

- On demande des explications ou des justifications pour tous les exercices sauf les numéros 2, 4, 6, 7 et 8.
- Toute solution même partielle sera examinée.
- Le soin sera pris en compte.
- Ne prendre qu'une feuille-réponse par exercice.

Exercice 1 - Langue vivante : 7 points

Ça marche !

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

■ ■ ■ Alla partenza di una gara di marcia lunga 20 km ci sono 35 concorrenti. Durante la prova i giudici assegnano 82 ammonizioni per marcia irregolare. Il corridore che incorre in tre ammonizioni è squalificato ed espulso.

Quelli che non sono stati espulsi concludono tutti la corsa.

Al traguardo qual è il massimo numero di corridori ?

Quale il numero minimo? Motivare le risposte.

■ ■ ■ Bei einem Wettkampf im Gehen über eine Distanz von 20 km starteten 35 Konkurrenten. Während des Wettkampfes erteilten die Kampfrichter 82 Verwarnungen wegen eines Regelverstößes. Bei der dritten Verwarnung wurde man vom Wettkampf ausgeschlossen. Alle Teilnehmer, die nicht ausgeschlossen wurden, erreichten auch das Ziel.

Wie viele Teilnehmer kamen höchstens, wie viele kamen mindestens im Ziel an? Begründe die Antwort.

■ ■ ■ A la salida de una prueba de marcha de 20 kilómetros, había 35 participantes. Durante la prueba, los jueces dieron 82 advertencias por marcha irregular. Se elimina a cada participante que tenga 3 advertencias. Los marchadores a los que no se eliminó terminaron todos la carrera.

¿Cuál es el número máximo de marchadores que llegaron a la meta ?

¿Cuál es el número mínimo de marchadores que llegaron a la meta ? Explicar la respuesta.

■ ■ ■ At the start of a twenty-kilometer-long walking race there were 35 competitors. During the competition, the judges gave 82 warnings for irregular walking. Any walker is eliminated at his third warning. The walkers who haven't been eliminated have all finished the race.

What is the maximum number of walkers at the end of the competition? What is the minimum number? Justify.



Exercice 4 : 5 points

Cent rayés

Écrire l'un derrière l'autre dans l'ordre croissant et sans interruption tous les nombres entiers de 1 à 60.

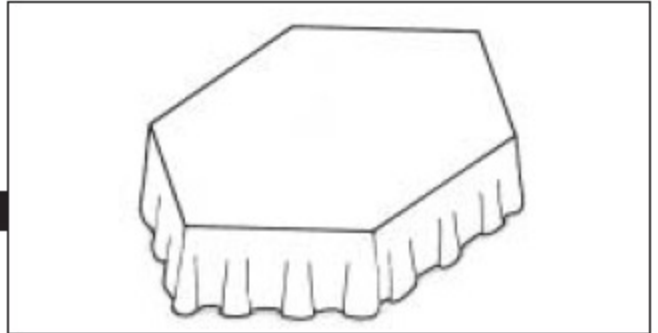
Rayer dans cette suite 100 chiffres de façon à ce que les chiffres qui restent, dans l'ordre où ils sont, forment le nombre le plus grand possible.

Exercice 2 : 5 points

Agencements

La salle des fêtes du village compte huit tables identiques en forme de quadrilatère. Cédric les assemble en une grande table. Cette table a la forme d'un hexagone régulier de 2 m de côté. "Pas assez de place pour tout le monde" s'écrit Anaïs. Et Anaïs parvient à assembler ces huit tables en un quadrilatère de 26 mètres de périmètre. Dans les deux cas la table formée ne présente aucun espace vide.

Dessiner l'hexagone de Cédric et le quadrilatère d'Anaïs à l'échelle 1/50.



Exercice 3 : 7 points

Sable mouvant

Un sablier a la forme d'un triangle équilatéral.

Il est composé de trois récipients identiques.

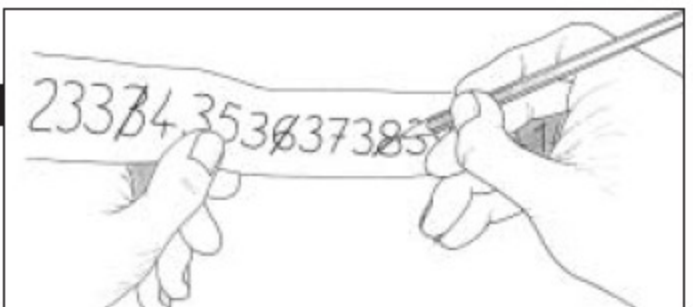
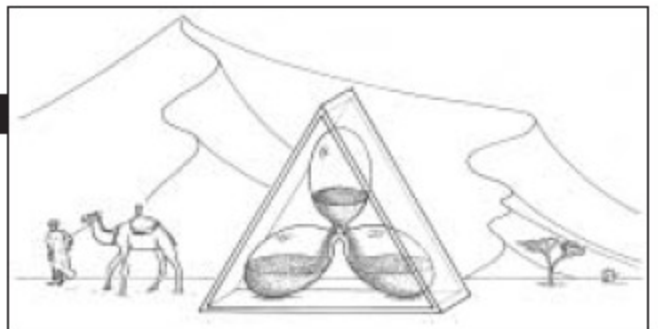
Chacun communique avec les deux autres.

Le récipient du haut s'écoule simultanément dans

les deux autres avec un débit constant. Les deux récipients du bas se remplissent ainsi à la même vitesse.

Si le récipient du haut contient tout le sable, alors il se vide dans les deux autres en 16 minutes.

Comment peut-on à l'aide de ce sablier mesurer les durées de 1 min, 2 min, 3 min, ... et ainsi de suite jusqu'à 16 minutes ?



Exercice 5 : 7 points

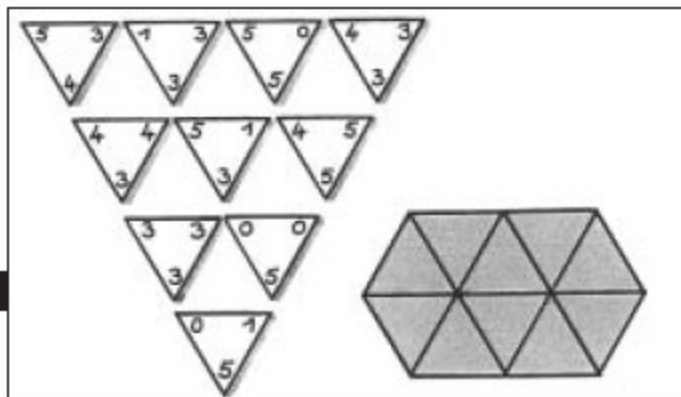
L'échec en blanc

Les cases d'un échiquier ont 2 cm de côté.
Tracer le plus grand cercle possible entièrement sur l'échiquier et tel qu'il ne traverse aucune case noire.
Calculer son rayon.

Exercice 6 : 5 points

Triminos

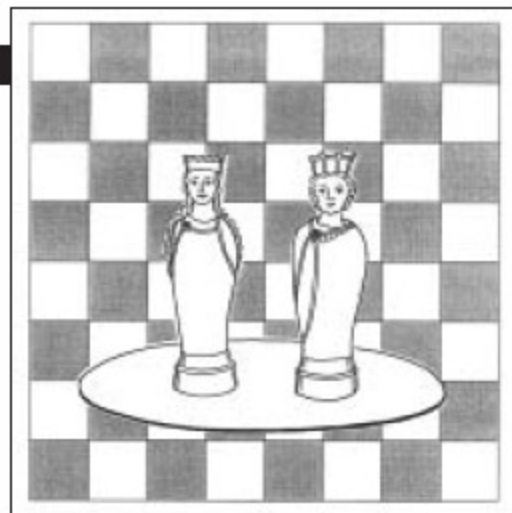
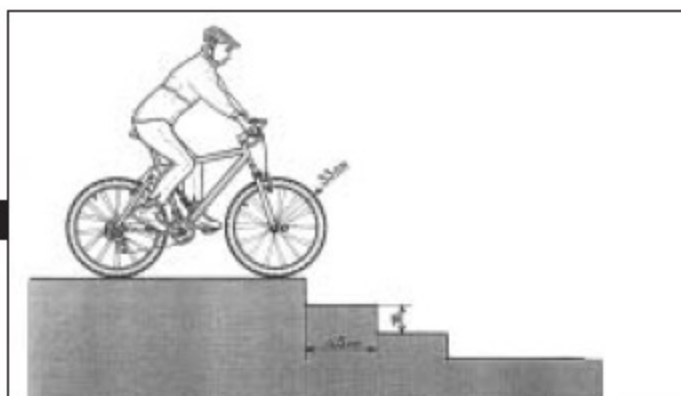
Placer les 10 triangles ci-dessous de façon à obtenir la figure suivante, à droite, en gris, de telle manière qu'à chaque sommet commun on ait le même chiffre.



Exercice 8 : 5 points

Une bonne descente

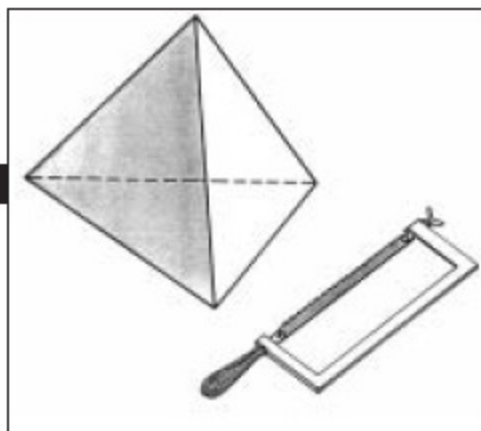
Benoit est la star du VTT. Il descend avec aisance les trois marches d'un escalier.
Chacune des marches a une hauteur de 18 cm et une largeur de 45 cm. Le rayon de la roue avant de son vélo est de 33 cm.
Tracer à l'échelle 1/10 la courbe décrite par le centre de la roue avant lors de cette descente.



Exercice 7 : 7 points

Coupez !

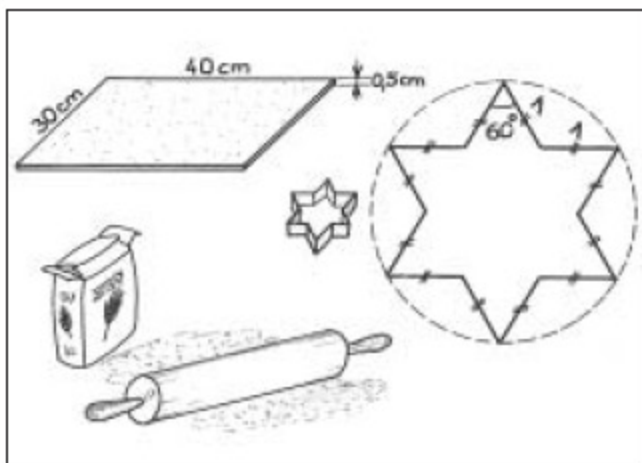
On coupe les quatre pointes d'un tétraèdre régulier de façon que chacune des quatre faces du tétraèdre devienne un hexagone régulier.
Réaliser le patron du solide restant et colorier les faces parallèles d'une même couleur.



Exercice 9 : 7 points

Death Valley

Dans une vallée fleurie vivent des loups, des moutons et des serpents. Tous les matins, à 8 h, chaque loup dévore exactement deux moutons.
Tous les midis, chaque mouton écrase exactement deux serpents qui paraissent au soleil.
Tous les soirs, à 18 h, chaque serpent pique exactement et mortellement deux loups.
A l'aube du sixième jour, à 6 h du matin, il ne subsiste plus qu'un loup dans ce petit coin de paradis.
Quelle était la population à l'aube du premier jour à 6 h du matin ? Justifier.



Exercice 10 : 10 points

Winacht's bredle

Mamie Nicole souhaite réaliser des gâteaux de Noël en forme d'étoile et prépare pour cela une pâte rectangulaire de 40 cm de long, de 30 cm de large et de 0,5 cm d'épaisseur. Elle utilise un emporte-pièce pour découper des gâteaux en forme d'étoile régulière de 1 cm de côté comme représenté ci-contre. Mamie Nicole rassemble la pâte restante, la pétrit et l'étale à nouveau aussi souvent que possible. L'épaisseur de tous les gâteaux est de 0,5 cm.

Combien de gâteaux réalisera-t-elle au maximum ? Justifier.

SPECIAL SECONDE

Exercice 11 : 5 points

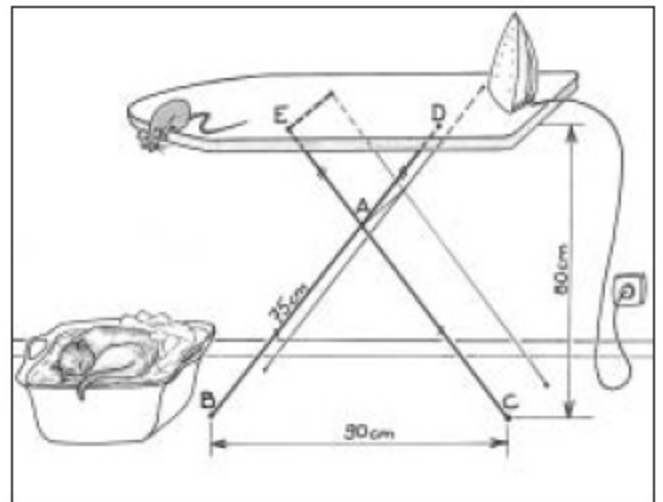
Remise à niveau

Par un mercredi pluvieux, le petit Nicolas a décidé de repasser pour faire une surprise à sa maman. Il utilise la table à repasser représentée ci-contre.

Les tiges [EC] et [BD] de longueur constante sont articulées en A. La longueur AB égale 75 cm. Sous la table, le point D est fixe et le point E peut être déplacé pour ajuster la hauteur.

On sait que lorsque BC égale 90 cm, la table a une hauteur de 80 cm. Comme Nicolas est plus petit que sa maman, il règle la table pour que la hauteur soit de 60 cm.

Calculer alors l'écartement BC.



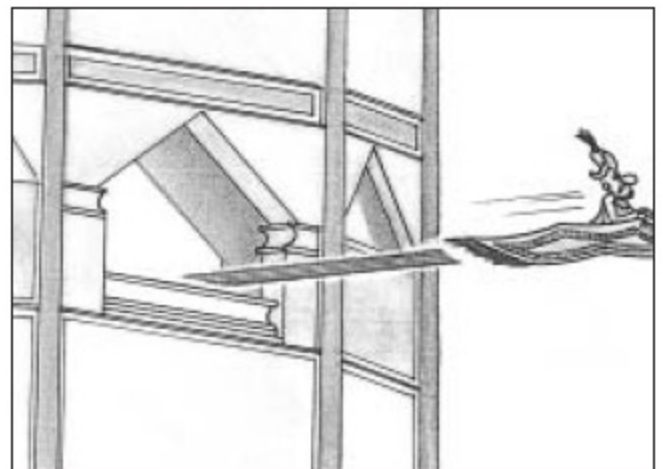
SPECIAL SECONDE

Exercice 12 : 7 points

L'un dans l'autre

Abu al-Wafà, mathématicien perse (940-998), a posé le problème de géométrie suivant : dans un carré de côté donné, tracer un triangle équilatéral dont un sommet est aussi un sommet du carré et les deux autres sont placés sur les côtés du carré.

Décrire une construction du triangle d'Abu al-Wafà n'utilisant que la règle et le compas pour un carré de 8 cm de côté. Justifier que le triangle obtenu est équilatéral.



SPECIAL SECONDE

Exercice 13 : 10 points

Mathématiques avec Frontières

Les frontières de nos États sont généralement définies par des lignes naturelles ou fixées par des considérations d'ordre historique. L'état du Wyoming, aux USA, a des frontières plus simples, du moins en apparence !

Il est limité :

à l'ouest par le méridien de longitude 111° Ouest,
à l'est par le méridien de longitude 104° Ouest,
au nord par le parallèle de latitude 45° Nord,
au sud par le parallèle de latitude 41° Nord.

En admettant que la Terre soit une boule dont l'équateur mesure 40 000 km, calculer le périmètre de l'État du Wyoming.

