



Mathématiques Sans Frontières

ÉPREUVE DE DÉCOUVERTE ÉDITION 2022

- ✓ 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 pts EN CUISINE

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

Marie-Christine e Richard ricevono questa domenica la loro famiglia e devono, pertanto, organizzarsi in cucina per preparare in anticipo il pranzo.

Marie-Christine, cuoca raffinata, ha previsto d'iniziare con del pesce, a seguire dei petti di pollo farciti, per terminare con la speciale ciambella "kougelhopf" come dolce, ma questi piatti richiedono tutti l'uso dello stesso forno, separatamente, in momenti diversi.

Non può che cucinarli uno alla volta, preparandoli integralmente prima d'infornarli.

Richard l'informa che può realizzare tutto in 2 h e 20 minuti.

Illustrate come Marie-Christine si organizza per riuscire a realizzare i tre piatti in questo tempo.

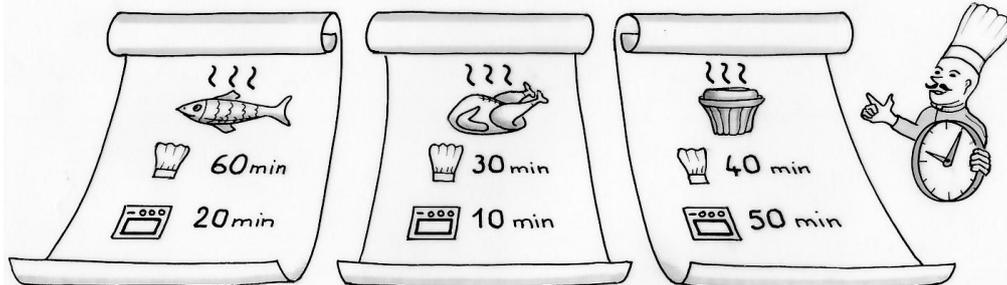
Marie-Christine y Richard reciben a toda la familia este domingo y tienen que organizarse en la cocina para preparar la comida con antelación.

En efecto, Marie-Christine, una cocinera refinada, tiene previsto pescado como entrante, pechugas de pollos rellenas y un "kougelhopf" como postre, pero estos tres platos necesitan ser horneados en el mismo horno, pero en distintos momentos, cada uno se cocina por separado.

Solo puede preparar un plato a la vez y cada plato tiene que estar totalmente preparado antes de hornearlo.

Richard le dice que en 2 h 20 min puede hacerlo todo.

Explica cómo tiene que arreglársela Marie-Christine para preparar estos tres platos en 2 h 20 min.



Bei Marie-Christine und Richard kommt am Sonntag die ganze Familie zu Besuch zum Mittagessen. Marie-Christine, eine hervorragende Köchin, hat ein Menü geplant: Es gibt Fisch zur Vorspeise, gefüllte Hähnchenbrust als Hauptgericht und einen Gugelhupf zum Nachtisch.

Marie Christine möchte alles schon vorher zubereiten, aber alle Gerichte müssen getrennt voneinander im selben Ofen zubereitet werden.

Marie-Christine möchte immer jeweils ein Gericht komplett für den Ofen vorbereiten, bevor sie mit der Zubereitung des nächsten Gerichts beginnt.

Richard sagt, dass alles in 2 Stunden und 20 Minuten fertig sein kann.

Erklärt, wie Marie-Christine das gesamte Menü in 2 Stunden und 20 Minuten zubereiten kann.

Marie-Christine and Richard are hosting their entire family this Sunday and have to organise themselves in the kitchen to prepare the meal in advance.

Marie-Christine, a fine cook, has planned a fish starter, stuffed chicken breasts and a "gugelhupf" for dessert, but these three dishes all require the use of the same oven at different times, each cooked separately.

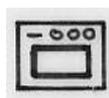
She can only prepare one dish at a time and each dish must be fully prepared before being placed in the oven.

Richard tells her that in 2 hours and 20 minutes she can do it all.

Explain how Marie-Christine goes about making these three dishes in 2 hours and 20 minutes.



: tempo di preparazione
prima della cottura
: tiempo de preparación
: Vorbereitungszeit
: preparation time

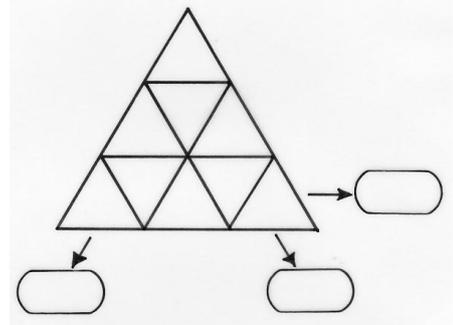


: tempo di cottura
: tiempo de cocción
: Backzeit
: cooking time

Exercice 2 5 pts

EN SOMME

Placer les entiers de 1 à 9 dans les neuf cases dessinées dans ce triangle de telle façon que la somme des cinq cases placées sur chacun des trois côtés du triangle soit la même.



Exercice 3 7 pts

EN COUPLES

Avec trois chiffres a, b et c, non nuls, on forme les nombres entiers abc, ab, bc et ca. Par exemple : avec 7, 5 et 8, on forme les nombres 758, 75, 58 et 87. On constate que $75+58+87$ n'est pas égal à 758.

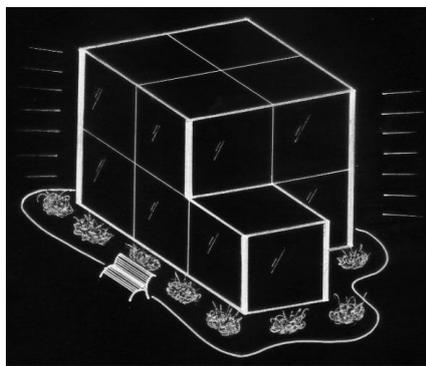
Existe-t-il un nombre de trois chiffres noté abc qui vérifie la relation ci-contre ? Expliquer.

$$\begin{array}{r} ab \\ + bc \\ + ca \\ \hline abc \end{array}$$

Exercice 4 5 pts

EN LUMIÈRE

Le dessin suivant est le projet de construction d'un magasin d'exposition formé de huit blocs cubiques dont chaque arête mesure 5 m de long.



Dessiner la surface au sol de ce magasin.

Calculer la longueur totale de toutes les arêtes verticales qui seront équipées de lampes fluorescentes, puis la superficie totale de toutes les façades verticales.

Exercice 5 7 pts

EN DOMI-TOURS

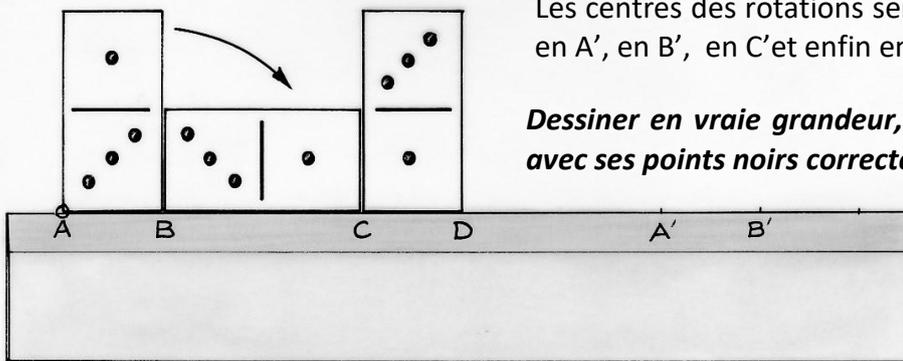
Un domino rectangulaire de longueur 4 cm et de largeur 2 cm est posé sur une règle. À chacune des sept rotations que subit le domino celui-ci tourne d'un quart de tour vers la droite le long de la règle.

Les centres des rotations seront successivement en B, en C, en D, puis en A', en B', en C' et enfin en D'.

Dessiner en vraie grandeur, les huit positions successives du domino avec ses points noirs correctement orientés.

Tracer la trajectoire du point A au cours de ces sept rotations.

Calculer la longueur réelle de cette trajectoire au cm près.



Exercice 6 5 pts

EN DÉCO

Le sol de l'entrée de la maison de Sacha est carré. Pour le carrelé, il a acheté cinq dalles carrées de 50 cm de côté. Il en garde une entière et en découpe quatre de la même façon selon un segment qui joint un sommet d'une dalle au milieu d'un des côtés opposés, comme sur la figure ci-contre. Il a maintenant neuf pièces en tout. Avec ces neuf pièces, il arrive à faire un carré.

Réaliser cet assemblage à l'échelle 1/10^e et le coller sur la feuille-réponse. Calculer la longueur exacte d'un côté de son entrée carrée.





Exercice 7 7 pts
EN DÉCALÉ

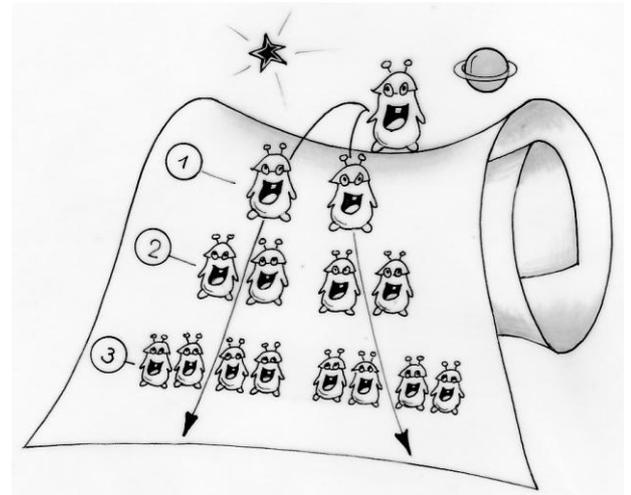
Tante Yvonne a deux horloges qui fonctionnent mal. La première avance et gagne deux minutes par heure. La seconde retarde et perd une minute par heure. Tante Yvonne règle ses deux vieilles horloges simultanément sur midi pile.

Dans combien de temps les deux horloges indiqueront-elles la même heure ? Donner l'heure indiquée par les horloges à ce moment-là. Justifier.

Exercice 8 5 pts
EN CLONE

Dans un univers parallèle au nôtre vit une population d'individus dont le mode de reproduction est particulier. Lors de la saison de reproduction, chaque individu se dédouble et devient alors deux individus.

Dès que la population a atteint un nombre total d'individus supérieur à 18, à la saison de reproduction suivante, seuls 18 d'entre eux continuent à se dédoubler et de même à chaque nouvelle saison. Au départ, il n'y a qu'un individu et aucun individu ne meurt au cours des dix saisons.



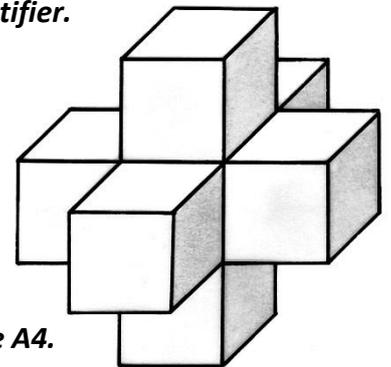
Trouver le nombre d'individus de cette population au bout de dix saisons. Justifier.

Exercice 9 7 pts
EN PATRON

L'objet suivant est constitué de faces carrées identiques.

Donner le nombre de faces de cet objet.

Construire un patron en une seule pièce de cet objet qui tienne sur une feuille A4.



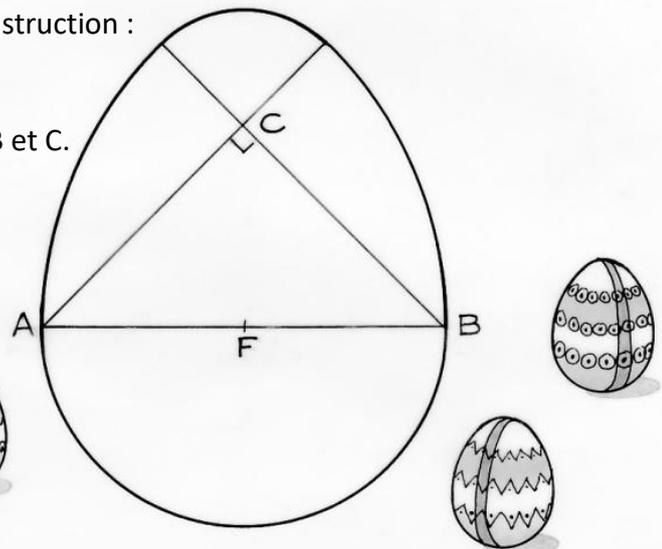
Exercice 10 10 pts
EN ŒUF

Voici le dessin d'un œuf et les informations pour réaliser sa construction :

- le segment $[AB]$ mesure 6 cm et son milieu est le point F ;
- le triangle ABC est un triangle rectangle isocèle en C ;
- l'œuf est constitué de quatre arcs de cercles de centres F, A, B et C .

Reproduire l'œuf en vraie grandeur.

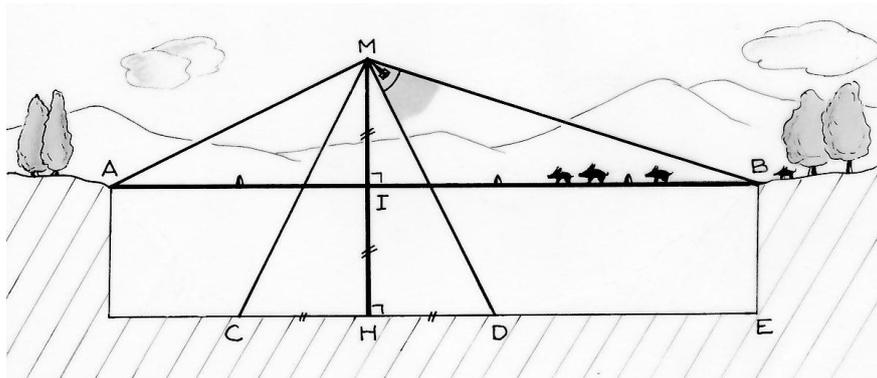
Déterminer une valeur approchée au millimètre près de son périmètre.



SPÉCIAL SECONDE

Exercice 11 5 pts EN LIVE

Un architecte paysagiste a pour projet de réaliser une passerelle à gibier.
La passerelle horizontale $[AB]$ est portée par un pylône vertical $[MH]$ et tenue par quatre haubans $[MA]$, $[MC]$, $[MD]$ et $[MB]$.
On sait que $AI = 20$ m et $IB = 30$ m.
De plus : $MI = IH = CH = HD = 10$ m.
Une caméra est placée en M et traque le passage de chaque animal.



Calculer l'angle \widehat{DMB} qui correspond au champ de la caméra. Justifier.

Exercice 12 7 pts EN PLUS

Delphine dit à Jean :

« Trouve le nombre entier auquel je pense.

Si je lui ajoute 10, j'obtiens le carré d'un nombre entier.

Si je lui ajoute 79, j'obtiens le carré d'un autre nombre entier. »

Jean réfléchit et dit :

« Il n'y a pas qu'un seul nombre possible, il y en a deux ! »

Donner les deux solutions. Justifier.

Mathématiques
SANS
Frontières

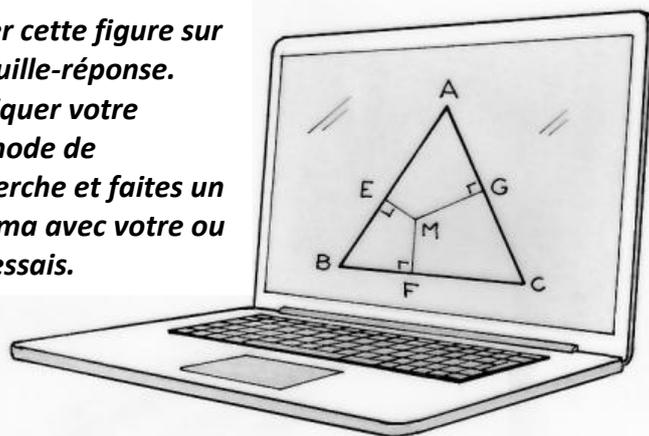
Exercice 13 PRO 10 pts EN FIN

Avec un logiciel de géométrie dynamique :

- construire un triangle équilatéral ABC ;
- placer un point M à l'intérieur du triangle ;
- tracer les segments $[ME]$, $[MF]$ et $[MG]$ perpendiculaires respectivement à $[AB]$, $[BC]$ et $[AC]$;
- afficher les longueurs de ces segments ;
- afficher la somme $ME + MF$.

À l'aide du logiciel, trouver où se situent tous les points M qui vérifient l'égalité $ME + MF = MG$.
Reproduire ou imprimer la figure obtenue avec le logiciel.

Coller cette figure sur la feuille-réponse.
Expliquer votre méthode de recherche et faites un schéma avec votre ou vos essais.



Exercice 13 GT 10 pts EN RAPPORT

$ABCD$ est un rectangle de largeur 10 cm.
Les points E et F sont sur la diagonale $[AC]$.
Les triangles ABE et CFD sont rectangles en E et F .

De plus $AE = EF = FC$.

Calculer la longueur exacte de $[AD]$.

Construire la figure en vraie grandeur.

