les réponses obtenues permettaient de retrouver des lettres, qui remises dans l'ordre, donnaient le mot-clé final.

Cette 1<sup>ère</sup> partie du projet s'est faite en automne durant le 1<sup>er</sup> trimestre, afin de permettre une 2<sup>e</sup> partie du projet, au cours du 3<sup>e</sup> trimestre.

La 2<sup>e</sup> partie consistait en un concours d'énigmes sur table (concours par équipes, au collège, et concours individuel en lycée), sous forme de Q.C.M., à la manière du concours Kangourou avec cette fois-ci classement et récompense à la clé. Les élèves volontaires s'inscrivaient et un sujet différent par niveau de la 6<sup>e</sup> à la Terminale était proposé (**cf. annexe 4**). Le sujet comportait des énigmes identiques au Parcours-jeu du mois d'octobre (dont les solutions avaient été diffusées préalablement sur l'E.N.T. pour un éventuel entraînement personnel), des énigmes similaires avec des données numériques autres et enfin, de nouvelles énigmes originales.

## **Analyse**

Le parcours-jeu était intéressant ; du personnel de la Cité Scolaire était également curieux de le faire. Cela nécessitait cependant une intendance, un contrôle régulier des affiches car leur état pouvait se dégrader en raison de la météo (pluie, bourrasques de vent...).

On pouvait voir des élèves réfléchir aux énigmes durant la semaine, mais hélas peu d'élèves ont rendu leur fiche-réponses.

En revanche, la 2<sup>e</sup> partie du projet, le concours d'énigmes sous forme de Q.C.M., a connu un grand nombre d'inscrits (environ 120 élèves). Quelques-uns n'ont malheureusement pas pu se présenter le jour J, en raison du protocole sanitaire (cas positifs, cas contacts) ou d'un entretien de concours etc. La remise des prix s'est faite au moins de juin.



*Remise des prix aux lycéens*



*Remise des prix aux collégiens*

Personnellement, bien que la préparation du parcours-jeu eût été un réel plaisir, le faible retour des fiches-réponses, le coût personnel des impressions et de la plastification me font m'interroger sur l'envie de le renouveler (d'autant plus que les énigmes, plastifiées, devront changer chaque année ! ...)

En revanche, la 2<sup>e</sup> partie du projet semblait motiver davantage d'élèves de la Cité Scolaire, le bilan de participation en était plus visible aussi. Était-ce le format « Q.C.M. » ou sûrement le désir de réaliser des défis entre camarades ? Dans tous les cas, avec l'équipe de Mathématiques, nous le referons très certainement durant cette nouvelle année scolaire...

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 1****Annnonce du Parcours-jeu et quelques énoncés d'énigmes****« LA CITÉ AUX ÉNIGMES »**

Venez découvrir la Cité aux Énigmes !

Du lundi 05 au vendredi 09 octobre, en venant vous y amuser, vous découvrirez le mot-clé qui régit notre société... Le parcours avec ses 10 énigmes restera accessible durant la semaine à tout moment. Merci de respecter le matériel mis à disposition afin que tous puissent en profiter.

Donc, si vous souhaitez y participer, il suffit de demander une fiche-réponse à votre professeur de Mathématiques. Une fois la fiche complétée, remettez-la lui avant le lundi 12 octobre 17h30.

Enfin, pour prolonger ce parcours, rendez-vous pour ceux qui le souhaitent à une date communiquée ultérieurement pour un concours bilan avec des questions identiques, certaines similaires et d'autres tout aussi originales, avec classement et remise des prix.

A l'annonce de la date, inscrivez-vous auprès de votre professeur de Mathématiques.

*Mme FABBIAN,*

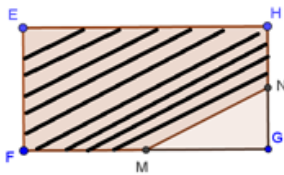
*pour l'Équipe de Mathématiques de la Cité*



1.

Dans le rectangle EFGH, M est le milieu de [FG] et N est le milieu de [GH].

Si  $GN = 4$  cm et  $MG = 5$  cm, quel pourcentage de l'aire du rectangle est hachuré ?



*La Cité aux Enigmes*



2.

Quatre footballeurs se rejettent la paternité d'un but. Julian dit que l'auteur du but est Arthur. Arthur dit qu'il s'agit d'Emilien, mais Emilien accuse en réponse Arthur de mentir. Enfin, Léonard jure ne pas avoir mis le but.

En sachant que seul l'un des quatre dit la vérité, qui est l'auteur du but ?

*La Cité aux Enigmes*



3.

Dans un sac, il y a deux sortes de fruits et au total il y a 24 fruits.

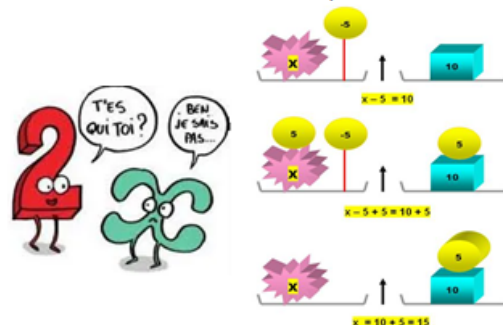
S'il y a six oranges de plus que de bananes, quel est le rapport entre le nombre d'oranges et le nombre de bananes ?

*La Cité aux Enigmes*

Indications

3.

Le calcul littéral est le calcul... avec des lettres. Il permet par exemple d'établir l'égalité de deux formules quelle que soit la valeur de ces lettres. Il est indispensable pour l'étude des mathématiques.



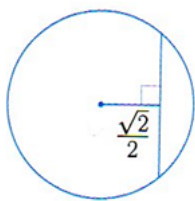
*La Cité aux Enigmes*



4.

Une droite est tracée à une distance de  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  cm du centre d'un cercle de rayon 1 cm, et divise ce cercle en deux parties.

Quelle est l'aire de la partie la plus petite ?



La Cité aux Enigmes

### Indications

4.

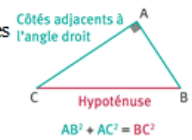
• Aire de figures usuelles :

<p>Rectangle</p> <p>Aire du rectangle : <math>a \times b</math></p>	<p>Carré</p> <p>Aire du carré : <math>c \times c = c^2</math></p>	<p>Disque</p> <p>Aire du disque : <math>\pi \times r \times r = \pi \times r^2</math></p>
<p>Triangle rectangle</p> <p>Aire du triangle rectangle : <math>\frac{a \times b}{2}</math></p>	<p>Triangle quelconque</p> <p>Aire du triangle : <math>\frac{b \times h}{2}</math></p>	

• **Pythagore** : est né à Samos, en Grèce, vers -570 avant J.C. Il est à la fois mathématicien, astronome, savant et philosophe. Pythagore acquiert ses connaissances au cours de ses voyages (Syrie, Egypte, Babylone, ...).

Il fait progresser l'arithmétique (science des nombres) et agrandit l'univers des mathématiques avec la musique et la mécanique.

Le célèbre **théorème de Pythagore** était en fait déjà connu sur des cas particuliers par les Chinois et les Babyloniens 1000 ans avant lui...



La Cité aux Enigmes



7.

Une suite de nombres

$$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$$

est définie de la manière suivante :

- les deux premiers termes sont égaux à 1,
- puis pour tout entier  $n$  supérieur ou égal à 1,  $a_{n+1} = n(a_{n-1} + a_n)$ .

Quel est le chiffre des unités de

$$a_{2020} ?$$

La Cité aux Enigmes

### Indications

7.

Calculez les premiers termes et observez !

$$\begin{array}{r}
 1 + 2 + 3 + \dots + 49 + 50 \\
 100 + 99 + 98 + \dots + 52 + 51 \\
 101 + 101 + 101 + \dots + 101 + 101 \\
 \hline
 = 50 \cdot 101 = 5050
 \end{array}$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$



GAUSS (Gauß) Karl Friedrich, allemand, 1777-1855

La Cité aux Enigmes



## ANNEXE 2



# « LA CITÉ AUX ÉNIGMES »

*Du 05 au 09 octobre 2020*



**X** Emplacement des énigmes

## **ANNEXE 3 : Fiche-réponses & corrigé**

NOM, Prénom : ..... Classe : .....

### **« LA CITÉ AUX ÉNIGMES » : Fiche-réponses**

*(à rendre avant le lundi 12 octobre - 17h30)*

N°	Réponse à l'énigme	Information à conserver, concernant la réponse trouvée	Lettre correspondante dans l'alphabet, sachant que le code est le suivant : 1 = A ; 2 = B etc...
1		Le chiffre des dizaines est .....	
2		La 1 <sup>ère</sup> lettre est .....	
3		Le numérateur est .....	
4		Multiplier la réponse obtenue par 25 et en prendre la partie entière : .....	
5		Ajouter la réponse obtenue avec celle de l'énigme n°10 : .....	
6		Calculer la différence du double de la réponse et de 2 : .....	
7		Prendre la lettre qui a la même forme que la réponse obtenue.	
8		Parmi les solutions, prendre le nombre positif qui n'est pas premier : .....	
9		Prendre le chiffre des unités du dénominateur : .....	
10		Prendre le nombre premier qui suit la réponse obtenue : .....	

→ En reprenant les lettres dans l'ordre suivant : questions n° 2 – 7 – 4 – 8 – 6 – 9 – 5 – 1 – 10 – 3 ,  
trouvez le mot mystère : .....

→ En prenant l'anagramme du mot mystère, vous découvrirez le mot-clé qui régit notre société :

.....

*Bonne découverte d'une partie de l'univers des Mathématiques,*

*ancrée dans notre société !*

### « LA CITÉ AUX ÉNIGMES » : Fiche-réponses

N°	Réponse à l'énigme	Information à conserver, concernant la réponse trouvée	Lettre correspondante dans l'alphabet, sachant que le code est le suivant : 1 = A ; 2 = B etc...
1	87,5 %	Le chiffre des dizaines est 8	H
2	Léonard	La 1 <sup>ère</sup> lettre est L	L
3	5/3	Le numérateur est 5	E
4	$\pi/4 - 1/2$	Multiplier la réponse obtenue par 25 et en prendre la partie entière : 7	G
5	9 chiffres	Ajouter la réponse obtenue avec celle de l'énigme n°10 : 20	T
6	10 sacs	Calculer la différence du double de la réponse et de 2 : 18	R
7	0	Prendre la lettre qui a la même forme que la réponse obtenue.	O
8	-1 ; 1 ; -3 ; 3 ; -5 ; 5	Parmi les solutions, prendre le nombre positif qui n'est pas premier : 1	A
9	1 / 2019	Prendre le chiffre des unités du dénominateur : 9	I
10	11	Prendre le nombre premier qui suit la réponse obtenue : 13	M

→ En reprenant les lettres dans l'ordre suivant : questions n° 2 – 7 – 4 – 8 – 6 – 9 – 5 – 1 – 10 – 3 ,  
trouvez le mot mystère : **LOGARITHME**

→ En prenant l'anagramme du mot mystère, vous découvrirez le mot-clé qui régit notre société :

**ALGORITHME**

*Voici une partie de l'univers des Mathématiques, ancrée dans notre société !*



# ANNEXE 4 : Exemples de sujet du concours d'énigmes (2<sup>e</sup> partie du projet)

Zone à encoller

Classe : ..... EQUIPE n° .....

Plier suivant les pointillés

Coller ici l'étiquette comportant les NOMS, prénoms de votre équipe

Zone à encoller

## CONCOURS D'ENIGMES MATHÉMATIQUES

6<sup>e</sup> / 5<sup>e</sup>
Mars 2021

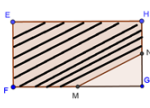
**CONSIGNES :**


- La calculatrice est autorisée.
- Pour chacune des dix énigmes, entourer la seule et unique bonne réponse.
- Pour le barème :
  - Bonne réponse : + 1 point
  - Réponse fausse : - 0,5 point
  - Absence de réponse : 0 point
- Les brouillons (non pénalisants) seront à insérer obligatoirement dans la copie. Ils ne doivent pas comporter de noms, prénoms, ni de classe.

SCORE TOTAL :     / 20

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE !

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE !


N°	Enoncés	Réponses				Score
		A	B	C	D	
1	Julien souhaite faire une provision de biscuits pour son chien. Il va dans une boutique et demande 100 biscuits exactement. Le vendeur lui répond : « J'ai seulement des sacs de cinq biscuits et des sacs de sept biscuits. » Si Julien veut le moins de sacs possible, combien de sacs de sept biscuits Julien recevra-t-il ?	10 sacs	18 sacs	20 sacs	5 sacs	
2	La moyenne de sept nombres est 6. Lorsque l'on ajoute un huitième nombre, la moyenne passe alors à 7. Quel est le nombre rajouté ?	11	13	8	14	
3	Dans le rectangle EFGH, M est le milieu de [FG] et N est le milieu de [GH].  Si GN = 4 cm et MG = 5 cm, quel pourcentage de l'aire du rectangle est hachuré ?	78,5 %	87,5 %	85 %	80 %	
4	Dans un sac, il y a deux sortes de fruits et au total il y a 32 fruits. S'il y a six pommes de plus que de kiwis, quel est le rapport entre le nombre de pommes et le nombre de kiwis ?	$\frac{15}{9}$	$\frac{15}{17}$	$\frac{19}{13}$	$\frac{8}{24}$	

N°	Enoncés	Réponses				Score
		A	B	C	D	
5	Combien de chiffres composent le nombre $2^5 \times 5^4 \times 10^3$ ?	9 chiffres	8 chiffres	7 chiffres	12 chiffres	
6	Quatre footballeurs se rejettent la paternité d'un but. Julian dit que l'auteur du but est Arthur. Arthur dit qu'il s'agit d'Emilien, mais Emilien accuse en réponse Arthur de mentir. Enfin, Léo jure ne pas avoir mis le but. En sachant que seul l'un des quatre dit la vérité, qui est l'auteur du but ?	Julian	Emilien	Léo	Arthur	
7	Après le point A, la rivière se divise en deux. $\frac{1}{3}$ de l'eau prend l'une des branches et le reste prend l'autre. Plus loin, la seconde branche se divise à nouveau en deux, $\frac{3}{4}$ de l'eau d'un côté, le reste de l'autre, vers le point B. Quelle proportion de l'eau qui en A passe aussi en B ? 	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$	On ne peut pas savoir	
8	On souhaite colorier les cases du tableau en vert, rouge et bleu, de telle sorte que deux cases contiguës ne soient pas de la même couleur. Combien y a-t-il de coloriages possibles ? <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; margin-top: 5px;"></table>	24	48	15	243	

9	Trouve le nombre en centième position de la suite suivante : 1 ; 3 ; 3 ; 3 ; 5 ; 5 ; 5 ; 5 ; 7 ; 7 ; 7 ; 7 ; .....	15	10	21	19	
10	Anne dit que son âge est de 50 ans, 50 mois, 50 semaines et 50 jours. Quel âge aura-t-elle à son prochain anniversaire ?	56	51	55	60	

**Question subsidiaire :** En prenant l'anagramme du mot ALGORITHME, trouver un mot en rapport avec les mathématiques :

.....



Coller

NOM : \_\_\_\_\_ Classe : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Coller

Placer

## CONCOURS D'ENIGMES MATHÉMATIQUES

Terminales

Avril 2021

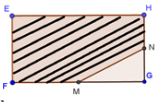
**CONSIGNES :**

- La calculatrice est autorisée.
- Pour chaque énigme, entourer la seule et unique bonne réponse.
- Pour le barème :
  - Bonne réponse : + 1 point
  - Réponse fautive : - 0,5 point
  - Absence de réponse : 0 point
- Les brouillons (non pénalisants) seront à **insérer obligatoirement** dans la copie. Ils ne doivent pas comporter de noms, prénoms, ni de classe.

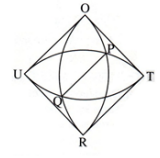
SCORE TOTAL : / 20

NE RIEN INSCRIRE  
DANS CE CADRE !

N°	Énoncés	Réponses				Score
		A	B	C	D	
1	Dans un sac, il y a deux sortes de fruits et au total il y a 32 fruits. S'il y a six pommes de plus que de kiwis, quel est le rapport entre le nombre de pommes et le nombre de kiwis ?	$\frac{15}{9}$	$\frac{15}{17}$	$\frac{19}{13}$	$\frac{8}{24}$	
2	La moyenne de huit nombres est 6. Lorsque l'on ajoute un neuvième nombre, la moyenne passe alors à 7. Que vaut le tiers du nombre rajouté ?	15	18	45	5	
3	Quatre footballeurs se rejettent la paternité d'un but. Jules dit que l'auteur du but est Alain. Alain dit qu'il s'agit d'Emeric, mais Emeric accuse en réponse Alain de mentir. Enfin, Luc jure ne pas avoir mis le but. En sachant que seul l'un des quatre dit la vérité, qui est l'auteur du but ?	Jules	Emeric	Luc	Alain	
4	Combien de chiffres composent le nombre $2^7 \times 10^3 \times 5^9$ ?	19 chiffres	12 chiffres	14 chiffres	13 chiffres	

N°	Énoncés	Réponses				Score
		A	B	C	D	
5	Dans le rectangle EFGH, M est le milieu de [FG] et N est le milieu de [GH]. 	15%	12,5 %	87,5%	20%	
6	Une suite de nombres $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ est définie de la manière suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les deux premiers termes sont égaux à 1,</li> <li>• puis pour tout entier <math>n</math> supérieur ou égal à 1, <math>a_{n+1} = n(a_{n-1} + a_n)</math>.</li> </ul> Quel est le chiffre des unités de $a_{2020}$ ?	Un chiffre pair différent de 0	3	0	1	
7	Quelle est la valeur de la somme : $\frac{2020}{11 \times 12} + \frac{2020}{12 \times 13} + \dots + \frac{2020}{2019 \times 2020}$ ?	$\frac{2009}{11}$	$\frac{2020}{11}$	$\frac{2020}{2009}$	200	
8	On note $n!$ le produit des entiers de 1 jusqu'à $n$ . Autrement dit : $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$ . Si $p! = 2^{15} \times 3^5 \times 5^3 \times 7^2 \times 11 \times 13$ , combien vaut $p$ ?	14	15	16	17	
9	Xavier a calculé le produit de l'âge qu'il avait il y a 55 ans par l'âge qu'il aura dans 55 ans, et a obtenu un nombre premier au cube. Quel est l'âge de Xavier ?	Le double de 28	Le triple de 22	La moitié de 106	Le double du carré de 6	

Soit TOUR un carré de côté 1. On trace, comme le montre la figure, les quarts de cercles de centres T, O, U et R. Combien vaut PQ ?



	$\sqrt{5} - \sqrt{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\sqrt{3} - 1$	
--	-----------------------	----------------------	---------------	----------------	--

**Question subsidiaire :** En prenant l'anagramme des mots POTIMARRON MAG, former un mot en rapport avec les mathématiques :

.....

→ *Remarque :* Une anagramme est un mot formé en changeant de place les lettres d'un autre mot.