SOMMAIRE

Vous trouverez dans ce fichier :

- le règlement de la compétition
  (modification en septembre 2019);

- des consignes pour le déroulement
  de l'épreuve de découverte ;

- le sujet de l'épreuve de découverte ;

- des éléments de solutions ;

- une proposition de barème
  incluant les objectifs et compétences des exercices.

(par mots clés utiles pour une recherche ultérieure dans la classification des exercices sur le site internet)

RÈGLEMENT DE LA COMPÉTITION
MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES
SECTEURS D'AIX - MARSEILLE

A. Cadre général

Mathématiques sans Frontières est une compétition qui s'adresse à des classes de troisième et de seconde. L'épreuve consiste à résoudre collectivement dix exercices pour le niveau 3^e^ et treize pour le niveau 2^de^. Ce n'est pas une compétition individuelle.

Les classes doivent être des classes constituées pour l'enseignement des mathématiques de l'année en cours ; elles ne peuvent pas être des classes constituées spécifiquement pour la compétition Mathématiques sans Frontières.

Toutefois, la présence d'un petit nombre d'élèves correspondants étrangers est autorisée lors de l'épreuve définitive, si elle n'entraîne pas une augmentation significative de l'effectif de la classe. Il ne pourra en aucun cas s'agir d'une classe entière de correspondants. Le professeur surveillant l'épreuve devra mentionner sur le bilan la présence de correspondants étrangers en précisant leur nombre. Les correspondants étrangers ayant participé à l'épreuve ne recevront pas de prix.

Mathématiques sans Frontières est une compétition donnant lieu à un palmarès : toutes les précautions doivent être prises pour éviter les fuites et les tricheries. **L'épreuve définitive se déroule obligatoirement à une date et dans un créneau horaire qui ont été définis l'année précédente en assemblée internationale**. En cas d'indisponibilité de la classe à la date fixée, **l'épreuve peut être passée après cette date mais jamais avant.**

Organisation de l'épreuve définitive :

- Chaque classe participante compose dans une salle banalisée qui n'est ni le CDI ni une salle informatique.
- Les élèves pourront être surveillés par tout professeur de l'établissement, y compris leur professeur de mathématiques. Toutes les classes d'un même établissement doivent composer sur le même créneau horaire.
- Les élèves s'organisent comme ils le souhaitent : ils peuvent parler entre eux, circuler dans la salle mise à leur disposition, travailler en groupes, utiliser le tableau, … en veillant à ne pas gêner les classes voisines.
- Chaque classe rend **une feuille-réponse par exercice** ; **celle-ci porte la mention non résolue, le cas échéant**. La solution de l'exercice en langue étrangère doit être rédigée dans une des langues dans lequel il est énoncé.
- Aucun élève ne peut aller chercher quoi que ce soit à l'extérieur de la salle, une fois l'épreuve commencée.

Matériel autorisé :

- Calculatrices (*)
- Instruments de dessin
- Dictionnaires et atlas (dictionnaire et atlas papier ; forme électronique exclue)
- Dictionnaires bilingues (dictionnaire papier ; forme électronique exclue)
- Petit matériel de papeterie et feuilles de brouillon
- Manuels scolaires de la classe et cahiers des élèves

(*) Les calculatrices doivent être autonomes (non reliées au secteur). Si elles possèdent un moyen de communiquer, celui-ci doit être désactivé.

Matériel non autorisé :

- Téléphones, tablettes et tout appareil permettant de communiquer.
- Traducteurs.
- Ordinateurs (sauf pour les sections professionnelles).

Les équipes d'organisation se réservent le droit de disqualifier toute classe n'ayant pas respecté le règlement de la compétition.

B. Compléments pour la catégorie jumelage

Une classe de troisième et une classe de seconde du lycée de secteur peuvent s'associer pour participer en jumelage à la compétition Mathématiques sans Frontières. Les classes doivent être des classes constituées pour l'enseignement de mathématiques de l'année en cours.

- Chaque classe est divisée en deux demi-classes équilibrées, tous les élèves des deux classes devant participer.
- Deux demi-classes de niveaux différents constituent ensemble le regroupement A, les deux autres demi-classes constituent le regroupement B ; les élèves des différents niveaux sont ainsi invités à travailler ensemble.
- Les deux regroupements composent dans deux salles séparées et rendent chacun les feuilles réponse pour l'ensemble des exercices de l'épreuve.
- Les correcteurs cumulent les points des deux regroupements pour établir le palmarès commun aux deux classes, spécifique à la catégorie jumelage.

À noter :

- Les deux regroupements doivent traiter chacun les treize exercices.
- Les deux regroupements ne peuvent pas communiquer entre eux.
- Les deux regroupements composent au même moment.

MATHÉMATIQUES SANS FRONTIÈRES
CONSIGNES POUR L'ÉPREUVE DE DÉCOUVERTE 3^{e} et 2de

Épreuve à organiser avant le jeudi 4 février 2021

Préambule

Cette épreuve ne compte pas pour le classement final ; elle doit permettre d'entraîner la classe à la **compétition finale du <u>vendredi 5 février 2021</u>.**

Pour que cet entraînement soit formateur, il est souhaitable que le professeur de mathématiques surveille sa classe au moins pendant la 1ère heure et qu'il assiste les élèves dans l'organisation de leur recherche. Il peut apporter son aide pour lever les blocages et leur permettre d'aboutir.

Déroulement de l'épreuve

Les élèves s'organisent comme ils le souhaitent pour travailler ; ils peuvent parler entre eux, circuler dans la salle mise à leur disposition, travailler en groupe, utiliser le tableau, etc. en veillant à ne pas gêner les autres classes.

Rôle du professeur

- Il remettra les feuilles d'énoncés aux élèves (une par élève).
- ***Il signalera aux élèves des classes concourant dans la catégorie 3^{e} qu'ils n'ont pas à traiter les exercices 11, 12 et 13 et aux élèves des classes concourant dans la catégorie jumelage et dans la catégorie 2de qu'ils doivent les traiter, en les rendant attentifs aux deux versions de l'exercice 13.***
- Il pourra aider les élèves à :
  - ✓ faire une lecture approfondie des énoncés et des consignes données pour chaque exercice ;
  - ✓ constituer des groupes ;
  - ✓ choisir des méthodes et des stratégies ;
  - ✓ confronter les avis et à critiquer les solutions avant la rédaction définitive ;
  - ✓ favoriser au maximum la participation de chaque élève et rappeler que même des solutions partielles (à défaut d'une solution complète) seront examinées.
- Une fois qu'il aura corrigé, le professeur pourra faire un bilan avec la classe afin de préparer au mieux l'épreuve officielle. En effet, certains thèmes ou certaines méthodes utilisées dans la résolution de l'épreuve de découverte pourront être utiles dans la résolution de l'épreuve définitive.

Rappel de l'adresse du site d'inscription :
http://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_83153/fr/Accueil

Compétition interclasses de 3e et de 2de

organisée avec le concours de l'inspection pédagogique régionale de mathématiques de l'Académie dAix- Marseille

Mathématiques Sans Frontières

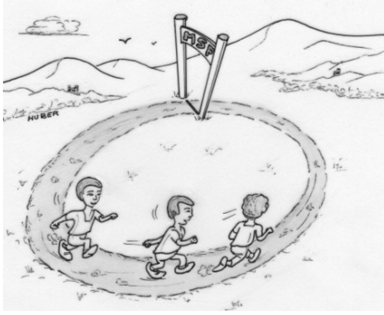
Épreuve de découverte édition 2021

académie Strasbourg

- ✓ **Rendre une seule feuille-réponse par exercice.**
- ✓ **Toute trace de recherche sera prise en compte.**
- ✓ **Le soin, la qualité de la rédaction et la précision des raisonnements seront pris en compte.**

Exercice 1
7 points

Retour à la ligne



Solution à rédiger en allemand, anglais, espagnol ou italien en un minimum de 30 mots.

Drei Kinder laufen auf einer runden Bahn vom Umfang 250 m im Kreis.

Sie sind gleichzeitig an der Startlinie losgelaufen. Alle laufen mit konstanter Geschwindigkeit: Das erste Kind läuft 5 km/h, das zweite 4 km/h und das dritte 3 km/ h.

Wie viele Minuten nach dem Start befinden sich alle drei zum ersten Mal gleichzeitig auf der Startlinie? Begründet eure Antwort.

Tre bambini corrono su una pista circolare la cui lunghezza è di 250 m.

Sono partiti contemporaneamente dalla riga di partenza. Il primo procede con velocità costante di 5 km/h, il secondo con velocità costante di 4 km/h e il terzo con velocità costante di 3 km/h.

Dopo quanto tempo si ritrovano tutti e tre assieme sulla linea di partenza? Giustificate la vostra risposta.

Three children walk in a circular path of 250m circumference.

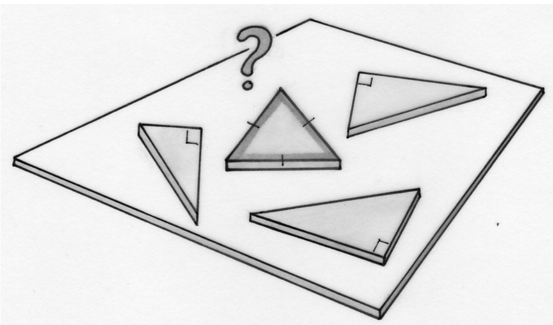
They set off at the same time from the starting line. The first child moves at a constant speed of 5km/h, the second at 4km/h, and the third at 3km/h.

How many minutes will it take for all three children to meet at the starting line for the first time? Justify your answer.

Tres niños corren por una pista circular cuya circunferencia es de 250 m.

Se fueron al mismo tiempo desde la línea de salida. El primero avanza a una velocidad constante de 5 km/h, el segundo a 4 km/h y el tercero a 3 km/h.

¿En cuántos minutos estarán los tres en la línea de salida por la segunda vez? Justificar.



Exercice 2
5 points

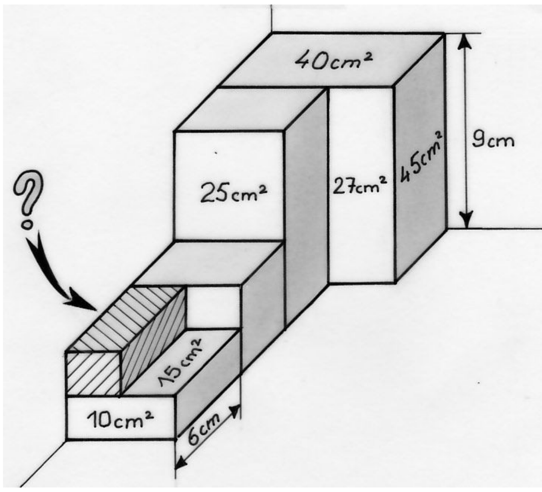
Tous pour un

Sur chacun des côtés d'un triangle équilatéral est placé un triangle rectangle. L'assemblage obtenu est un nouveau triangle rectangle.

Coller un tel assemblage sur la feuille-réponse et indiquer les mesures des angles de tous les triangles.

Exercice 3
7 points

De pavé en pavé

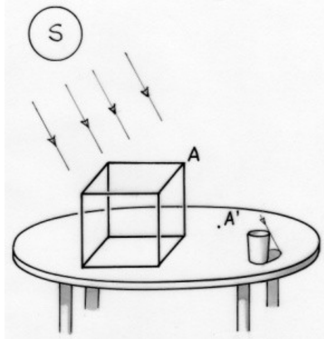


Cinq pavés droits sont assemblés dans un coin.
Deux longueurs et six aires sont indiquées sur le schéma.

Déterminer le volume du pavé droit hachuré en détaillant vos calculs.

Exercice 4
5 points

Ici l'ombre

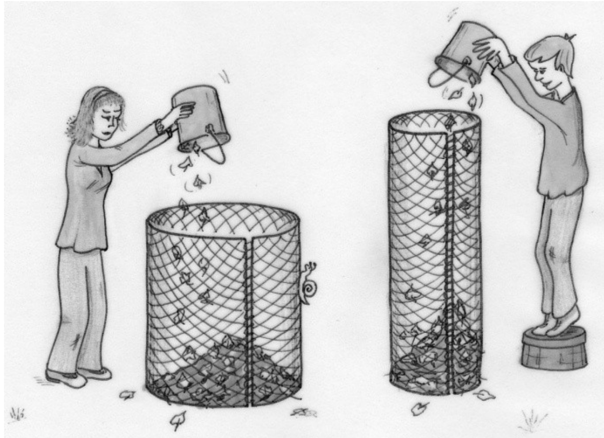


Un cube en fil de fer est posé à plat sur une table un jour de soleil.
L'ombre du point A est le point A'.

Sur la feuille en annexe, tracer l'ombre projetée du cube sur la table.

Exercice 5
7 points

Question de sens

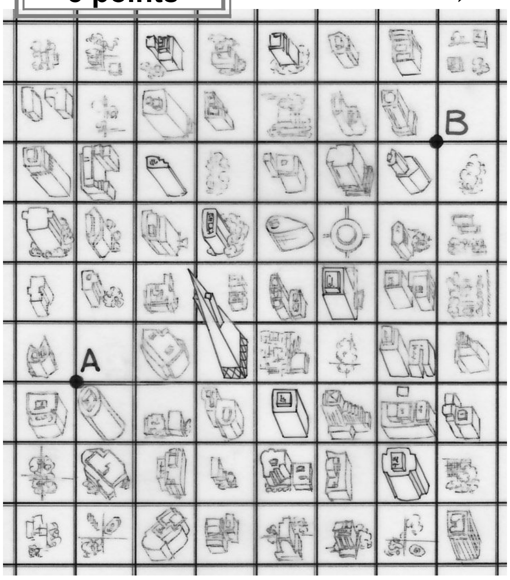


Olivier a décidé de ne plus brûler ou jeter ses déchets de jardin, mais de les composter. À cet effet, il dispose d'un treillis rectangulaire de longueur 1,80 m et de largeur 1,50 m. Quelques attaches lui suffisent pour joindre deux côtés opposés et obtenir un réservoir cylindrique vertical dont la hauteur correspond à la longueur de son rectangle.
Rose lui fait remarquer que, s'il avait choisi de réunir les deux autres côtés de son treillis, son cylindre serait moins haut, mais qu'il aurait 20 % de volume supplémentaire.

Rose a-t-elle raison ? Justifier.

Exercice 6
5 points

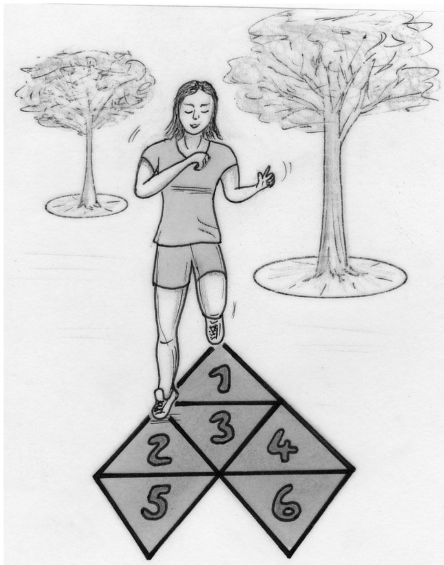
Mediapolys



Dans certaines villes, comme par exemple New York ou Mannheim, les rues forment un quadrillage régulier.

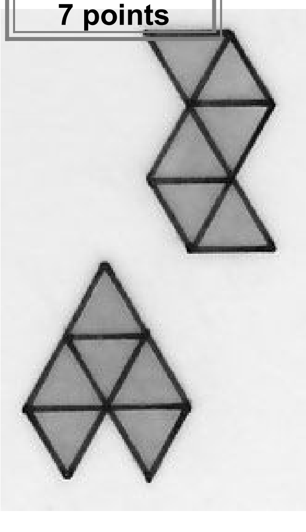
Sur le plan, les points A et B représentent les deux postes de police de la ville.

Reproduire le quadrillage sur la feuille-réponse. Marquer en couleur les points d'intersection des rues pour lesquels la distance minimale à parcourir en voiture pour rejoindre A ou B est la même.



Exercice 7
7 points

Hexamant



Un hexamant est une figure formée de six triangles équilatéraux tous égaux et adjacents côté à côté.
Voici deux exemples d'hexamants :

Ces deux hexamants sont différents car ils ne sont pas superposables.

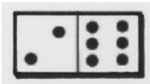
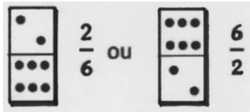
Chercher le plus grand nombre possible d'hexamants différents non superposables.
Les reproduire sur le maillage triangulaire fourni en annexe.

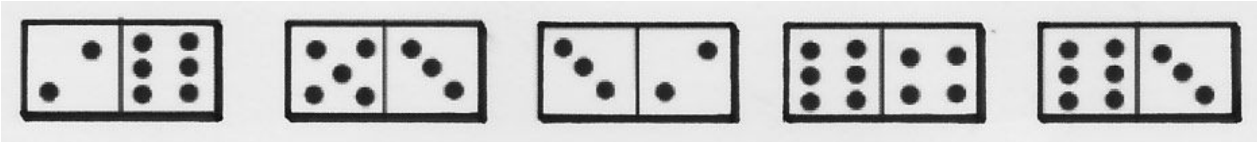
Mathématiques SANS Frontières

Exercice 8
5 points

...Dominateur...

Chaque domino peut correspondre à deux fractions.

Par exemple :  correspond à : 

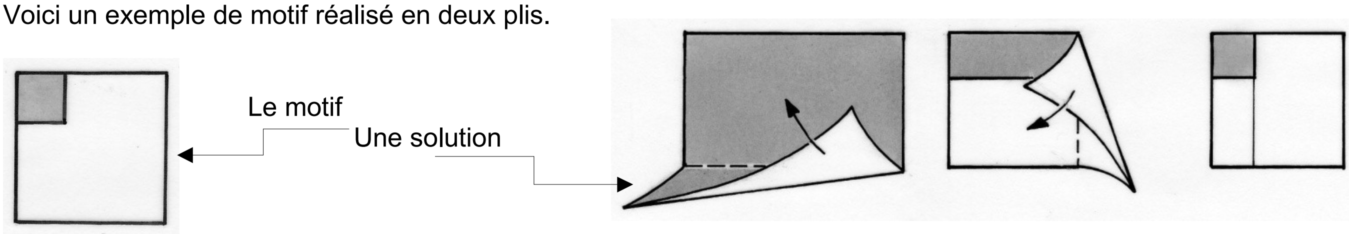


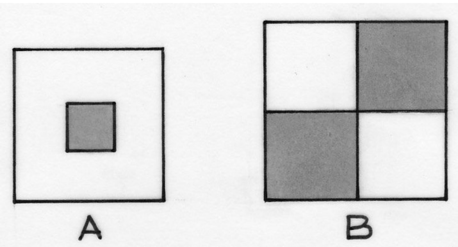
Disposer les cinq dominos suivants tels que la somme des fractions correspondantes soit égale à un nombre entier. Proposer deux dispositions qui aboutissent à deux sommes différentes.

Exercice 9
7 points

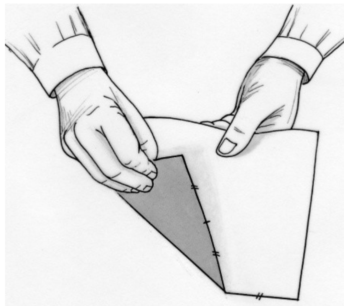
C'est carrément plié

On utilise des feuilles carrées de 15 cm de côté dont le recto et le verso ont des couleurs différentes.
On souhaite obtenir des motifs donnés en un minimum de plis. Chaque motif à réaliser est composé de carrés.
Voici un exemple de motif réalisé en deux plis.





Réaliser le motif A.
Réaliser le motif B en un minimum de plis.
Voici le premier pli pour <u>une</u> solution en trois plis.
Montrer les manipulations à votre professeur.



Exercice 10
10 points

Du pareil au même

Christophe propose à Yamina de choisir au hasard un nombre N de 4 chiffres.
Yamina a choisi 3275.
Puis il lui demande d'appliquer l'algorithme suivant :

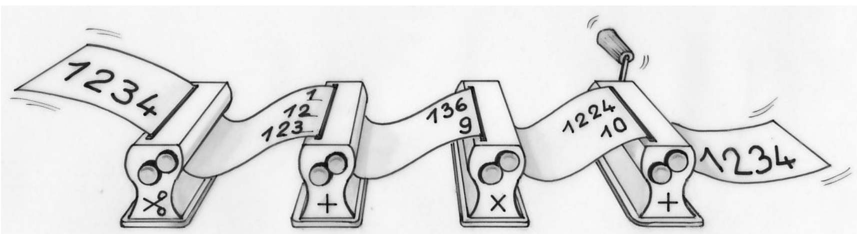
- calculer la somme des 3 nombres suivants :
  - premier nombre : le nombre de milliers dans N (pour N= 3275, cela donne 3)
  - deuxième nombre : le nombre de centaines dans N (pour N= 3275, cela donne 32)
  - troisième nombre : le nombre de dizaines dans N (pour N= 3275, cela donne 327)
- multiplier cette somme par 9
- ajouter au résultat précédent la somme des chiffres du nombre de départ

Yamina est toute surprise de constater qu'elle obtient ainsi le nombre qu'elle avait choisi.
Christophe affirme qu'il en est toujours ainsi.

coup de pouce : tout nombre à quatre chiffres « *abcd* » peut s'écrire sous la forme :
$a \times 1000 + b \times 100 + c \times 10 + d$
Donc :
$3275 = 3 \times 1000 + 2 \times 100 + 7 \times 10 + 5$

Vérifier la constatation de Yamina.
Montrer que l'affirmation de Christophe est vraie quel que soit le nombre de départ.

Un autre exemple :

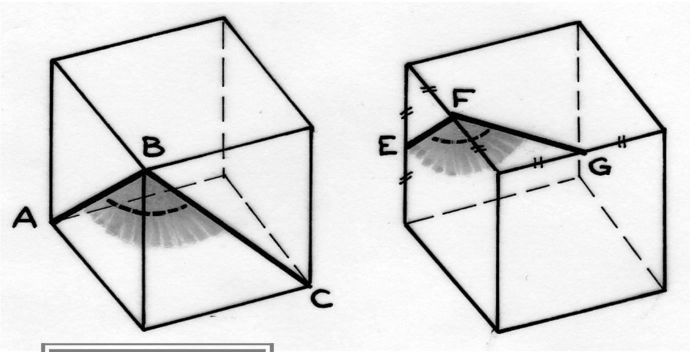


SPECIAL SECONDE

Exercice 11
5 points

2021 en premiers

Trouver deux nombres premiers *a* et *b* tels que : $a+b=2021\times\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)$



Exercice 12
7 points

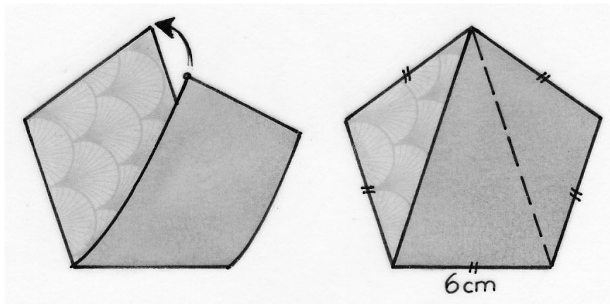
Sous le bon angle

Jules a tracé des segments sur les faces des deux cubes ci-contre.
Les points A, B et C sont trois sommets du premier cube.
Les points E, F et G sont des milieux d'arêtes de l'autre cube.

Donner les mesures des angles $\widehat{ABC}$ ***et*** $\widehat{EFG}$
Justifier vos réponses.

Exercice 13
2nde GT
10 points

Pentapli



Élisabeth a pris une feuille en forme de quadrilatère et l'a pliée en deux en ramenant un sommet sur le sommet opposé de sa feuille. Elle a obtenu un pentagone régulier de 6 cm de côté.

Calculer les angles et les dimensions de la feuille en forme de quadrilatère utilisée par Élisabeth.
Préciser la nature de ce quadrilatère.
Réaliser par pliage un tel pentagone régulier de 6 cm de côté et le coller sur la feuille-réponse.

Exercice 13
2nde PRO
10 points

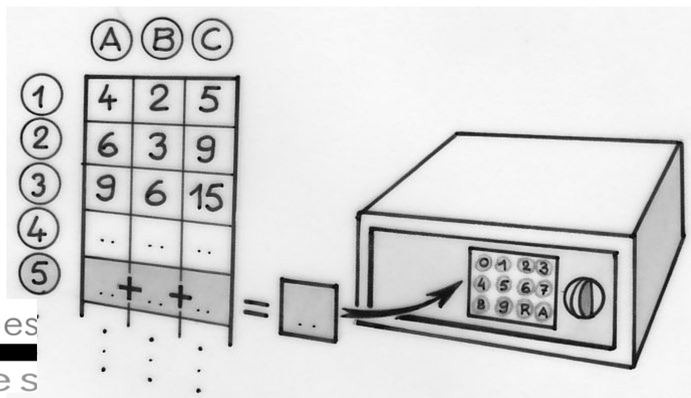
Craquer le code

Pauline fait installer deux coffres-forts dans sa maison. L'ouverture de ces coffres s'effectue en composant un code.
Elle a établi une liste de 20 lignes de nombres. Les trois premières lignes de nombres figurent dans le dessin.

Pauline a inventé un procédé qui permet de passer d'une ligne à la suivante :
- un nombre d'une ligne est obtenu par addition ou soustraction de deux nombres de la ligne précédente ;
- tous les nombres d'une colonne sont calculés de la même façon.

Le code permettant d'ouvrir le coffre est obtenu en faisant la somme des trois nombres d'une même ligne.

Déterminer les nombres de la cinquième ligne du tableau ainsi que le code permettant d'ouvrir le petit coffre-fort, voir figure.



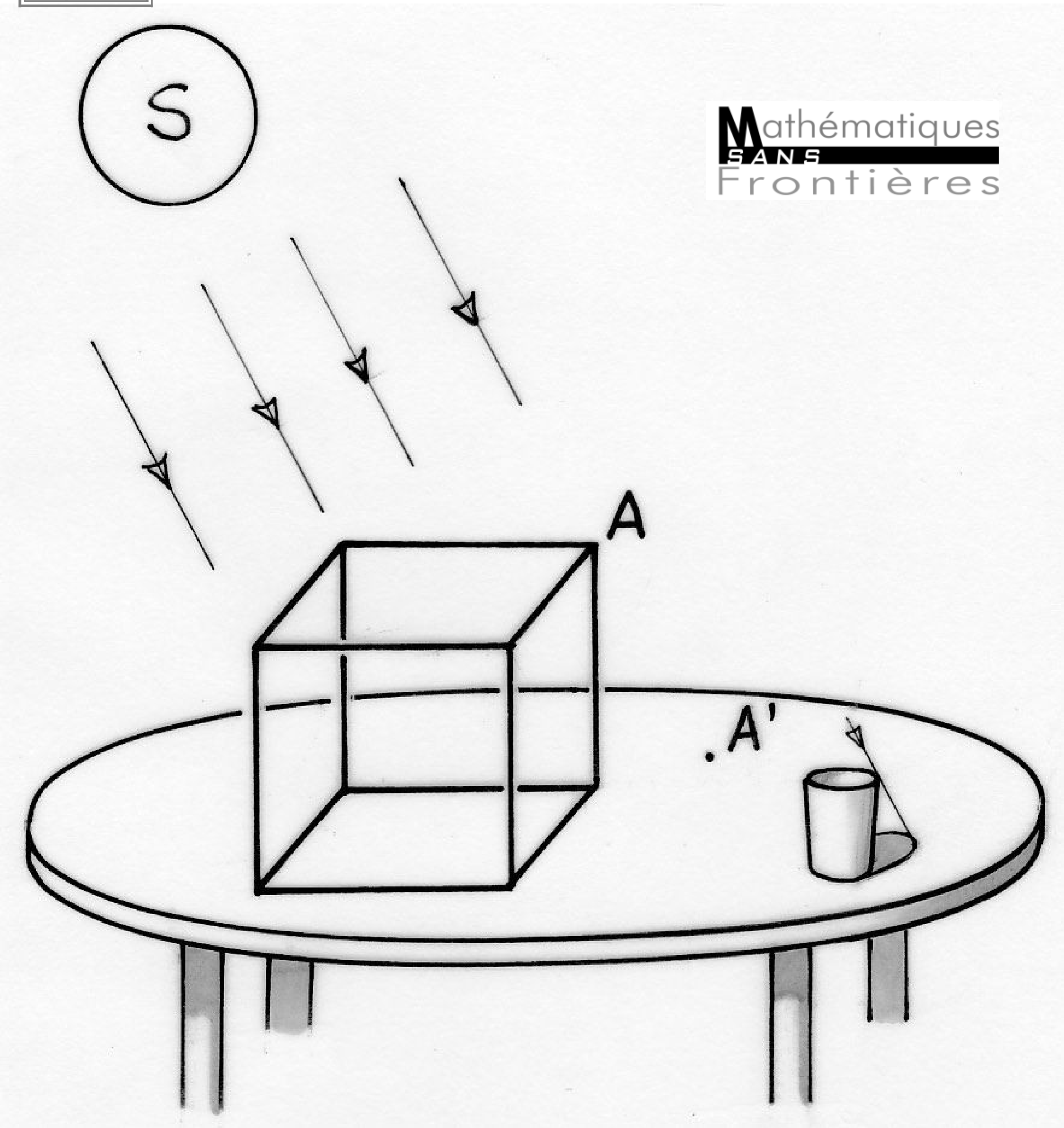
La fille de Pauline souhaite jeter un coup d'œil dans le grand coffre-fort.
Elle sait que sa mère a choisi le code obtenu à partir des grands nombres de la 20e ligne.
Déterminer le code de ce grand coffre.
Cet exercice est à résoudre en utilisant l'outil informatique. Décrire la démarche.

Mathématiques sans Frontières

ANNEXE

Exercice 4
5 points

Ici l'ombre



ANNEXE

Exercice 7
7 points

Hexamant

Éléments de solutions pour un corrigé de l'épreuve de découverte de décembre 2020

Exercice 1 – *Retour à la ligne* – 7 points -

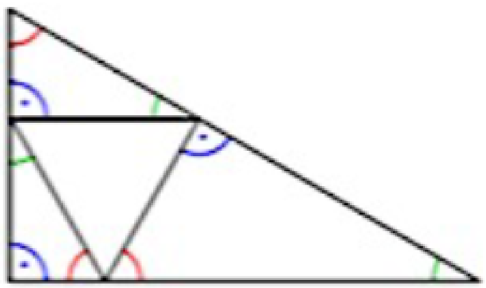
Plusieurs façons d'aborder le problème. En voici une :

En une heure, le plus rapide fait 20 tours ; le moyen 16 tours et le plus lent 12 tours.
20 ; 16 et 12 sont divisibles par 4. On en déduit qu'en un quart d'heure, le premier fait 5 tours le second 4 tours et le troisième 3 tours. Au bout d'un quart d'heure ils se retrouvent tous les trois sur la ligne de départ.
Les trois enfants se retrouvent sur la ligne de départ la première fois au bout d'un quart d'heure, soit 15 min.

Exercice 2 – *Tous pour un* – 5 points -

Exemple d'exercice où les élèves commenceront par tâtonner et par faire une figure à main levée. La solution est unique.

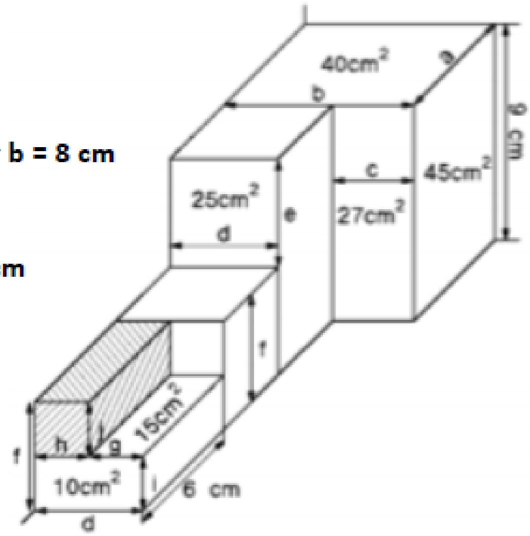
Les angles bleus sont droits, les rouges font 60° et les verts 30°.



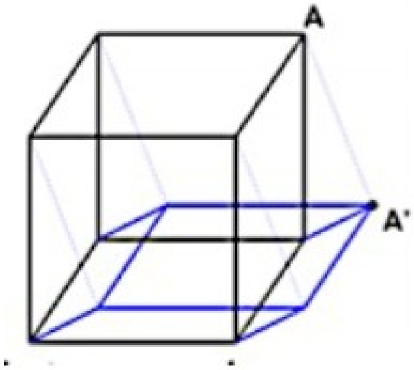
Exercice 3 – *De pavé en pavé* – 7 points -

- la face de 45 cm^2 permet de trouver **a = 5 cm**
- cette mesure et la face de 40 cm^2 permettent de trouver **b = 8 cm**
- la face de 27 cm^2 permet de trouver **c = 3 cm**
- on obtient alors d = b – c = 5 **d = 5 cm**
- à l'aide de de d et de la face de 25 cm^2 on obtient **e = 5 cm**
- f = 9 – e = 4 **f = 4 cm**
- g x 6 = 15 cm^2, d'où **g = 2,5 cm**
- h = d – g = 5 – 2,5 = 2,5 **h = 2,5 cm**
- d x i = 10 cm^2 i = 10 : 5 = 2 **i = 2 cm**
- j = f – i = 4 – 2 = 2 **j = 2 cm**

2,5 x 2 x 6 = 30 **Le volume du pavé hachuré est 30 cm^3**



Exercice 4 – *Ici l'ombre !* – 5 points -



Quelques notions pour pouvoir tracer l'ombre sur la table :

- la lumière se déplace en ligne droite ;
- deux segments parallèles dans l'espace auront des ombres parallèles sur la table ;
- deux segments de même longueur et parallèles dans l'espace auront des ombres de même longueur sur la table ;
- l'ombre d'un point situé sur la table est confondue avec ce point.

Exercice 5 – *Question de sens* – 7 points -

L'assemblage d'Olivier est un cylindre de hauteur h = 1,8 et de rayon $r = \dfrac{1,5}{2\pi}$ (dimensions en m)

Volume de l'assemblage d'Olivier (en m^3) : $V_1 = \left(\dfrac{1,5}{2\pi}\right)^2 \times \pi \times 1,8 = \dfrac{2,025}{2\pi}$

L'assemblage de Rose est un cylindre de hauteur h = 1,5 et de rayon $r = \dfrac{1,8}{2\pi}$ (dimensions en m)

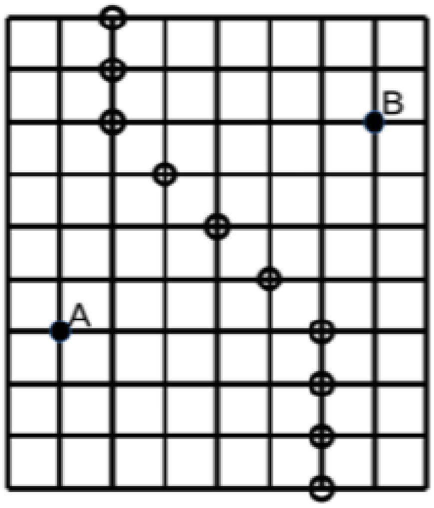
Volume de l'assemblage de Rose (en m^3) : $V_2 = \left(\dfrac{1,8}{2\pi}\right)^2 \times \pi \times 1,5 = \dfrac{2,430}{2\pi}$

Augmentation du volume : $\dfrac{V_2}{V_1} = \dfrac{2,430}{2,025} = 1,2$ ou $V_2 = 1,2V_1$

Le réservoir de Rose peut contenir 20 % de plus que celui d'Olivier.

Remarque : *le réservoir d'Olivier contient environ 16,7 % de moins que celui de Rose.*

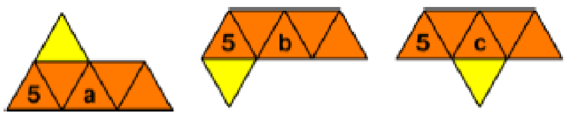
Exercice 6 – *Mediapolys* – 5 points -



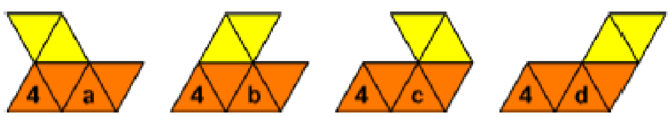
Exercice 7 – *Hexamant* – 7 points -

L'hexamant à six triangles alignés est unique, c'est un parallélogramme :

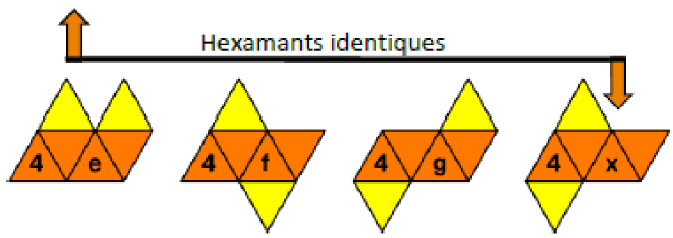
Avec cinq triangles alignés plus un sixième, on trouve facilement les trois possibilités, nommées 5a, 5b et 5c



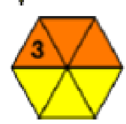
Avec 4 triangles alignés, on trouve assez facilement les quatre possibilités 4a, 4b, 4c et 4d



Par contre avec quatre triangles alignés accompagnés de deux triangles non solidaires, on serait tenté de valider l'hexamant 4x qui n'est autre que le 4a.
Il y a donc trois hexamants supplémentaires : les 4e, 4f et 4g :



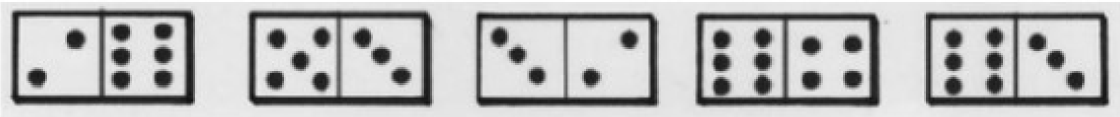
Et avec seulement trois triangles alignés, il ne reste plus qu'un seul hexamant :



Au total, il y a 12 hexamants différents non superposables.

Exercice 8 – ... *Dominateur...* – 5 points -

On commence par trouver les deux fractions possibles correspondant à chaque domino :



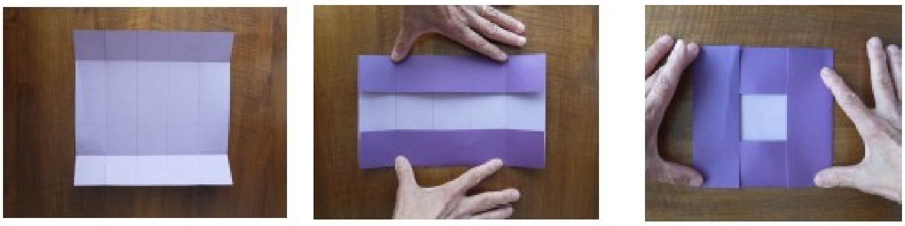
$\frac{1}{3}$ ou 3 $\quad$ $\frac{5}{3}$ ou $\frac{3}{5}$ $\quad$ $\frac{3}{2}$ ou $\frac{2}{3}$ $\quad$ $\frac{3}{2}$ ou $\frac{2}{3}$ $\quad$ 2 ou $\frac{1}{2}$

Avec un travail sur les fractions, deux solutions se dégagent, avec dans l'ordre des dominos :

$$\frac{6}{2}+\frac{5}{3}+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}+\frac{6}{3}=8 \qquad \text{et} \qquad \frac{2}{6}+\frac{5}{3}+\frac{3}{2}+\frac{3}{2}+\frac{6}{3}=7$$

Exercice 9 – *C'est carrément plié* – 7 points -

Pour le motif A, on plie la feuille au $\frac{1}{5}$ sur chacun des côtés afin d'obtenir 5 x 5 cases.
Puis on replie vers le centre une bande de chaque côté.



Pour le motif B :

Puis on retourne le tout :

Exercice 10 – *Du pareil au même* – 10 points 3^e -

Le nombre de départ s'écrit : 1 000a + 100b + 10c + d
L'algorithme amène à calculer : a + (10a + b) + (100a + 10b + c) = 111a + 11b + c
En multipliant ce résultat par 9, on obtient : 999a + 99b + 9c
Enfin en rajoutant la somme des chiffres de départ :
999a + 99b + 9c + a + b + c + d = 1 000a + 100b + 10c + d soit le nombre de départ

Exercice 11 – *2021 en premiers* – 5 points 2^{nde} -

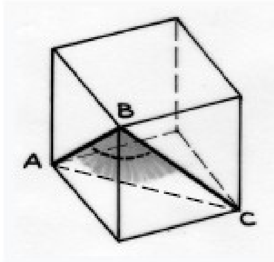
Le calcul revient à 2021 = a x b

Or la seule « factorisation » de 2021 en deux facteurs premiers est 2021 = 43 x 47

D'où les couples solutions :

(43 ; 47) et (47 ; 43)

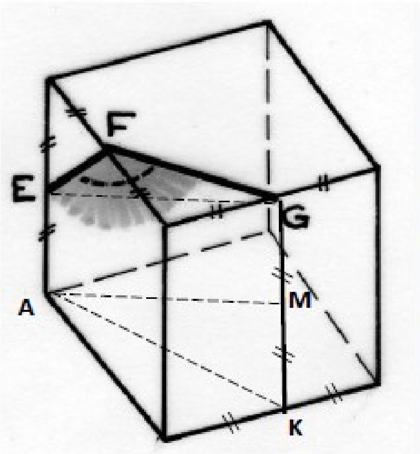
Exercice 12 – *Sous le bon angle* – 7 points – 2^{nde}



Les segments [AB], [AC] et [BC] sont des diagonales de trois faces du cube, elles ont même mesure AB = AC = BC.

Le triangle ABC est équilatéral.

Donc $\widehat{\mathbf{ABC}} = \mathbf{60°}$



On calcule à l'aide du théorème de Pythagore : EF = FG = $\frac{a\sqrt{2}}{2}$

Le triangle AMK est rectangle en K, d'après le théorème de Pythagore :

$AM^2 = AK^2 + KM^2 = \frac{5a^2}{4} + \frac{a^2}{4} = \frac{6a^2}{4}$ AM = $\frac{a\sqrt{6}}{2}$

AEGM est un parallélogramme, d'où EG = AM = $\frac{a\sqrt{6}}{2}$

Soit J le milieu de EG, EFG étant un triangle isocèle, (FJ) est la médiatrice de [EG], on peut calculer $\sin \widehat{\mathrm{EFJ}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, et reconnaître que $\widehat{\mathrm{EFJ}}$ = 60 °

D'où $\widehat{\mathbf{EFG}} = \mathbf{120°}$

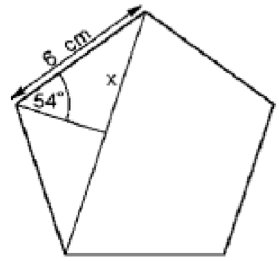
Remarque : Certains élèves verront peut-être que la section du cube par le plan EFG est un hexagone régulier, d'où l'angle de 120°.
Le démontrer n'est pas facile.

Exercice 13 – *Pentapli* – 10 points – 2^{nde} GT

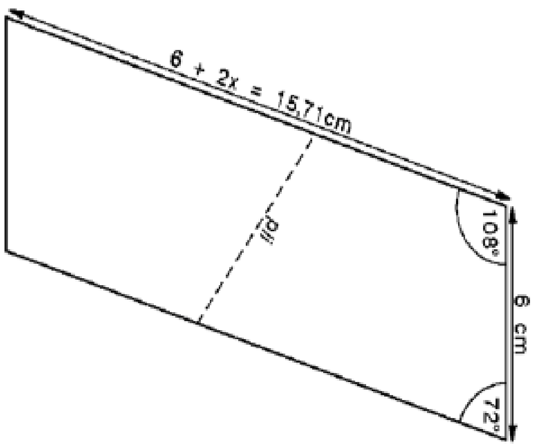
Un pentagone régulier a des angles intérieurs de 108°, et le dessin ci-contre permet de trouver à l'aide de la trigonométrie la valeur de x :

sin 54° = $\frac{x}{6}$ et donc 2x ≈ 9,71 cm

et le long côté du parallélogramme mesure : 6 + 2x ≈ 15,71 cm.



On a alors toutes les mesures qu'il faut pour construire le parallélogramme ci- dessous et le plier selon l'endroit indiqué pour réaliser le pentagone.



Mathématiques Sans Frontières

Exercice 13 – *Craquer le code* – 10 points – 2^{nde} Pro

On remarque que dans la colonne A, on fait ≪ A + B ≫ ; dans la colonne, B, on fait ≪ C – B ≫ et dans la colonne C, on fait ≪ A + C ≫.
Autrement dit, on saisit les formules suivantes :
dans A2 ≪ =A1+B1 ≫, dans B2 ≪ = C1–B1 ≫ et dans C3 ≪ =A1+C1 ≫, puis on tire vers le bas.

Il ne reste plus qu'à faire un tableau informatique, d'y entrer les trois nombres de la première ligne, de programmer dans la deuxième ligne les calculs cités ci-dessus, puis de dupliquer cette 2e ligne jusqu'à la 20e.

Ci-contre un extrait de ce tableau avec les nombre demandés.

Lignes	A	B	C	Somme (A+B+C)
1	4	2	5	11
2	6	3	9	18
3	9	6	15	30
4	15	9	24	48
5	24	15	39	78
20	32838	20295	53133	106266

Épreuve de découverte 2021
Productions attendues et suggestions pour le barème

Document établi à l'attention des traducteurs et des correcteurs de l'épreuve

Les barèmes proposés sont purement indicatifs. Ils pourront évidemment être modifiés localement en fonction des priorités pédagogiques et de la teneur des programmes de mathématiques dans tel ou tel pays. Ils pourront également être adaptés au vu des productions des élèves qui sont parfois surprenantes et inattendues…

L'équipe de conception des sujets
de Mathématiques sans Frontières

Pour tout exercice :
- ✓ on attribuera 0 point lorsqu'une feuille-réponse a été rendue mais que celle-ci ne contient que des éléments totalement faux montrant que l'exercice n'a pas été compris. On s'efforcera toutefois autant que possible de valoriser toute trace de recherche pertinente ;
- ✓ on notera NT lorsque l'exercice n'a pas été traité (feuille blanche ou non rendue).

Les mots dans "objectifs-compétences" servent à faire des recherches dans la base de données des exercices MsF en ligne sur internet. Ainsi, tout professeur qui recherche un exercice spécifique, pour un travail en classe au cours de l'année peut le retrouver par une recherche sur le thème du programme ou les compétences que l'on cherche à travailler.

Exercice 1 – Retour à la ligne – 7 points -

Objectifs et compétences : vitesse, proportionnalité, logique, divisibilité, rédaction.
Communiquer, raisonner, calculer, modéliser.
Barème proposé : Qualité de la rédaction en langue : **3 pts**
Raisonnement, explications : **4 pts**
(un calcul correct de proportionnalité sur les vitesses : **1 pt)**

Exercice 2 – Tous pour un – 5 points -

Objectifs et compétences : triangle, angle, manipulation, assemblage, somme des angles.
Chercher, représenter, raisonner, calculer.
Barème proposé : **3 pts** pour le calcul des angles
2 pts pour la figure

Exercice 3 – De pavé en pavé – 7 points -

Objectifs et compétences : solide, aire, volume, pavé, parallélépipède rectangle.
Chercher, raisonner, calculer.
Barème proposé : **2 pts** pour les longueurs a, b, c
2 pts pour les longueurs d, e, f
2 pts pour les longueurs g, h, i, j
1 pt pour le volume demandé

Exercice 4 – Ici l'ombre ! – 5 points -

Objectifs et compétences : projection, parallélisme, parallèles, cube, transformations du plan
Chercher, représenter.
Barème proposé : **1 pt** pour quelques points trouvés
2 pts pour un tracé approximatif **ou 4 pts** pour un tracé correct

Exercice 5 – Question de sens – 7 points -

Objectifs et compétences : cylindre, volume, pourcentage, pourcentage d'augmentation
Communiquer, calculer.
Barème proposé : **1 pt** pour la formule du volume d'un cylindre
1,5 pts pour l'application au cylindre de Rose
1,5 pts pour l'application au cylindre d'Olivier
3 pts pour l'explication avec un bon argument et la réponse

Exercice 6 – Mediapolys – 5 points -

Objectifs et compétences : distance, équidistance, géométrie plane.
Chercher, représenter, raisonner.
Barème proposé : **2 pts** pour les 3 intersections en haut
2 pts pour les 4 intersections en bas
1 pt pour la "diagonale"

Exercice 7 – Hexamant – 7 points -

Objectifs et compétences : triangles équilatéraux, dénombrement, pavage du plan.
Chercher, représenter.
Barème proposé : **2 pts** pour 3 hexamants différents non superposables
3 pts pour 4 hexamants différents non superposables
4 pts pour 8 hexamants différents non superposables
5 pts pour 10 hexamants différents non superposables
6 pts pour tous les hexamants même si certains se superposent
7 pts pour 12 hexamants différents non superposables exactement

Exercice 8 –... Dominateur ...– 5 points -

Objectifs et compétences : fraction, écriture fractionnaire, nombre, quotient, somme
Chercher, calculer.
Barème proposé : **2 pts** pour les deux fractions possibles pour chaque domino
3 pts pour les deux solutions

Exercice 9 – C'est carrément plié – 7 points –

Objectifs et compétences : pliage, manipulation, géométrie plane, vision dans l'espace
Chercher, représenter.
Barème proposé : **3 pts** pour le motif A
4 pts pour le motif B

Exercice 10 – Du pareil au même – 10 points –

Objectifs et compétences : programme de calcul, fonction, décomposition d'un nombre, calcul littéral
Communiquer, raisonner, calculer.
Barème proposé : **3 pts** pour la décomposition du nombre de départ
2 pts pour 111a + 11b + c
2 pts pour multiplier par 9
3 pts pour la somme et la réponse

Exercice 11 – 2021 en premiers – 5 points (2^{nde})-

Objectifs et compétences : calcul, nombre premier, factorisation, décomposition en facteurs premiers
Chercher, calculer.
Barème proposé : **2 pts** pour le calcul
1 pt pour les factorisations possibles de 2021
1 pt pour le premier couple solution
1 pt pour le deuxième couple solution

Exercice 12 – Sous le bon angle – 7 points (2^{nde})-

Objectifs et compétences : angle, trigonométrie, géométrie plane, géométrie dans l'espace, section, vision dans l'espace, Pythagore
Communiquer, raisonner, calculer.
Barème proposé : **2 pts** pour la première figure
(ABC est équilatéral et le résultat du premier angle)
5 pts pour la deuxième figure
(2 pts pour EF avec Pythagore + 2 pts pour l'usage correct de la trigonométrie + 1 pt pour le deuxième angle)
ou **5 pts** si la conclusion est justifiée par l'hexagone régulier avec démonstration

Exercice 13 – Pentapli – 10 points (2^{nde} GT)-

Objectifs et compétences : pliage, pentagone, angle, trigonométrie, parallélogramme
Chercher, représenter, raisonner, calculer.
Barème proposé : **2 pts** pour le bon usage de la trigonométrie
2 pts pour les mesures des angles du quadrilatère
2 pts pour "parallélogramme"
2 pts pour les bonnes dimensions du parallélogramme
2 pts pour le pliage

Exercice 13 – Craquer le code – 10 points (2^{nde} PRO)-

Objectifs et compétences : calculs, algorithme, tableur, code, logique
Chercher, communiquer, raisonner, calculer.
Barème proposé : **3 pts** pour le premier code
3 pts pour le deuxième code
4 pts pour la qualité de l'explication dans l'utilisation du tableur (avec les formules utilisées)