

Escape Game mathématique ”Le problème complexe d’Anna Leez”

Maxime Boucher, Noémie Gaveau, Julien Barré, Laurent Delsol,
Philippe Grillot, Anne Liger, Magali Ribot, *

Durée: 30 minutes
Niveau : Lycée (en équipe)

Abstract

”Rien ne va plus dans le monde des mathématiques ! Anna Leez, mathématicienne bien connue, est sur le point de recevoir la consécration ultime : la médaille Fields. Mais c’est sans compter sur le professeur Jérôme Métrie qui clame haut et fort que les résultats d’Anna Leez sont en fait les siens ! Lequel des deux a raison ? Une équipe est envoyée au bureau d’Anna Leez pour trouver la preuve que les résultats sont bien les siens. Arriveront-ils à trouver cette preuve à temps ?”
Ceci est l’introduction d’un escape game mathématique créé à l’Institut Denis Poisson par un petit groupe de collègues sous la houlette de deux doctorants, Maxime Boucher et Noémie Gaveau.

Matériel

- une table et une chaise pour représenter le bureau d’Anna Leez et un meuble ou une table faisant office de bibliothèque;
- un ordinateur bloqué avec un mot de passe sur lequel s’affiche l’application web, avec un fond d’écran de veille donnant des indices
- une tablette contenant les 3 vidéos (introduction, réussite et échec);

*Institut Denis Poisson, Université d’Orléans, CNRS, Université de Tours



- un caisson à tiroirs avec deux cadenas et contenant une version papier de l'article cherché,
- et un ordinateur (bloqué par un mot de passe et sur lequel s'affiche le programme) avec deux souris sur le bureau;
- quelques livres mathématiques pour garnir la bibliothèque;
- une clé USB avec mot de passe et contenant une vingtaine d'articles sous forme électronique, les fichiers nommés avec le titre des articles;
- le matériel spécifique à chaque énigme (anamorphose, puzzle de Dudeney, hexafléxagones, crible, débruitage, frise chronologique) qui est détaillé ci-dessous.
- un manuel de l'escape game (cet article est adapté du manuel de l'Institut Denis Poisson) pour qu'il puisse être rapidement pris en main et être rapidement rangé à la fin !

Présentation

Le principe est celui d'un escape game classique : résoudre une série d'énigmes scénarisées dans le bureau d'Anna Leez pour trouver à la fin un article sous forme papier et le même article sous forme électronique. Sur chacun de ces deux articles, une moitié de date : une fois les deux moitiés assemblées, la date prouve qu'Anna Leez a bien élaboré ses résultats en géométrie tropicale avant ce que prétend le terrible et arrogant Jérôme Métrie.

Cet escape game est calibré pour une équipe de 4 à 7 joueurs pour un temps de résolution de 25 minutes environ. Le public visé est celui de la Fête de la Science, mais l'escape game a également été présenté en lycée

ou à la journée des doctorants de l'université : en fonction du niveau des participants, l'animateur adapte l'aide fournie.

Voici les éléments pour reproduire cet escape game, qui nécessite de se procurer quelques objets particuliers, mais qui tient entièrement dans une valise !

Histoire et déroulement de l'escape game

Histoire

La mathématicienne Anna Leez est sur le point de recevoir la médaille Fields et présente un exposé devant le comité avant la remise de la médaille. Cependant, un autre chercheur, Jérôme Métrie, met en doute ses découvertes, prétendant avoir la paternité des résultats. Le comité Fields veut qu'on lui fournisse une preuve de l'antériorité des résultats d'Anna Leez avant la fin de l'exposé de cette dernière. La chercheuse a donc envoyé une équipe à son bureau, avec pour mission de trouver la date de publication de l'article censé lui rapporter la médaille.

Début de l'escape game et mise en condition des joueurs

Le but est de faire rentrer les joueurs dans l'escape game dès l'introduction. Pour ce faire, dès que les joueurs ont posé leurs affaires, l'animateur ("maître du jeu" selon le vocabulaire consacré, MJ dans la suite) attire leur attention sur la tablette avec un air pressé et préoccupé ("Vite, vite, regardez ! Venez voir ça !") et lance la vidéo d'introduction, un bulletin d'information présentant l'histoire détaillée précédemment. Une fois la vidéo visionnée, le MJ détaille un peu la situation. Il se présente comme un collègue et ami d'Anna Leez, détaille un peu le but final des joueurs, ainsi que quelques règles de l'escape game. Les détails du texte d'introduction du MJ peuvent être adaptés à volonté, mais les informations suivantes doivent en revanche impérativement être fournies :

- l'article est gardé en format papier dans un tiroir, et en format numérique sur une clé USB ;
- il faut également trouver le nom de l'article ;

- de nombreux indices sont cachés dans la pièce, il ne faut pas hésiter à fouiller partout ; chaque indice ne sert qu'une fois;
- rien n'est caché trop haut ou trop bas, inutile de monter sur les meubles ou de ramper par terre ; ne pas démonter les meubles, ni décrocher les affiches des meubles ; si quelque chose résiste, inutile de forcer. probablement une énigme à résoudre ;
- la communication est la clé, il faut absolument que les joueurs se parlent et échangent leurs découvertes.

Déroulement de l'escape game, enchaînement des énigmes

En entrant, les joueurs devront fouiller la pièce et trouveront divers indices plus ou moins mystérieux. Plusieurs énigmes se présentent à eux dès le début (cf ci-dessous pour le détail du fonctionnement de chaque énigme) et peuvent être résolues en parallèle, mais l'enchaînement se déroule plus ou moins comme suit :

- En résolvant l'énigme des trois hexafléxagones, on obtient 3 chiffres, qui donnent le code du premier cadenas bloquant le tiroir; les énigmes du puzzle de Dudeney et de l'anamorphose donnent respectivement 2 et 1 chiffres, qui assemblés fournissent le code du second cadenas. A l'intérieur du tiroir se trouvent des articles au format papier ainsi qu'une clé USB.
- Pour débloquer l'ordinateur, résoudre l'énigme du crible permet de trouver le mot de passe de l'ordinateur.
- Sur l'ordinateur s'affiche un programme avec un poème à droite et demandant l'approximation d'un nombre à gauche. En résolvant l'énigme du débruitage, on obtient le nom de l'article.
- En cherchant dans les articles trouvés dans le tiroir, on trouvera celui avec le nom découvert précédemment; on obtient ainsi le jour et le mois, mais l'année est arrachée.
- Il faut donc se tourner vers la version numérique de l'article, qui se trouve sur la clé USB. En mettant celle-ci dans l'ordinateur, on découvre qu'elle est bloquée.

- En cliquant sur le verrou de la clé USB, un mot de passe est demandé, qui est obtenu en résolvant la frise chronologique.
- Un dossier apparaît avec tous les articles. On y trouvera l'article recherché, et son année de parution, obtenant ainsi la date complète.

Fin de l'escape game

Si les participants finissent dans le temps imparti, leur demander de confirmer la date de publication de l'article (en entier). Le MJ prétendra alors aller envoyer un mail au comité Fields afin de donner cette date. Rassembler rapidement les participants devant la tablette, avec un air très enthousiaste, et leur montrer la vidéo de réussite. Sinon, les couper à la fin du temps imparti en prétendant les appeler pour un nouveau bulletin d'informations. Les rassembler devant la tablette et lancer la vidéo d'échec. Dans les deux cas, remercier les joueurs de leur participation, les féliciter en cas de victoire et les rassurer en cas d'échec...

et ensuite, tout remettre en place pour l'équipe suivante !

Détail des énigmes

Pour chaque énigme, n'hésitez pas à cacher une partie des éléments nécessaires dans la pièce et d'en laisser un ou deux visibles pour aider l'équipe.

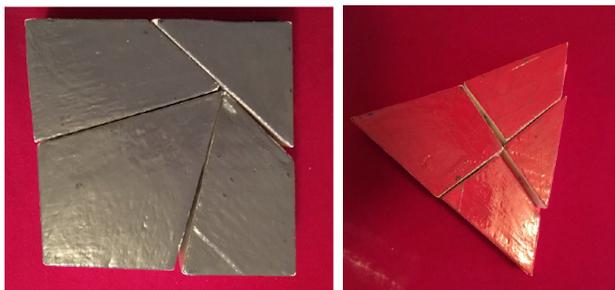
Anamorphose



Matériel : Tissu avec l'image d'un coq, cône réfléchissant, une ou deux photos avec des indices, par exemple une volante et une encadrée avec la photo d'Anna Leez regardant l'anamorphose. Le lien se fait grâce à l'oeil de Sauron répété sur tous les éléments de l'énigme, ainsi que sur une étiquette collée au niveau du chiffre correspondant sur le cadenas.

Solution : Placer le cône au niveau de l'aile du coq. En se plaçant bien à la verticale, la réflexion des parties noires du coq sur le cône forme "3-1" et on obtient le premier premier chiffre d'un cadenas, à savoir 2 (les deux autres chiffres sont donnés par le puzzle de Dudeney).

Puzzle de Dudeney



Matériel : 4 pièces de bois vernies avec un côté rouge et l'autre gris (ou toute autre couleur !) et 2 tapis de souris assortis (laissés au niveau de l'ordinateur), c'est-à-dire un triangle rouge et un carré gris, qui se retrouvent sur des étiquettes collées au niveau des chiffres correspondants sur le cadenas.

Solution : Une fois toutes les pièces trouvées, les assembler pour former un triangle rouge, effectuer l'opération inscrite sur la tranche : " $1+2+3=?$ " (6!!). De même, retourner les pièces pour former le carré noir : " $12-9/3=?$ " (9!!) (attention à l'ordre des opérations). On pourra s'aider des tapis de souris comme modèles pour les formes à obtenir.

Hexaflexagones

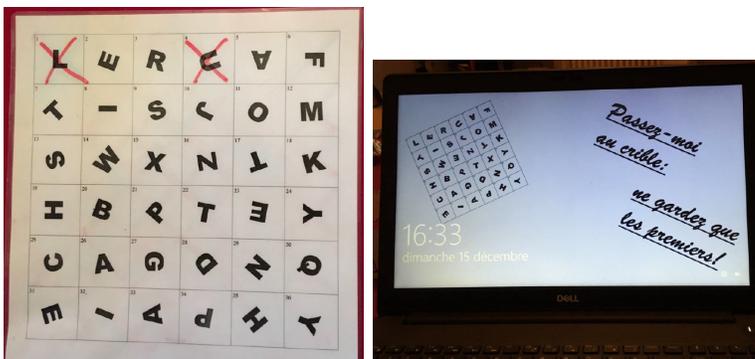
Matériel : 3 flexagones (un rouge, un vert, un bleu), une affiche d'explications du principe des flexagones.

Solution : Grâce à l'affiche expliquant le pliage, plier les différents flexagones de manière à révéler les chiffres cachés à l'intérieur. L'ordre de



ces derniers est donné par l'étiquette à côté du cadenas, représentant trois hexagones de couleurs correspondantes au flexagones.

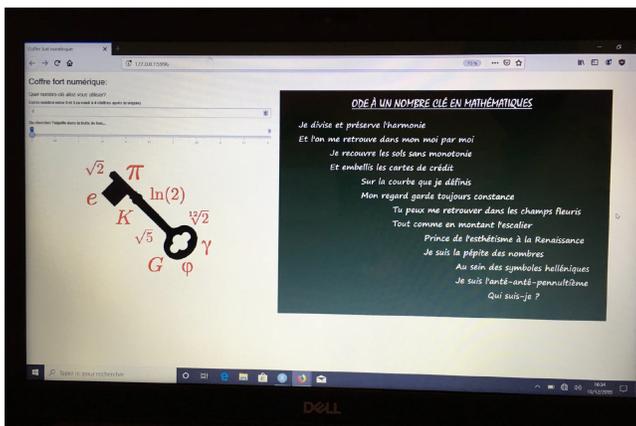
Crible



Matériel : Crible sur feuille plastifiée avec les lettres e,r,a,t,o,s,t,h,e,n,e au niveau de nombres premiers, feutres à tableau blanc pour écrire dessus, un photocopié d'un cours élémentaire d'Anna Leez sur les nombres premiers et le crible d'Eratosthène (avec des annotations sur post-it jaunes parlant du crible).

Solution : Au préalable, barrer le 1, le 4, et d'autres nombres non premiers (4 ou 5 au total). Entourer le 2 et le 3. Ensuite, les joueurs doivent barrer tous les nombres qui ne sont pas premiers. Les lettres non barrées restantes forment la solution, donnant le mot de passe pour l'ordinateur, à savoir eratosthene (écrit totalement en minuscule). Le fond d'écran de veille de l'ordinateur indique qu'il ne faut "garder que les premiers" et effectuer un crible.

Débruitage



Matériel : Affiches représentant différentes constantes mathématiques (avec leur valeur et un dessin de clé noire dans un coin), application web sur l'ordinateur avec un poème et un dessin de clé noire, alphabet grec dans un cadre.

Solution : Le poème sur la droite de l'application décrit l'une des constantes présentes sur les affiches. Il s'agit en fait de φ , le nombre d'or. En entrant une approximation de sa valeur dans l'application que l'on trouve sur l'affiche associée à $\varphi(1,6180)$, la voix d'Anna Leez donnera le nom de l'article, à savoir "Espace des modules des courbes tropicales irrationnelles".

Frise chronologique

Matériel : 4 grandes affiches composant la frise, 16 petites affichettes plastifiées accrochées par des velcros (certaines contiennent dans l'ordre chronologique les lettres e,u,r,e,k,a en rouge dans un coin), livre "Mathématiciens de A à Z", une clé USB avec, sur le même anneau, une étiquette faisant référence à l'histoire ou à la frise.

Solution : Il faut remettre à leur place les affichettes dispersées dans la pièce, en s'aidant potentiellement du livre pour avoir des informations sur les différents mathématiciens. Une fois toutes les affichettes en place, le mot de passe "eureka" (tout en minuscule) apparaît. Il permettra de déverrouiller le verrou sur la clé USB et ainsi d'accéder aux PDF des articles.



Variante

L'escape game a également une version plus longue et plus compliquée où il faut consulter la bibliographie un article mathématique, puis chercher certains livres cités en références pour y trouver des indices entre les pages, par exemple plusieurs post-it qui, mis bout à bout, forment le mot "eratosthene".