Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Alan TURING

1) Expliquer ce qu'est le « Code César »
   ↳ En flashant le QR-code ci-contre, je vous propose une explication possible.

2) Construire un outil pour coder ou décoder en Code César
   ↳ Dans la vidéo précédente, je vous ai montré la roue de César. Je vous propose un outil plus simple à construire : la réglette de Saint-Cyr
   Quelques informations utiles ci-dessous !

3) Choisir une phrase et coder la avec le Code César, clé 3.

Remarque : Pour présenter Alan Turing en quelques mots, je vous recommande cette vidéo et vous conseille de regarder le film « Imitation Game.

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Évariste GALOIS

1) Qu'est-ce que l'ensemble des entiers relatifs ? Donner des exemples de nombres qui appartiennent à cet ensemble.

2) Sur l'ensemble des entiers relatifs, l'addition possède 4 propriétés ce qui fait de l'ensemble des entiers relatifs, <u>un groupe pour l'addition</u>.

a) Elle possède un élément neutre.

Effectuer les calculs suivants :

2 + 0 =	0 + (-5) =
0 + 3 =	2021 + 0 =
-4 + 0 =	-2021 + 0 =

En vous aidant des résultats trouvés, expliquer pourquoi zéro est **l'élément neutre** pour l'addition.
Une recherche sur internet est bien évidemment possible.

b) C'est une loi de composition interne.

Cela veut dire que quand on ajoute deux entiers relatifs cela donne un entier relatif.

Écrire des exemples d'additions entre deux entiers relatifs et vérifier ainsi que le résultat est bien toujours un entier relatif. Il faut <u>au moins</u> quatre exemples : une addition entre deux entiers positifs, une addition entre deux entiers négatifs et deux additions entre deux entiers de signes contraires.

c) Chaque élément a un symétrique.

Effectuer les calculs suivants :

6 + (-6) =	100 + (-100) =
-7 + 7 =	2021 + (-2021) =
-8 + 8 =	-1 + 1 =

En vous aidant des résultats trouvés, expliquer ce qu'est le symétrique d'un entier relatif pour l'addition. Donner d'autres exemples si nécessaire.
Une recherche sur internet est bien évidemment possible.

d) L'addition est associative.

Calculer (8 + 5) + 2	et	8 + (5 + 2)
Calculer (-1 + 4) + 6	et	-1 + (4 + 6)
Calculer (3 + -2) + -7	et	3 + (-2 + -7)
Calculer (-10 + -9) + -12	et	-10 + (-9 + -12)

Inventer deux autres calculs avec parenthèses sur le même modèle.

Définir alors ce que signifie le mot « associative » pour une opération.

Une recherche sur internet est bien évidemment possible.

Aide pour répondre à la partie II de l'exposé sur Katherine JOHNSON

En flashant le QR-code ci-dessous, regarder le début du film « Les Figures de L'Ombre ».

Répondre ensuite aux questions de la partie II du plan donné.

Pour aller plus loin et enrichir cette partie II, vous pouvez regarder une 2ème vidéo en flashant le QR-code ci-dessous. Tout n'est pas facile à comprendre, mais certains exemples donnés le sont ! Vous pouvez en choisir un pour l'ajouter à votre exposé.

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Emmy NOETHER

1) Vous devez expliquer ce qu'est le triangle de Pascal.
Voici un extrait d'une bande dessinée consacrée à Emmy NOETHER dans laquelle elle explique comment construire ce triangle :

« Bonjour ! Je vais te montrer un triangle magique qu'utilisent les étudiants en mathématiques. Il s'agit du triangle de Pascal. Pour commencer, nous allons voir comment le construire. Nous allons superposer des lignes de chiffres et de nombres. Au début, comme nous n'en avons aucun, nous utiliserons le 1. Sur la 1ère ligne, nous écrirons donc 1 et sur la 2ème ligne, deux 1. A partir de la 3ème ligne, nous écrirons un 1 à chaque extrémité de la ligne et les autres chiffres seront la somme des 2 chiffres les plus proches de la ligne située juste au-dessus. »

Voici les quatre premières lignes du triangle de Pascal

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

Compléter ce triangle en construisant la 5ème et la 6ème ligne.

2) Sur la fiche A donnée, compléter chaque hexagone avec le nombre qui correspond pour former un triangle de Pascal à 12 lignes.

3) Sur le triangle de Pascal à 12 lignes, on peut voir deux fois, la suite des nombres entiers de 1 à 11. Colorier ces deux suites.

4) Toujours dans le triangle de Pascal à 12 lignes, repérer une ligne dont le 2ème chiffre est un nombre premier. Que peut-on dire alors des autres nombres de cette ligne (excepté le 1) ?

5) Sur la fiche B donnée, compléter chaque hexagone avec le nombre qui correspond pour former un triangle de Pascal à 16 lignes.
Ensuite, colorier tous les hexagones contenant des nombres impairs.
Comparer le résultat obtenu avec un autre triangle célèbre : le triangle de SIERPINSKI.
Sur internet, chercher des informations sur ce nouveau triangle.

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Sophie GERMAIN

1) Chercher sur internet et recopier ce qu'est le théorème de Fermat

2) Écrire la relation obtenue et faire les calculs dans les 4 cas suivants :

si n = 3 et x = 3, y = 4, z = 5

si n = 3 et x = 5, y = 6, z = 7

si n = 3 et x = 6, y = 8, z = 9

si n= 12 et x = 3987, y = 4365 et z = 4472

↳ Pour voir que le théorème de Fermat est célèbre, regarder la vidéo en flashant le QR-code ci-dessous

3) Que se passe-t-il si n = 2 ?

Donner des exemples. Faire le lien avec un théorème très connu au collège !

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur FIBONACCI

1) Chercher des images de Spirales de Fibonaci et essayer de comprendre comment on peut la tracer.

2) Dessiner une spirale de Fibonacci sur une feuille quadrillée avec des petits carreaux.

↳ Prendre le carreau comme unité de longueur.

3) Dessiner une spirale de Fibonacci sur GeoGebra.

↳ Dans le menu **GALERIE D'ART** de **Mathome**, dans les **programmes de construction** …, la **fiche 50** parle de cette spirale …

4) Trouver des situations dans lesquelles la suite de Fibonacci apparaît (art, nature, ...).

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur ARCHIMEDE

1) Calculer le périmètre d'un cercle de 3 cm de rayon. Écrire la formule utilisée.

2) Calculer l'aire d'un disque de 3 cm de rayon. Écrire la formule utilisée.

3) Calculer le volume d'un cylindre de 3 cm de rayon et de 6 cm de hauteur. Écrire la formule utilisée.

4) En flashant le QR-code ci-dessous, regarder la vidéo et calculer le volume d'une boule de rayon 3 cm.

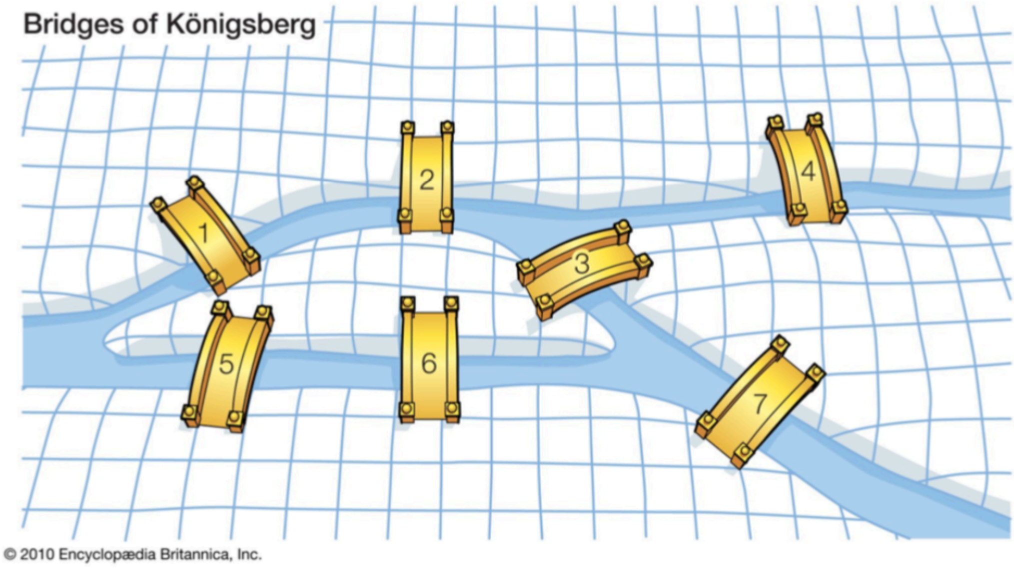
Écrire une formule qui permet de calculer directement le volume d'une boule.
Une recherche sur internet est bien évidemment possible.

5) Chercher la formule donnant l'aire d'une sphère et l'appliquer pour calculer l'aire d'une sphère de rayon 3 cm.

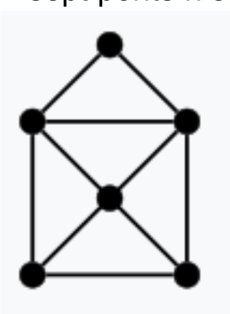
Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Maryam MIRZAKHANI

1) Découvrir le problème des sept ponts de Königsberg en flashant le QR-code ci-contre et en regardant la vidéo.

Tracer un chemin sur l'image ci-dessous et expliquer pourquoi il n'est pas une solution au problème des sept ponts.



2) Dans le problème des sept ponts, on évoque d'Euler. A ce sujet, on appelle parcours Eulérien, un parcours que l'on peut dessiner sans lever le crayon et sans dessiner plusieurs fois un même trait. Cela devient un circuit eulérien, si l'on revient au point de départ. Le problème des sept ponts n'est ni l'un ni l'autre, c'est pour cela qu'il n'a pas de solution.



Le dessin ci-contre, représentant une enveloppe, admet un parcours eulérien.

Essayer de le trouver en dessinant cette enveloppe sans lever le crayon !

3) Quel lien voyez-vous entre les problèmes des ponts et le travail de Maryam Mirzakhani ?

Remarque : Plusieurs vidéos présentent Maryam MIRZAKHANI, peut-être les avez-vous déjà vues ?

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Carl Friedrich GAUSS

1) En vous aidant des premières pages de la petite bande dessinée « Gauss le prince des mathématiques », comprendre comment Gauss a réussi, en très peu de temps, à additionner tous les nombres entiers de 1 à 100, c'est à dire : 1 + 2 + 3 + … + 98 + 99 + 100

2) Vous savez maintenant comment calculer 1 + 2 + 3 + … + 98 + 99 + 100, à la manière de Gauss. Pour vérifier votre nouvelle connaissance :

a) Tester cette méthode pour calculer la somme des entiers de 1 à 20.

b) Tester encore une fois cette méthode pour calculer la somme des entiers de 1 à 50.

3) Maintenant, comment utiliser la méthode de Gauss pour calculer la somme des nombres entiers de 1 à 101 : c'est à dire 1 + 2 + 3 + … + 98 + 99 + 100 + 101

Pour aller plus loin …

4) En utilisant le raisonnement de Gauss, on peut écrire une formule permettant de calculer directement la somme des nombres entiers de 1 à n où n désigne un nombre entier supérieur à 1. En cherchant sur internet, trouver et écrire cette formule.

5) Tester cette formule pour n = 100 et vérifier le résultat trouvé à la question **1)**.
Faire de même pour les autres résultats trouvés aux questions **2)** et **3)**.

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Didon de Carthage

Une légende raconte qu'un jour, pour délimiter le territoire que l'on a bien voulu lui concéder, on n'offre à Didon de Carthage, que ce que pourrait couvrir la peau d'un bœuf. Astucieuse, elle découpe la peau en si fines lanières, qu'elle obtient, bout à bout, une longueur fantastique de près de 4 km. Avec la corde ainsi formée, elle aurait encerclé son territoire et fondé la très célèbre ville de Carthage.

1) Utiliser la méthode de Didon de Carthage pour obtenir la plus grande longueur possible avec la feuille de couleur à votre disposition.
Une petite vidéo pour vous aider, en flashant le QR-code ci-contre :

2) **a)** Avec une ficelle de 40 cm, représenter plusieurs rectangles.
b) Dessiner à main levée ces rectangles, en indiquant leurs dimensions (longueur et largeur)
c) Ces rectangles ont-ils tous la même aire ?

3) Chercher la plus grande surface que l'on peut délimiter avec une ficelle de 40 cm : c'est à dire une figure géométrique que l'on peut obtenir avec cette ficelle et qui aura une plus grande aire que toutes les autres figures que l'on peut former avec cette même ficelle.
Calculer l'aire de cette surface.

Questions pour répondre à la partie II de l'exposé sur Hypatie d'Alexandrie

1) Chercher ce que l'on appelle une conique (définition, exemples, dessins à main levée, …)

2) Une ellipse est une conique. On peut très facilement la dessiner ! En regardant des tutoriels sur YouTube par exemple, construire une ellipse avec la méthode du jardinier.

Pour aller plus loin …

3) Avec la méthode du jardinier, dessiner une ellipse avec GeoGebra.
Ci-dessous un tutoriel dans YouTube, accessible directement en flashant le QR-code.