

Sujets Maths en Jean
Collèges Jules Verne et Romain Rolland - 2021-2022
Marie-Line.Chabanol@u-bordeaux.fr

1 Coder, recoder, etc

Alice souhaite faire passer un message en classe à Bob, mais si leur professeur Eve l'intercepte il ne faut pas qu'elle puisse le lire... C'est pourquoi ils décident d'utiliser un code secret.

Le code qu'ils utilisent est le suivant :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	A	F	C	D	E	J	M	S	G	P	O	I	Q	L	K	T	W	H	U	N	Z	R	Y	V	X

Le message que souhaite envoyer Alice est

VIVENT LES VACANCES.

Une fois codé, ce message devient

ZSZDQU ODH ZBFBQFDH.

Mais Alice se dit que pour être encore plus prudent, elle devrait peut-être à nouveau recoder ce message codé : elle obtient ainsi

XHXCTN LCM XAEATECM

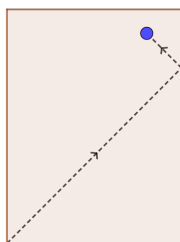
Mais elle se dit : "pourquoi s'arrêter là ?", et elle code une troisième fois, puis une quatrième, et là elle obtient :

VIVENT LES VACANCES

Le message est de nouveau en clair ! Elle réessaye avec un autre message, et il observe la même chose... Et elle se demande si son code est vraiment très mal choisi ? Si on prend un code différent, est-ce qu'en réappliquant plusieurs fois le code sur un message on retombe forcément sur le message d'origine ? Si oui, est-ce qu'il y a moyen de savoir à l'avance au bout de combien de fois (sans faire les codages successifs) ? Est-ce qu'on peut construire un code pour lequel ce nombre est 2 ? 3 ? Comment construire un code pour lequel ce nombre soit le plus grand possible ?

(Cela pourra être une bonne idée au début de voir ce qui se passe avec des alphabets comprenant beaucoup moins de lettres, par exemple 4 lettres, ou 5 lettres, ou 6 lettres...)

2 Le billard



On joue au billard sur un billard rectangulaire, dont les côtés ont des longueurs entières, par exemple 3×4 . La boule part du coin en bas à gauche et on tire avec un angle de 45 degrés. La boule se déplace en ligne droite et lorsqu'elle touche un côté, elle rebondit de telle sorte que l'angle de la trajectoire avec la perpendiculaire au côté est conservé.

Est-ce que la boule finira par retaper sur un coin ? Si oui, quel coin ? Au bout de combien de rebonds ? (la réponse peut dépendre de la taille du billard).

3 Le mélange de cartes



Pour mélanger un jeu de cartes, un prestidigitateur effectue les actions suivantes : il coupe le jeu (avec le même nombre de cartes dans chacun des deux tas); il met le paquet contenant la première carte (la carte du haut) à droite, et il reconstitue un jeu avec les deux tas en prenant alternativement une carte de chaque paquet, en commençant par le paquet de droite. Ces deux actions (couper puis remettre ensemble) forment une opération de mélange. Il s'entraîne au début avec un jeu de 6 cartes (numérotées de 1 à 6).

Qu'est-ce qui se passe s'il effectue plusieurs opérations de mélange à la suite ? Est-ce qu'au bout d'un moment il retrouvera le paquet dans l'ordre initial ? Si oui au bout de combien de mélanges ?

Est-ce qu'il peut amener la carte numéro 1 dans n'importe quelle position ? La carte numéro 2 ? Est-ce qu'il peut inverser l'ordre des cartes ?

Et si le nombre de cartes est différent (toujours pair) ?

Et s'il commence toujours par le paquet de gauche ?

4 Les trésors des pirates géomètres

Vous découvrez dans un vieux coffre de pirate plusieurs cartes indiquant les positions de trésors enterrés. Malheureusement les cartes ont beaucoup souffert. Vous arrivez à déchiffrer que chaque carte indique la position de quatre trésors, enterrés aux quatre coins d'un carré, de côté 4km. Le carré devait être dessiné sur la carte, malheureusement on ne voit plus que quelques points.

Arriverez-vous à retrouver les trésors ? Et si l'échelle de la carte est également effacée, est-ce que cela change quelque chose ?

Et si les trésors étaient en fait sur les sommets d'un triangle équilatéral ? rectangle ?

