

OLYMPIADES ACADÉMIQUES DE MATHÉMATIQUES



ACADÉMIE
D'AMIENS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Cycle 3

SESSION 2023

Concours Marcel COMBES

SUJET ALGORITHMIQUE

Mardi 14 mars 2023

Durée : 1h30 dans la matinée

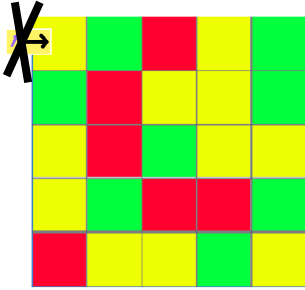


Les calculatrices sont autorisées ainsi que le matériel usuel de géométrie et le dictionnaire. Le recours à l'usage des ordinateurs et tablettes est également possible.

***Toute trace de recherche** sera prise en compte dans l'évaluation des copies ; toute argumentation correcte qu'elle soit de nature géométrique, calculatoire ou autre sera valorisée, une justification étant attendue pour toute réponse proposée.*

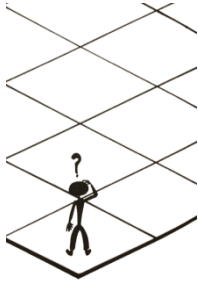
*Vous penserez par ailleurs à indiquer sur les bandeaux des copies vos **NOMS, Prénoms, Classe et établissement** (le cachet de l'établissement sera apposé sur chaque copie).*

Exercice 1 : la carte quadrillée



On se déplace sur la carte ci-contre constituée de 25 cases colorées en jaune, en vert ou en rouge en respectant les règles suivantes :

- Une case jaune permet d'avancer d'une case.
- Une case verte permet de pivoter sur la droite, puis d'avancer d'une case.
- Une case rouge permet de pivoter sur la gauche, puis d'avancer d'une case.



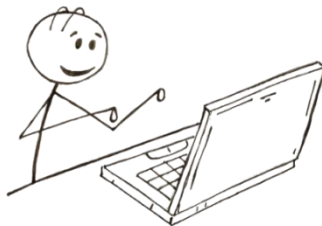
Le parcours débute sur la case en haut à gauche de la carte et s'arrêtera dès que l'on sort du quadrillage ou que l'on doit repasser sur une case déjà utilisée. Le premier déplacement s'effectuera vers la droite.

De plus, un score évolue au fur et à mesure du parcours.

Au départ, on démarre avec un score de 1, puis on respecte les règles de calcul suivantes :

- si on est sur une **case jaune**, on **ajoutera 1** au nombre inscrit et on écrira le résultat dans la nouvelle case ;
- si on est sur une **case verte**, on **multiplie par 2** le nombre inscrit et on écrira le résultat dans la nouvelle case ;
- si on est sur une **case rouge**, on **multiplie par 3** le nombre inscrit et on écrira le résultat dans la nouvelle case.

1ère partie



Ouvrir le logiciel SCRATCH et importer le fichier « carte colorée.sb3 ».

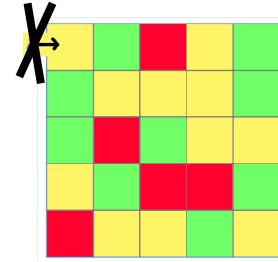
Cliquer sur le drapeau vert pour démarrer l'animation et observer le premier parcours.

- De combien de cases est composé ce parcours ?
- Quel est le score affiché à l'issue de ce parcours ? Quels calculs ont permis de l'obtenir ?
- Expliquer avec précision pourquoi le parcours s'arrête sur la case située en bas à gauche de la carte.
- Si cette case était verte (au lieu de rouge), que se passerait-il ? Quel score obtiendrait-on ?

2ème partie

On dispose de cette nouvelle carte colorée (annexe 1).

- Dessine le parcours qui sera réalisé sur cette carte et calcule le score affiché à l'issue de ce parcours.
- Quel score aurait été affiché si on avait démarré le parcours avec un score initial de 2.
- Est-il possible d'obtenir un score de 1082 ? Comment ?



Pour répondre aux questions de cette partie, tu pourras compléter ou modifier la partie ci-contre du programme du « lutin »



```
quand je reçois message2
  basculer sur l'arrière-plan GRILLE1
  aller à x: -196 y: 144
  s'orienter à 90
  effacer tout
  mettre la couleur du stylo à [purple]
  mettre la taille du stylo à 5
  mettre SCORE à 1
  stylo en position d'écriture
  basculer sur l'arrière-plan GRILLE2b
  attendre 1 secondes
  CASE JAUNE
```

Exercice 2 : un nombre à la carte

On lance deux dés à six faces. Les faces sont numérotées de 1 à 6.

A chaque lancer des 2 dés, j'ai le droit de choisir :

- le chiffre le plus grand ;
- le chiffre le plus petit ;
- le résultat de l'addition des deux chiffres indiqués par les dés ;
- le résultat de la soustraction des deux chiffres indiqués par les dés ;
- le résultat de la multiplication des deux chiffres indiqués par les dés.



1) Expliquer pourquoi j'ai le droit de choisir 5 avec ce lancer de dés.



2) Trouver tous les nombres que je peux choisir avec ce lancer de dés.



3) Citer la ou les raison(s) expliquant pourquoi je peux choisir 2 avec ce lancer de dés.



4) Quel est le plus grand nombre que je puisse choisir à l'issue d'un lancer de dés et de quelle(s) façon(s) l'obtenir ?

5) Quel est le plus petit chiffre que je puisse choisir à l'issue d'un lancer de dés et de quelle(s) façon(s) l'obtenir ?

6) Proposer des lancers de deux dés remplissant les conditions suivantes :

- Un lancer de dés permettant de choisir 7.
- Deux lancers de dés permettant de choisir 1.
- Trois lancers de dés permettant de choisir 10.
- Quatre lancers de dés permettant de choisir 8.

7) Décrire toutes les combinaisons de dés qui permettent de choisir 3.

Exercice 3 : le voyage d'Emma



Durant ses vacances, Emma a visité successivement 4 villes de France.

Le but de l'exercice est de retrouver le nom des 4 villes visitées en utilisant les instructions fournies par Emma et en faisant les tracés nécessaires sur la carte de France.

1^{ère} ville visitée :

Pour retrouver la première ville, il faut exécuter le programme scratch ci-dessous, après avoir trouvé A, B, C, D et E.



Indications :

Emma habite à AMIENS.



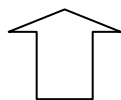
signifie « se diriger vers le bas ».

1 pas correspond à 1 cm sur la carte.

La valeur de **A** est le chiffre des dizaines de mille du nombre : **7 163 254,096**.

La valeur de **B** est le reste de la division euclidienne de **268** par **8**.

La valeur de **C** est le nombre d'axes de symétrie de la figure suivante :



La valeur de **D** est la somme de **1** et du produit de **2** par **2**.

La valeur de **E** est le résultat de l'opération :

$$E = (6 \times 4) - (2 \times 5) - 6$$

Aide :

La somme de deux nombres est le résultat de leur addition.

Le produit de deux nombres est le résultat de leur multiplication.

- 1) Donner les valeurs de A, B, C, D et E.
- 2) Réaliser le tracé du programme sur la carte (annexe 2 de l'exercice 3).

Quelle est la première ville visitée (l'entourer en rouge) ?

2^{ème} ville visitée :

Retrouve la 2^{ème} ville en suivant les indications de tracés suivantes :

- Indication n°1 : La deuxième ville visitée est sur la parallèle à la droite (**Montauban Metz**) passant par la première ville (s'aider de l'annexe 1 de l'exercice 3).
- Indication n°2 : Elle est à 8,4 cm de la première ville, en se dirigeant vers le Nord-Est.

Quelle est la seconde ville visitée (l'entourer en vert) ?

3^{ème} ville visitée :

La 3^{ème} ville se situe à 3,3 cm de la 2^{ème} ville.

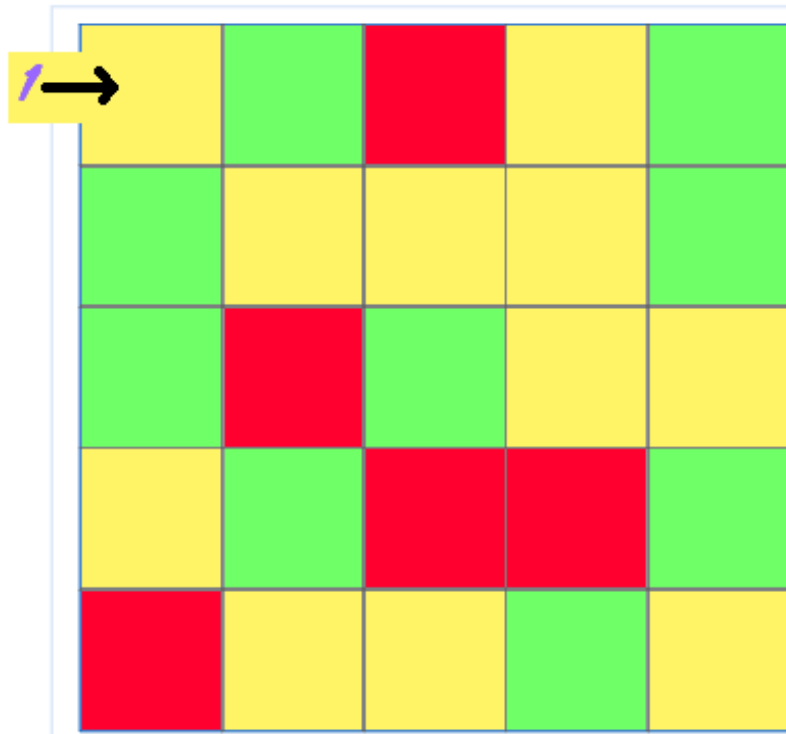
Quelle est la troisième ville visitée (l'entourer en bleu) ?

4^{ème} ville visitée :

La 4^{ème} ville est la symétrique de la 3^{ème} ville par rapport à l'axe (**Fécamp Béziers**).

Quelle est la quatrième ville visitée (l'entourer en noir) ?

ANNEXE de l'exercice 1



ANNEXE 1 de l'exercice 3

	A	B	C	D
1				
2			*	
3				

L'étoile se trouve en **C2**

Pour vous aider, nous vous proposons de « quadriller » la carte donnée dans l'annexe 2 de cet exercice, puis de retrouver les villes de :

MONTAUBAN en **I15**

METZ en **P5**

FECAMP en **H4**

BEZIERS en **L17**

ANNEXE 2 de l'exercice 3

Ne pas agrandir. Imprimer à l'échelle personnalisée 100%. A rendre avec la copie.

