

Rallye Mathématique

Poitou - Charentes

Épreuve du 15 mars 2016



Pliages mathématiques (12 points)

Pliage A

Lors de l'épreuve d'entraînement vous avez appris à réaliser un triangle équilatéral en pliant une feuille rectangulaire.

- Selon cette même technique, réalisez, décorez et joignez un triangle équilatéral à partir d'une feuille rectangulaire de format A5.
- Précisez la longueur du côté de ce triangle en mm, ainsi que son aire arrondie au mm^2 .

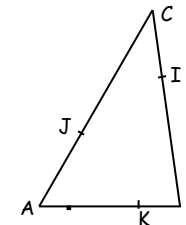
Pliage B

Soit un triangle ABC, un point I sur [BC], J sur [CA] et K sur [AB].

Pliez et dépliez suivant (AI), (BJ), (CK). Marquez bien ces plis.

À quelle condition portant sur le produit des trois termes :

$\frac{KA}{KB}$, $\frac{IB}{IC}$, $\frac{JC}{JA}$, les trois plis sont-ils concourants?

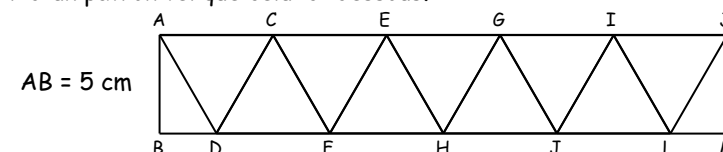


Pliage C

Lors de l'épreuve d'entraînement, vous avez découpé un carré de côté 5 cm, puis par pliages successifs, vous avez construit un point H au $\frac{1}{3}$ de la diagonale, puis un autre point au $\frac{1}{5}$ de la diagonale. Proposez un pliage pour avoir un point au $\frac{1}{9}$ de la diagonale.

Pliage créatif (10 points)

- Joignez les hexafléxagones que vous avez réalisés depuis l'épreuve d'entraînement (au plus trois) à partir d'un patron tel que celui ci-dessous.



- Combien de tels patrons pouvait-on dessiner et découper dans une feuille de format A4 ?
- Calculez la surface de papier non utilisée et donc jetée à la poubelle (arrondir au mm^2).
- Proposez des dimensions plus écologiques (moins de gaspillage de papier).

2 Assignat mystérieux (10 points)

L'assignat a été une monnaie papier sous la Révolution de 1789. Plié habilement, le message obtenu délivrait un signe de reconnaissance.

Voici, en **annexe**, un assignat mathématique tel que $A = 1$, $B = 2$, $C = 3 \dots Y = 25$, $Z = 26$. Effectuez les six calculs qui y sont inscrits puis pliez-le en respectant les plis vallée et les plis montagne. Effectuez alors le nouveau calcul qui apparaît après le pliage.

1 Les pliages (35 points)

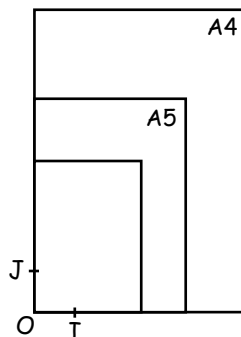
Vous allez compléter votre dossier sur les pliages. Celui-ci devra comporter :

- sur papier libre, les réponses aux questions **qui sont posées ci-dessous**,
- les pliages mathématiques réalisés à partir de l'épreuve d'entraînement,
- les pliages que vous devez réaliser maintenant.

Recherche A (10 points)

Vous avez certainement visionné les deux vidéos « Une nouvelle manière de faire de l'origami » et le documentaire « Un monde en plis » que nous avons sélectionnés pour vous faire découvrir l'origami et montrer les liens étroits entre cet art, les mathématiques et le monde réel.

- Quel est le nom du mathématicien californien qui a fait la conférence « Une nouvelle manière de faire de l'origami » ?
- Comment s'appelle le logiciel créé par ce mathématicien et qui permet de créer des origamis avec un ordinateur ?
- L'origami a des applications dans différents domaines, comme la médecine. Citez deux autres domaines d'application.
- Des objets de la vie courante ont été conçus par pliage, comme l'airbag. Citez deux autres objets.
- Que signifie origami en japonais ?
- La Nature est certainement le plus grand origamiste. Citez deux exemples d'objets naturels qui se plient ou se déplient.
- Citez le nom d'un maître origamiste japonais.



Recherche B (3 points)

Vous avez aussi observé que, sur la figure ci-contre obtenue à partir de feuilles de format A4, A5 etc ..., les coins des rectangles sont alignés sur une droite passant par le point O.

Donnez une équation de cette droite dans le repère orthonormé (O, I, J).

3 Pliage impossible ? (10 points)

Quelques informations :

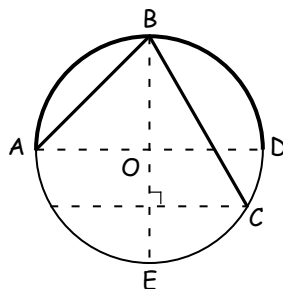
- Épaisseur d'une feuille de papier à lettre : 0,11 mm
- Hauteur de la Tour Eiffel : 324 m
- Distance Terre - Lune : 384 400 km environ

On plie en deux une feuille de papier à lettre. Puis on la replie en deux sur elle même. Puis encore, puis encore...etc.

- Quelle serait l'épaisseur obtenue après avoir plié 5, 10, 20 fois une feuille de papier à lettre ?
- En théorie, combien de fois faudrait-il plier la feuille pour dépasser la tour Eiffel ? Pour atteindre la lune ?
- En pratique, combien de fois est-il possible de plier une feuille de papier à lettre ?

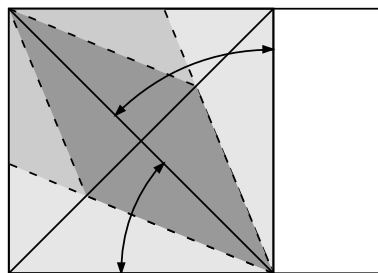
4 À vos marques ? Prêts ? Partez ! (10 points)

On considère le cercle ci-contre de rayon 100 mètres . Deux coureurs partent de A. Alix fait le « demi-tour » de piste "ABD" , Bob décrit les segments [AB] puis [BC] (C appartient à la médiatrice de [OE]). Ils arrivent en même temps, Alix en D, Bob en C. Lequel des deux va le plus vite ?



5 Carrément losange (10 points)

- Effectuez le pliage d'un losange à partir d'une feuille carrée, elle-même obtenue à partir d'une feuille A4, comme l'indique la figure ci-contre. Les plis à effectuer sont en pointillés. Vous collerez votre losange au dos du bulletin - réponse.
- Quelle est la longueur de la grande diagonale ?
- Quelle est l'aire du losange ?



6 Duels olympiques (10 points)

Pour choisir son représentant aux jeux olympiques parmi les candidats volontaires, un pays décide que chaque candidat affronte en duel tous les autres candidats. Celui qui aura le plus de victoires sera alors désigné.

- Combien de duels faut-il prévoir si il y a 3 candidats ? 6 candidats ? 64 candidats ?
- Finalement il y a eu un peu plus de 250 duels. Combien y avait-il de candidats ?

7 It's a race ! (10 points)

Here are the speeds that can be achieved by the six fastest land mammals when they sprint. Give the rankings of this race ; please note that the 6 competitors start at the same time.

Antelope : 88 000 m.h⁻¹ — Roe deer : 27,22 m.s⁻¹ — Springbok : 0,0264 km.s⁻¹

Lion : 22,22 m.s⁻¹ — Cheetah : 0,0306 km.s⁻¹ — Usain Bolt : 45 km.h⁻¹

We are dealing with two vegetarian big cats !!!

Das ist eine Rennerei ! (10 points)

Hier sind die Geschwindigkeiten der fünf im Sprint schnellsten Landsäugetiere. Geben Sie die Platzierung dieses Rennens an, wobei zu berücksichtigen ist, dass alle 6 Läufer gleichzeitig starten.

Antilope : 88 000 m.h⁻¹ — Reh : 27,22 m.s⁻¹ — Springbock : 0,0264 km.s⁻¹

Löwe : 22,22 m.s⁻¹ — Gepard : 0,0306 km.s⁻¹ — Usain Bolt : 45 km.h⁻¹

Wir haben es hier mit zwei vegetarischen Raubkatzen zu tun !!!

i A la carrera ! (10 points)

Aquí tenéis las velocidades alcanzadas por los seis mamíferos terrestres más rápidos en sprint. Dad la clasificación de esta carrera, sabiendo que los 6 corredores parten al mismo tiempo.

Antilope : 88 000 m.h⁻¹ — Corzo : 27,22 m.s⁻¹ — Gacela : 0,0264 km.s⁻¹

León : 22,22 m.s⁻¹ — Guepardo : 0,0306 km.s⁻¹ — Usain Bolt : 45 km.h⁻¹

iii Aquí tenemos que vérselas con dos felinos vegetarianos !!!

8 Quels âges ? (10 points)

Mes trois enfants sont dans le même collège. Le produit de leurs trois âges est 2016 et la somme de leurs âges est égale à celui de leur mère.

- Quels sont les âges de mes trois enfants ?
- Quel est l'âge de leur mère ?

9 Jeu de dés (10 points)

On lance simultanément deux dés cubiques parfaits et l'on considère l'écart entre les deux chiffres obtenus. Par exemple, si l'on obtient deux fois le 6, l'écart est de 0 ; si l'on obtient un 1 et un 5, l'écart est de 4.

- Quels sont les écarts possibles ?
- Quel est l'écart le plus probable ? Précisez avec quelle probabilité arrondie à 1 % près.



Bulletin - réponse Épreuve du 15 mars 2016

2 Assignat mystérieux (10 points)

Les six calculs :

--	--	--	--	--	--

Le nouveau calcul qui apparaît : =

Constitution du dossier « Les pliages »



- Réponses aux recherches A et B
- Pliages mathématiques A : triangle équilatéral et réponses,
- Pliage mathématique B : triangle ABC et réponses aux questions posées,
- Pliage mathématique C : carré avec un point au 1/9 de la diagonale,
- Hexaflexagones de l'épreuve d'entraînement et réponses aux questions posées.

3 Pliage impossible ? (10 points)

Réponse a) :

Réponse b) :

Réponse c) :

4 À vos marques ? Prêts ? Partez ! (10 points)

Celui qui va le plus vite est :

Explications :

5 Carrément losange (10 points)

a) Collez le pliage au dos de ce bulletin - réponse.

b) Longueur de la grande diagonale :

Explications :

c) Aire du losange :

Explications :

6 Duels olympiques (10 points)

a) nombre de duels :

Explications :

b) Nombre de candidats :

Explications :

7 It's a race ! — ¡ A la carrera ! — Das ist eine Rennerei ! (10 points)

Réponse :

8 Quels âges ? (10 points)

1) Âges des trois enfants :

2) Âge de leur mère :

9 Jeu de dés (10 points)

1) Écart possible :

2) Écart le plus probable :

Explications :