

Rallye mathématique du Centre

Épreuve officielle - Mars 2024

3^e : Exercices 1 à 6 et Info/Algo

2^{de} : Exercices 1 à 8 et Info/Algo

Il est rappelé que toute réponse devra être accompagnée d'une justification.
Les solutions partielles seront examinées.

Exercice n°1

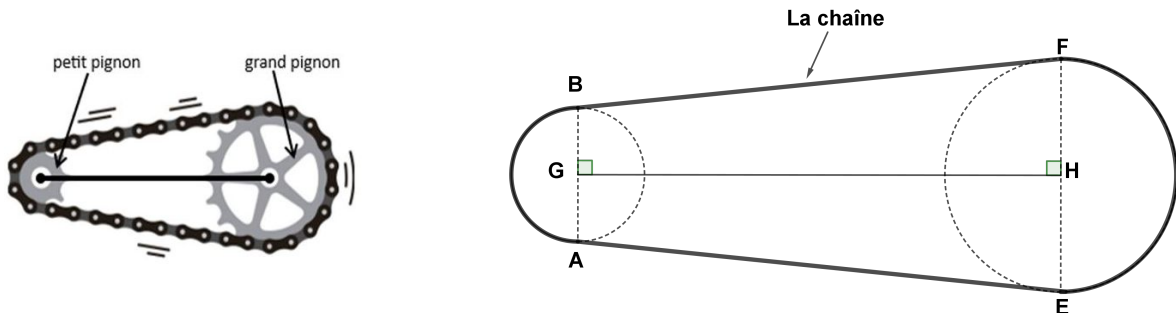
La chaîne et les pignons de François

6 points

François souhaite acheter une nouvelle chaîne pour son vélo. On a schématisé à côté de l'illustration ci-dessous la chaîne et les deux pignons du vélo.

On considère que le petit pignon est le cercle de centre G dont le diamètre [AB] mesure 8 cm et que le grand pignon est le cercle de centre H et de diamètre [EF] mesurant 14 cm.

La distance entre les centres des deux pignons, correspondant à la longueur du segment [GH], mesure 35 cm.



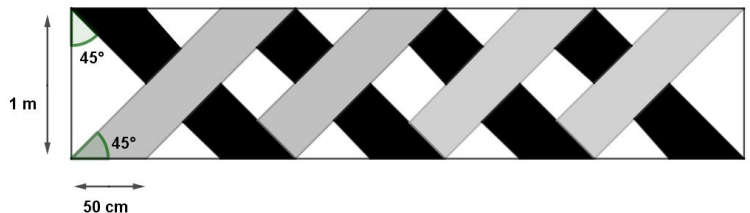
Calculer la longueur de la chaîne du vélo arrondie au mm près.

Exercice n°2

La frise de Jean-Pierre

8 points

Jean-Pierre a photographié une belle frise sur le sol d'un centre commercial de la région. Celle-ci est constituée de bandes noires et grises toutes de même largeur. On a représenté cette frise dans un rectangle sur la figure ci-dessous à droite.



Calculer l'aire totale des parties noires et l'aire totale des parties grises de cette frise.

Exercice n°3

La grille a de bonnes opérations ou opérations la bonne grille a de ?

6 points

Une grille carrée de 3 par 3 est composée de 9 chiffres tous différents.

En lisant cette grille horizontalement, on obtient les trois nombres suivants : 146, 270 et 398.

En la lisant verticalement, on obtient les trois autres nombres suivants : 123, 479 et 608.

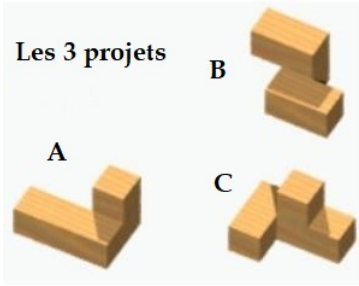
1	4	6
2	7	0
3	9	8

Yoda constate que la somme des six nombres obtenus est égale à 2024.

Trouver au moins deux autres grilles de ce type, avec 9 chiffres tous différents, pour que la somme des nombres écrits horizontalement et verticalement soit encore égale à 2024.

Exercice n°4**Les maisons de mémères**

9 points



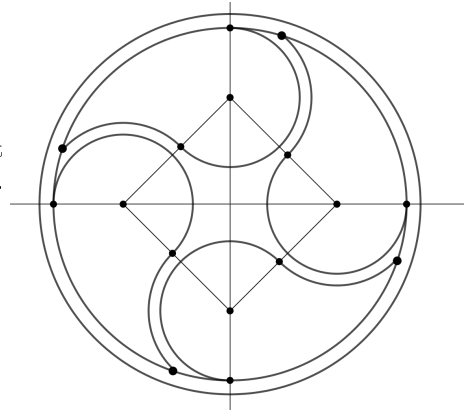
Un architecte conçoit des maisons de retraite modernes, avec un étage, composées chacune de 5 pièces cubiques de 4 mètres de côté. Il a imaginé 3 projets pour lesquels tous les murs verticaux qui donnent sur l'extérieur sont en verre, le sol et les plafonds étant en béton. Pour chacun des projets, déterminer le volume de la maison et la surface vitrée de chacune. Puis tracer un patron à l'échelle $\frac{1}{200}$ du projet de votre choix.

Exercice n°5**Yin Yang à 4 éléments**

5 points

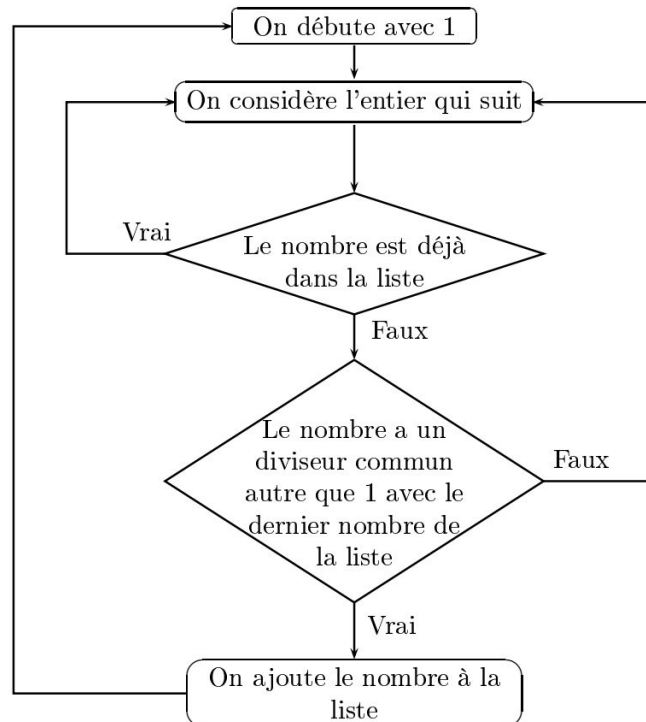


1. Construire un agrandissement de la figure de droite, le plus précisément possible, de telle sorte que le plus grand cercle ait un diamètre de 15 cm. Laisser les traits de construction apparents.
2. Colorier la figure ainsi réalisée pour obtenir la figure de gauche.

**Exercice n°6****C'est quoi la suite ?**

8 points

On considère une liste de nombres entiers commençant par 1 ; 2. On complète cette liste à l'aide de l'algorithme suivant :

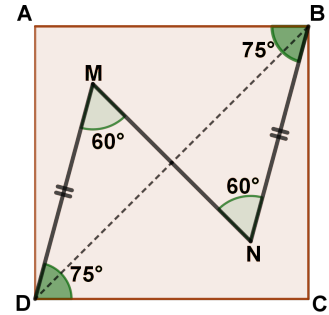


1. Expliquer pourquoi les nombres qui suivent 1 et 2 dans cette liste sont : 4 ; 6 ; 3 ; 9.
2. Quel est le 10^e nombre de la liste ?
3. Amine affirme que l'on ne verra jamais tous les nombres entiers de 1 à 10 dans cette liste et Margot prétend le contraire. Qui a raison ?

Exercice n°7**Z dans un carré****9 points**

ABCD est un carré d'aire 100 cm^2 .

En utilisant les informations données sur la figure, calculer la longueur de la ligne brisée DMNB, en forme de **Z**.

**Exercice n°8****Parie combien ?****12 points**

Deux amis A et B jouent à se lancer des défis en respectant les règles suivantes du "Parie combien".

Quand le joueur A lance un défi au joueur B, le joueur défié B donne alors un nombre entier N qu'il choisit entre 1 et 10. Ensuite, chaque joueur pense à un nombre entier compris entre 1 et N qu'ils s'annoncent simultanément.

- ★ Si les deux joueurs annoncent le même nombre, le joueur B a perdu et doit réaliser un gage;
- ★ Sinon, il y a "reverse" et les deux joueurs continuent le jeu. Ils annoncent alors simultanément un nombre entier compris, cette fois-ci, entre 1 et $(N : 2)$ si N est pair et entre 1 et $((N+1) : 2)$ si N est impair ;
 - ☞ si les deux joueurs annoncent le même nombre, le joueur A a perdu et doit réaliser un gage;
 - ☞ sinon le défi est annulé.

1. Jules lance un défi à Titouan. Titouan choisit le nombre 8 : il propose un "défi à 8".
 - (a) Quelle est la probabilité que Titouan perde ce défi ?
 - (b) Titouan n'a pas perdu. Quelle est maintenant la probabilité que Jules perde ?
 - (c) Quelle était la probabilité que Jules perde juste après l'annonce d'un "défi à 8" par Titouan ?
2. Camille défie Lilou. La probabilité de perdre de Lilou est $\frac{1}{5}$, quel nombre a choisi Lilou pour ce défi ?
3. Manuel défie Morgan. Manuel perd avec une probabilité de $\frac{3}{14}$. Quel était le nombre du défi choisi par Morgan ?
4. Calculer la probabilité que le joueur qui lance le défi perde suivant le choix de 1 à 10 du joueur défié.

Exercice Informatique-Algorithmique**La tribu borélienne et les grottes d'Endick****13 points**

Sur la planète Endick, une tribu de 15 personnes du peuple Borel décide de s'installer dans des grottes pour se protéger de la chaleur excessive qui règne à l'extérieur. Ainsi débute l'année 0 de l'histoire de cette tribu.

L'année suivante, et les années qui suivent, tant que la population de la tribu est strictement inférieure à 24 individus, elle augmente alors de manière aléatoire de 2 à 6 individus. Mais, dès que la population est d'au moins 24 individus, la place et les ressources étant limitées, la population n'augmente plus que de 1 à 2 individus.

À partir de l'année 4 et ensuite tous les quatre ans, de manière aléatoire, de 1 à 3 personnes quittent la tribu en fin d'année, sans jamais revenir. Lorsque le nombre d'individus dépasse 30, par manque de place, la tribu se déplace au début de l'année suivante vers un autre lieu.

1.
 - (a) À partir de quelle année la tribu est-elle susceptible de quitter au plus tôt la grotte ?
 - (b) La population de la tribu peut-elle s'éteindre ?
 - (c) À partir de quelle année les grottes seront-elles sûrement vides des habitants de cette tribu ?
2. Réaliser un programme qui donne, année après année, le nombre de personnes de cette tribu, jusqu'au départ de celle-ci.

Aide Scratch : La commande `187 modulo 3` renvoie le reste de la division euclidienne du nombre 187 par le nombre 3 soit 1.

La commande `nombre aléatoire entre 2 et 12` renvoie un nombre aléatoire entier entre 2 et 12 inclus.

Aide Python : Après avoir mis la commande `from random import*` en début de script, la commande `randint(2,12)` renvoie un nombre aléatoire entier entre 2 et 12 inclus.

La commande `187%3` renvoie le reste de la division euclidienne du nombre 187 par le nombre 3 soit 1.

Consigne : Enregistrer votre programme, même non terminé, sur la clef USB sous le nom :
numéro département - nom d'établissement - classe.