Rallye mathématique du Centre

Épreuve officielle - Mars 2026

3^e : Exercices Info/Algo et 1 à 6.
2^{de} : Exercices Info/Algo et 1 à 8.

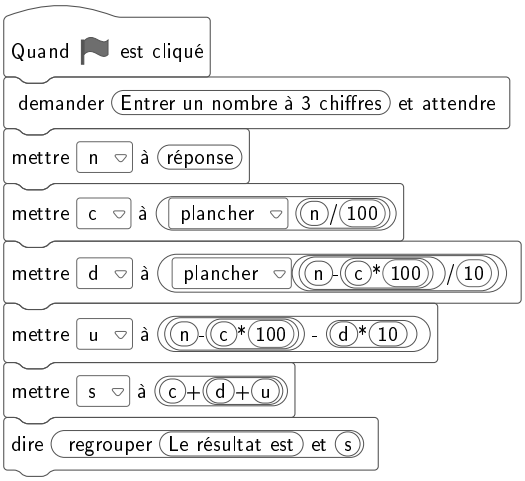
Il est rappelé que toute réponse devra être accompagnée d'une justification.
Les solutions partielles seront examinées.

Exercice Informatique-Algorithmique — Quand un nombre se suffit à lui-même

12 points

1. À quoi correspond le résultat affiché par le programme ci-contre (version Scratch) ou ci-dessous (version Python) ?

```
n = eval(input("Entrer un nombre à 3 chiffres:"))
c = n // 100
d = ( n - c * 100 ) // 10
u = n - c * 100 - d * 10
s = c + d + u
print("Le résultat est ",s)
```



2. Un nombre narcissique est un nombre égal à la somme de ses chiffres, chacun élevé à la puissance du nombre de chiffres que possède le nombre.
   Exemple : 7 et 153 sont des nombres narcissiques.
   En effet $7^1 = 7$ et $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$

   (a) Parmi les nombres suivants, lesquels sont narcissiques ? 28 ; 2 370 ; 9 474 ; 54 748

   (b) En s'inspirant de l'algorithme donné, écrire un programme qui permet d'afficher tous les nombres narcissiques à 3 chiffres. Enregistrer votre programme, même non terminé, sur la clef USB sous le nom : numéro département - nom d'établissement - classe.

   (c) Déterminer tous les nombres narcissiques à 4 chiffres.

Aide Scratch : La commande plancher 287/100 renvoie le quotient de la division euclidienne de 287 par 100 soit 2.
On obtient plancher en cliquant sur la flèche du bloc abs ou racine dans la catégorie **Opérateurs**.
Aide Python : La commande **287 // 100** renvoie le quotient de la division euclidienne de 287 par 100 soit 2.

Exercice n°1 — Trois vélos sous codes

8 points



3 copains A, B et C ont attaché leurs vélos ensemble avec chacun leur cadenas. Il y a donc 3 cadenas accrochés aux vélos. La combinaison de chaque cadenas est un nombre à 3 chiffres compris entre 000 et 999.
Évidemment, chacun connaît son code. Comme ils aiment les maths et qu'ils sont très copains, ils se sont donnés les renseignements suivants qu'ils ont notés sur une feuille de papier :
• le code de chaque cadenas est un palindrome, c'est-à-dire des nombres qui se lisent de gauche à droite ou de droite à gauche en restant égaux à eux-mêmes comme par exemple 828 ; 434 ; 777 et 020 ;
• pour le cadenas de A, le produit des chiffres vaut 24 ;
• pour le cadenas de B, la somme des chiffres vaut 15 ;
• pour le cadenas de C, le nombre est à la fois un multiple de 9 et de 5.

1. Donner toutes les combinaisons possibles pour chaque cadenas.
2. A reconnait les cadenas de B et de C. S'il voulait ouvrir les 3 cadenas pour récupérer son vélo alors que B et C ne sont pas là, quelle serait la probabilité qu'il les ouvre du premier coup ?
3. Malheureusement pour eux, ils se sont fait voler le papier avec les renseignements. Quelle est la probabilité que le voleur, qui ne sait pas quel cadenas est à qui, puisse ouvrir les 3 cadenas du premier coup ?

Exercice n°2 — Maëlle dépasse sa mère !

5 points



Maëlle est contente. Elle n'est plus la plus petite de la famille car elle dépasse maintenant sa mère.
C'est maintenant sa mère, qui mesure 1,70 m, qui est la plus petite de la famille. Cependant Maëlle mesure encore 9 cm de moins que son frère qui mesure 1,87 m. Maëlle se place devant sa mère et la toise.
Sa maman lui dit : « C'est normal que tu me dépasses avec tes jambes qui mesurent 1 m de long »
Maëlle lui répond alors : « Si tu veux, je peux descendre à ta hauteur en écartant les pieds, sans plier les jambes. D'après toi, quelle doit être la distance entre mes deux pieds afin que l'on soit à la même hauteur ? »
Aider la maman de Maëlle à répondre à cette question.

Exercice n°3 — Mais qui a battu qui ?

7 points

Un tournoi oppose les équipes de 5 villes de notre région : Amboise, Blois, Châteauroux, Dreux et Vierzon.
Chaque équipe doit rencontrer exactement une fois chacune des autres. On sait que chaque match se termine par une victoire ou une défaite (jamais d'égalité).
À la fin, Amboise a gagné exactement 2 matchs, Blois a gagné exactement 3 matchs, Châteauroux a gagné exactement 1 match, Dreux a gagné exactement 3 matchs.
À la fin du tournoi on surprend alors une conversation entre 4 amis n'ayant pas pu voir tous les matchs.
Fred dit : « Il me semble que Vierzon a gagné 2 matchs. »
Claire répond : « Mais non ! Vierzon n'a gagné qu'un match et je pense que Blois a gagné contre Dreux. »
Karim rétorque : « Je crois que Vierzon n'a gagné qu'un seul match, mais que c'est Dreux qui a gagné contre Blois. »
Zineb conclut : « Selon moi, Vierzon a gagné contre Amboise et Amboise a battu Blois et Dreux. »
Lesquels peuvent avoir raison ?

Exercice n°4 — Le défi des chiffres

8 points

Dans le défi des chiffres, il s'agit d'écrire un nombre entier sous la forme d'une expression numérique comportant uniquement les chiffres du nombre, les 4 opérations, des puissances, des racines carrées et des parenthèses.
On peut utiliser autant de fois que l'on souhaite les chiffres du nombre.
Le but est de trouver l'expression comportant le moins de chiffres possibles.
Ci-dessous des exemples avec 237 :

- $237 = (2+2+2+2+2) \times (2+2+7+3+7+3) - 3$ 12 chiffres
- $237 = 7 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3 - (2+3) \times 3$ 8 chiffres
- $237 = 7^2 \times (2+3) - 7 - (3-2)$ 7 chiffres
- $237 = (2 \times 3)^3 + 3 \times 7$ 5 chiffres

La dernière expression est la « meilleure » car elle comporte moins de chiffres que les 3 précédentes.

1. Trouver une expression, la meilleure possible, pour 1985, année de création du Rallye.
2. Même question pour 2026.
3. Existe-t-il un nombre entier pour lequel il est impossible de trouver une telle expression ?

Exercice n°5 — Kate intergalactique

7 points

Kate, une aventurière de l'espace doit se rendre sur 4 planètes Arcadia, Basco, Cérébra et Deltaé afin de récupérer des objets précieux avant de finir par rentrer sur sa très chère planète d'origine, Oméga. Pour cela elle doit traverser des portails spatiaux qui s'autodétruisent après leur utilisation, ce qui l'empêche de rebrousser chemin.
À chaque passage de portail son vaisseau consomme des unités d'énergie. Par exemple pour aller de Oméga à Arcadia, son vaisseau perd 9 unités d'énergie. En utilisant le tableau ci-contre, déterminer le parcours qu'elle doit suivre afin de ramener tous les objets et perdre le moins d'unités d'énergie possible.

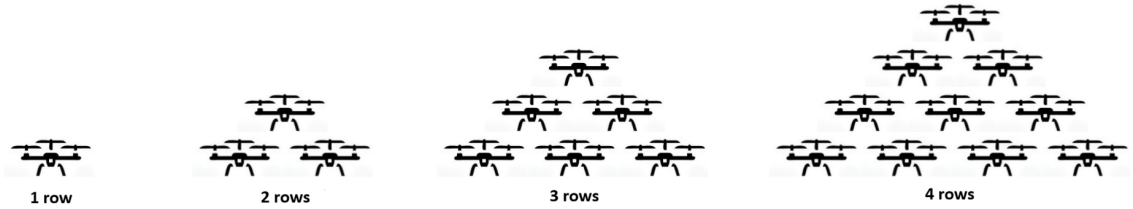
Unités d'énergies	Oméga	Arcadia	Basco	Cérébra	Deltaé
Oméga	-	9	4	13	11
Arcadia	9	-	7	3	8
Basco	4	7	-	12	5
Cérébra	13	3	12	-	9
Deltaé	11	8	5	9	-

Exercice n°6 — A drone show

7 points

During a light drone show, a fleet of drones moves in triangular formations.

The pictures to the right illustrate the smallest triangular formations.



A fleet of drones arranged in a 13-row triangular formation splits into several groups.
No two groups have the same number of drones and each group remains in a triangular formation.
List all possible configurations (number of groups and number of rows per group).

Exercice n°7 — Voler sans trop dépenser !

9 points

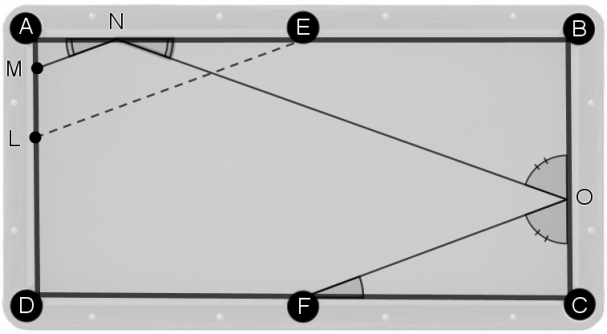
Léona et Simon se sont rencontrés dans le Loiret, lors d'un stage de pilotage aéronautique.
Une fois retournés chez eux, ils souhaitent se revoir en mettant à profit l'expérience engrangée lors de leur stage.
Afin que cela soit plus équitable financièrement, ils décident de dépenser chacun la même somme d'argent.
À l'aide des informations ci-dessous, déterminer le nombre de kilomètres parcourus par chacun.

Information sur le jeune couple :	**Information complémentaire :**
Distance séparant Léona de Simon : 678 km	1 nœud = 1,852 km/h
Léona possède un ULM	
Simon possède un Cessna 150	
ULM :	**Cessna 150 :**
Prix consommation moyenne : 22 €/h	Prix consommation moyenne : 30 €/h
Vitesse moyenne : 82 nœuds	Vitesse moyenne : 175 km/h

Exercice n°8 — Mettre la boule mais ne pas la perdre !

9 points

Carole joue avec sa petite fille, Lyna, au billard.
Le tapis de billard (voir ci-contre) peut être assimilé à un rectangle ABCD de dimensions 95 cm sur 210 cm.
Il possède six trous, quatre aux angles droits et deux au milieu de chaque longueur du rectangle, nommés E et F.



1. Pour terminer sa partie, Carole, qui est une joueuse experte, choisit de rentrer sa dernière boule en faisant 2 rebonds. Sa boule placée contre un des rebords en M, fait un premier rebond en N avec un angle $\widehat{ANM}$ mesurant 20° puis un second en O, avant de tomber dans le trou F.
   Lorsqu'une boule touche un bord, on estime qu'elle rebondit avec le même angle, comme le montre le codage de la figure ci-dessus. Calculer la distance parcourue par la boule de Carole.

2. Sa petite fille Lyna a sa boule placée en L également contre le rebord [AD].
   Elle peut envoyer sa boule directement en E avec une trajectoire parallèle à (MN).
   À quelle distance du point A se situe le point L ?