

OLYMPIADES ACADÉMIQUES DE MATHÉMATIQUES



ACADÉMIE
D'AMIENS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Cycle 3

SESSION 2024

Concours Marcel COMBES

SUJET CLASSIQUE

Jeudi 14 mars 2024

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).

Avec le partenariat de

NUMWORKS

 TEXAS INSTRUMENTS

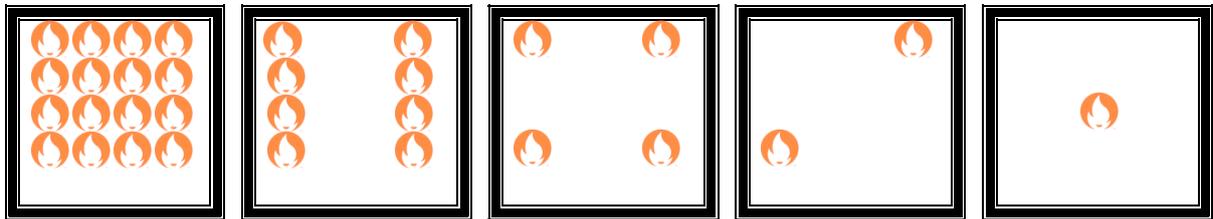
CASIO.



Exercice 1 : les flammes olympiques



Pour réaliser cette activité, il faut les cinq cartes ci-dessous, avec des flammes olympiques 🔥 sur le recto (face visible) et le logo Paris 2024 🇫🇷 sur le verso (face cachée), rangées dans l'ordre suivant :



Chaque carte a deux fois plus de flammes olympiques que la carte située à sa droite.

1. Si l'on ajoute une carte à gauche des cinq premières, combien comporte-t-elle de flammes olympiques ?
2. Pour obtenir 6 flammes, lesquelles de ces cartes choisiriez-vous, sachant qu'il faut utiliser le moins de cartes possible ? Dessinez ces deux cartes.
3. Pour obtenir 13 flammes, lesquelles de ces cartes choisiriez-vous, sachant qu'il faut utiliser le moins de cartes possible ? Dessinez ces cartes.

Maintenant, on peut écrire des nombres uniquement avec les chiffres 0 et 1. Pour cela, on conserve toujours les cinq cartes dans le même ordre et on applique le principe suivant :

- Lorsqu'une carte est « face cachée », elle est représentée par un 0.
- Lorsqu'elle est « face visible », elle est représentée par un 1.

Exemples :



0

1

0

0

1

On obtient 9

$$8 + 1 = 9$$

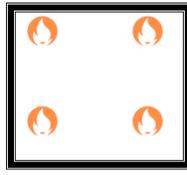
Ainsi, le nombre 9 s'écrit 01001.



1



0



1



1



0

On obtient 22

$$16 + 4 + 2 = 22$$

Ainsi, le nombre entier 22 s'écrit 10110.

4. En suivant ce principe et en dessinant les cartes, écrivez les nombres 3 et 12 uniquement avec les chiffres 0 et 1.
5. Montrez que 01110 est l'écriture du nombre 14.
6. Quel nombre s'écrit 10111 ?
7. Quel est le plus grand nombre que l'on puisse obtenir à partir de ces cartes ?
8. Quel est le plus petit nombre que l'on puisse obtenir à partir de ces cartes ?
9. En utilisant la grille suivante et cette nouvelle écriture des nombres, trouvez le nom d'un baron français né le 1^{er} jour de 1863.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

00011	On obtient 3	Lettre C
01111		
10101		
00010		
00101		
10010		
10100		
01001		
01110		

Ce baron est très célèbre pour cette phrase :

« **L'important dans ces olympiades, c'est moins d'y gagner que d'y prendre part** ».

Il faut savoir qu'en réalité cette formule a été prononcée par l'évêque de Pennsylvanie, à l'ouverture des Jeux Olympiques de Londres en 1908.

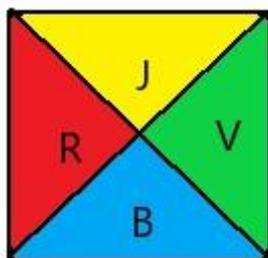


Exercice 2 : les carrés multicolores

1ère partie

Un carré est partagé en 4 triangles identiques par ses diagonales.

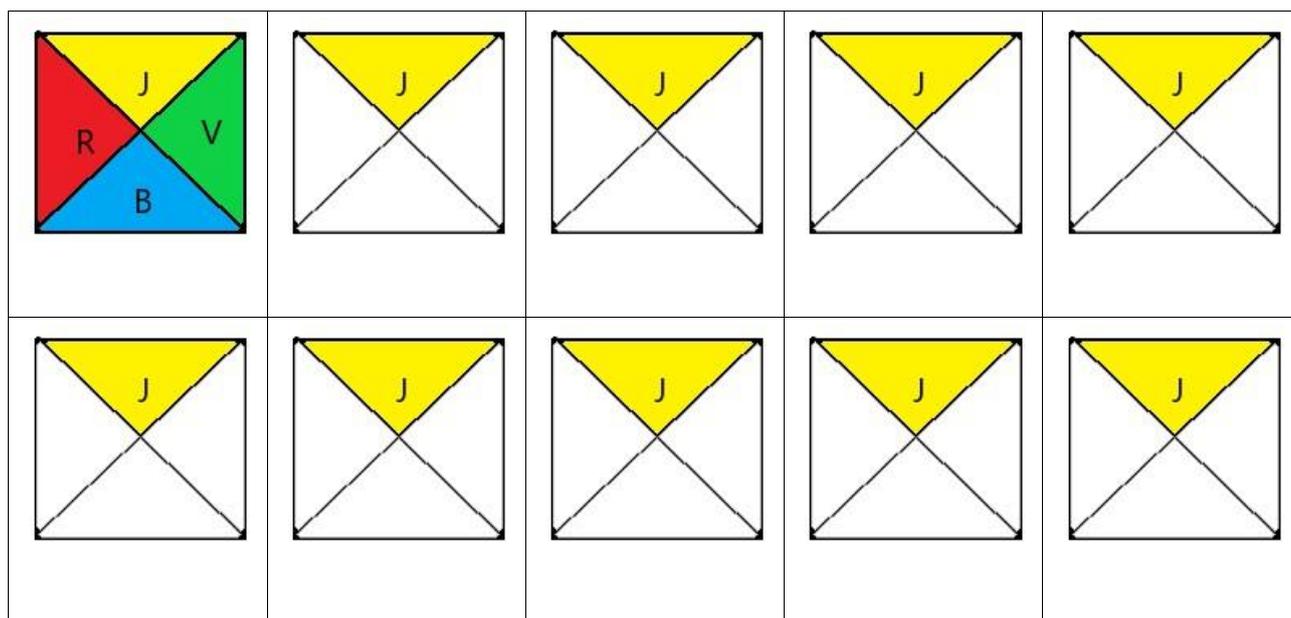
Chaque triangle a une couleur différente (**J** ; **B** ; **R** ; **V**), comme dans l'exemple ci-dessous :



1. De combien de façons différentes peut-on colorier ces carrés ?

Effectuez ces coloriages sur l'annexe 1 à rendre avec votre copie.

Attention : certains des carrés ne serviront pas !



2ème partie

On dispose « côte à côte » ces différents « petits carrés » pour former des assemblages plus « grands ».

Trois règles doivent être respectées :

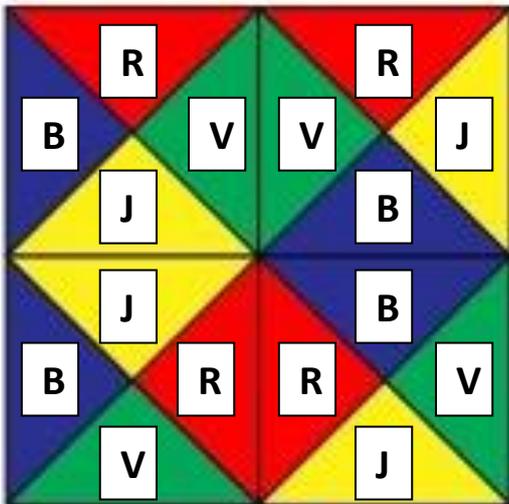
Règle 1 : des petits carrés peuvent être placés côte à côte uniquement si les côtés qui se touchent sont de la même couleur ;

Règle 2 : chaque côté de l'assemblage présente une seule et unique couleur ;

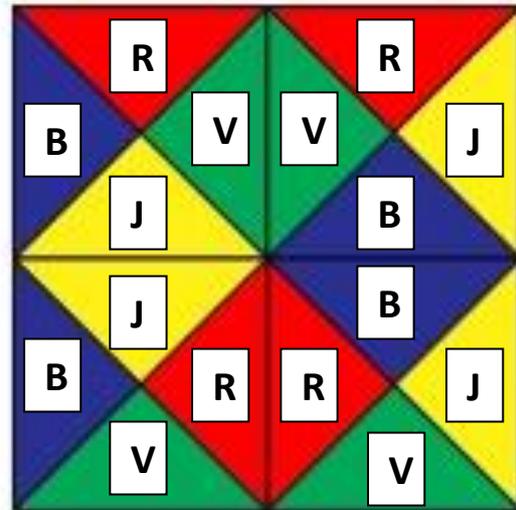
Règle 3 : les quatre couleurs doivent apparaître sur les côtés de l'assemblage.

2. a. Pour chacun des assemblages ci-dessous, indiquez s'il est correct ou incorrect. S'il est incorrect, précisez quelle est la règle non respectée.

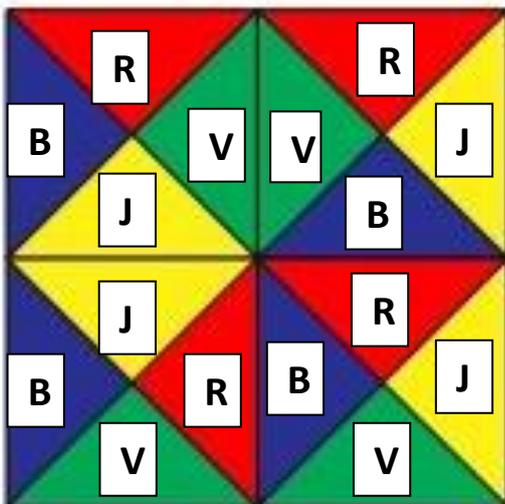
1^{er} assemblage :



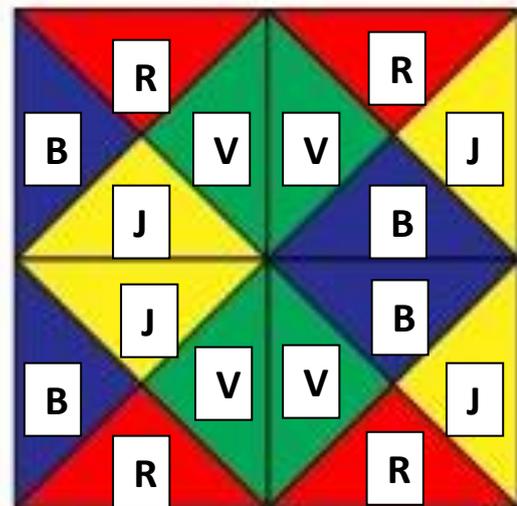
2^{ème} assemblage :



3^{ème} assemblage :



4^{ème} assemblage :



2. b. Un seul des 3 assemblages donnés dans de l'annexe 2 ne peut pas être colorié correctement (en respectant les 3 règles). **Lequel ?** Justifiez votre réponse.

- c. Sur l'annexe 2, coloriez les deux assemblages qui peuvent l'être.

Exercice 3 : Club Paris



L'adhésion au club Paris 2024 permet d'obtenir des informations en avant-première sur les Jeux Olympiques, des accès privilégiés pour découvrir les sites sportifs, des participations à certains événements.

En particulier, enregistrer des activités sportives régulièrement permet de cumuler des points selon le tableau ci-dessous :

Activité	Points obtenus
Marche	5 points pour 1 000 pas
Course à pied	10 points pour 1 km
Vélo	2,5 points pour 1 km
Natation points pour 1 km
Autres activités	1 point par minute

L'objectif est de cumuler 100 000 points en une année afin d'obtenir le droit de participer à un tirage au sort attribuant un dossard pour le Marathon Pour Tous sur le parcours de la compétition officielle.

1. Le mois dernier, Magali a cumulé 210 km à vélo, 80 km en course à pied et 350 000 pas. Vérifiez qu'elle a marqué 3 075 points.
2. Sur la même période, Benjamin a effectué 120 km à vélo, 180 km en course à pied, 10 km en natation et 425 000 pas. Il a obtenu un total de 4 625 points. Calculez le nombre de points que rapporte 1 km de natation.
3. Isabelle, une triathlète, pratique régulièrement la natation, le vélo et la course à pied. Durant les 9 premiers mois, elle a totalisé :

250 km de natation	1 800 km en course à pied
9 500 km à vélo	auxquels il faut ajouter 480 000 pas chaque mois

- a. Quel est son total de points après 9 mois d'activité ?
- b. En continuant sur le même rythme, atteindra-t-elle les 100 000 points nécessaires ?

- c. Sur les 3 derniers mois de l'année, elle envisage plusieurs programmes différents. Lesquels lui permettront d'atteindre les 100 000 points ?

Programme 1	Programme 2
Natation : 30 km par mois	Natation : 40 km par mois
Vélo : 1 000 km par mois	Vélo : 1 100 km par mois
Course à pied : 200 km par mois	Course à pied : 210 km par mois
480 000 pas par mois	500 000 pas par mois

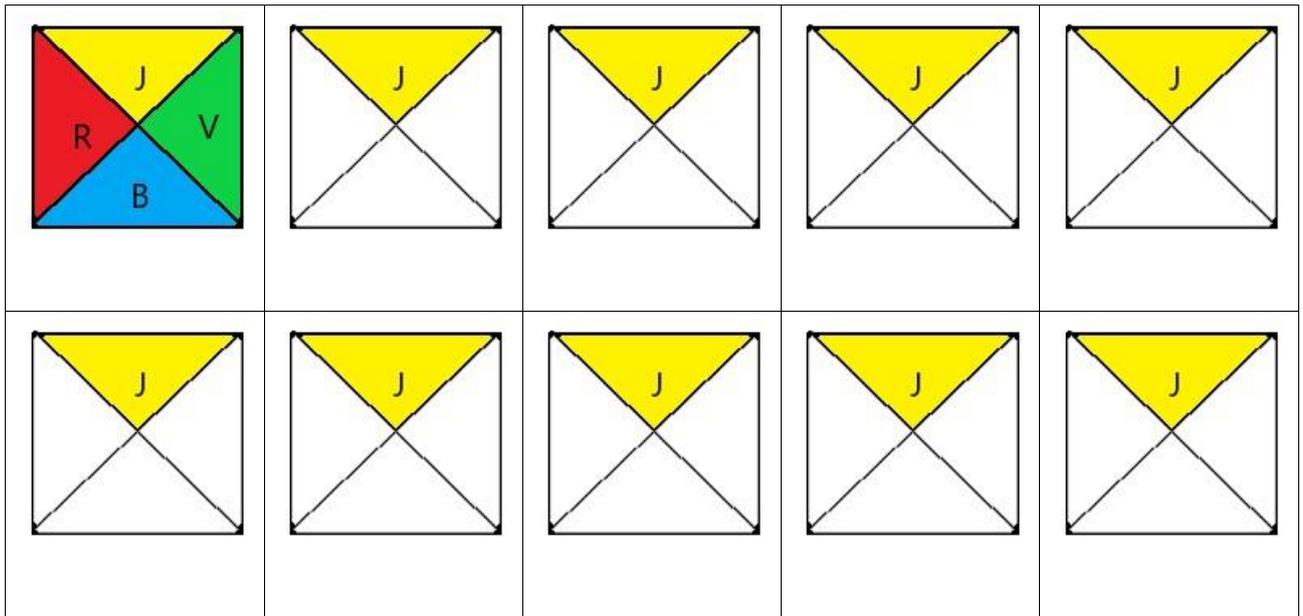
Programme 3	Programme 4
Natation : 35 km par mois	Natation : 50 km par mois
Vélo : 1 200 km par mois	Vélo : 900 km par mois
Course à pied : 200 km par mois	Course à pied : 190 km par mois
500 000 pas par mois	500 000 pas par mois

- d. Isabelle s'est informée et sait que, pour limiter les blessures et les soucis de santé, il lui faut faire, chaque mois, au maximum :
- 480 000 pas ;
 - 200 km en course à pied ;
 - 35 km de natation ;
 - 1 100 km de vélo.

Expliquez pourquoi les programmes retenus à la question précédente ne sont plus réalisables.

- e. Si Isabelle réalise les maximums (480 000 pas, 200 km en course à pied, 35 km de natation et 1 100 km de vélo) pendant chacun de ces trois mois, combien lui manquera-t-il de points pour atteindre les 100 000 points ?
- f. Elle décide alors d'ajouter une activité de yoga à son programme. Combien de temps au minimum devra-t-elle consacrer au yoga chaque mois pour atteindre son objectif ?

ANNEXE 1



ANNEXE 2

