

DIPLOME NATIONAL DU BREVET - EXAMEN BLANC

Epreuve de Mathématiques - Mardi 7 Mars 2023

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

- L'épreuve dure 2 heures. Ce sujet contient 7 exercices répartis sur 6 pages.
- La calculatrice est autorisée.
- Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
- Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 : Menu à la carte (10 points)

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples). Pour chaque ligne du tableau, une seule proposition est juste. On ne demande pas de justifier.

Valérie va déjeuner dans son restaurant préféré : "Aux délices des maths".

Le chef cuisinier propose une carte des menus un peu particulière, le menu du jour est uniquement constitué des bonnes réponses.

Quel menu du jour va pouvoir manger Valérie aujourd'hui ?

(Recopier le numéro de chaque question et le nom du plat correspondant à la bonne réponse).

N°	Question	A	B	C
1	Dans un club sportif, $\frac{1}{8}$ des adhérents ont plus de 42 ans et $\frac{1}{4}$ des adhérents ont moins de 25 ans. La proportion d'adhérents ayant un âge entre 25 et 42 ans est :	Soda $\frac{1}{8}$	Jus de fruit $\frac{3}{8}$	Eau $\frac{5}{8}$
2	Le produit de 18 facteurs égaux à -8 s'écrit :	Salade -8^{18}	Soupe $(-8)^{18}$	Quiche $18 \times (-8)$
3	L'écriture en notation scientifique du nombre 587 000 000 est :	Viande $5,87 \times 10^6$	Poisson 587×10^6	Omelette $5,87 \times 10^8$
4	Il reste 50 Go (GigaOctets) de mémoire libre sur mon ordinateur, combien de fichiers de 500 Mo (MégaOctets) puis-je encore y stocker ?	Camembert 1 000	Fromage blanc 100	Gruyère 550
5	L'image de 3 par la fonction f définie par $f(x) = x^2 - 2x + 7$ est :	Tarte 10	Glace 7	Fruit 22

Exercice 2 : Carte d'orientation (18 points)

Voici le plan d'une carte qui représente un rallye VTT sur un parcours balisé.

Ce plan n'est pas à l'échelle.

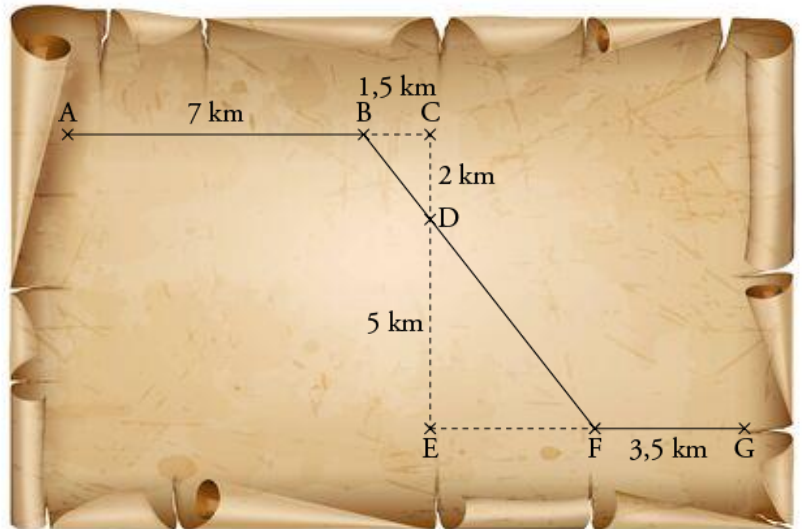
Le trajet à effectuer est représenté en traits pleins.

Le départ du rallye est en A et l'arrivée est en G.

Les points A, B, C sont alignés.

Il en est de même pour les points C, D, E puis B, D, F puis E, F, G.

Les triangles BCD et DEF sont rectangles respectivement en C et en E.



- 1) Montrer que la longueur BD est égale à 2,5 km.
- 2) Justifier que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.
- 3) Calculer la longueur DF.
- 4) Calculer la longueur totale du parcours.
- 5) Michel roule à une vitesse moyenne de 14 km/h pour aller du point A au point B.
Combien de temps mettra-t-il pour aller du point A au point B ? Donner le résultat à la minute près.

Exercice 3 : La meilleure carte (16 points)

Un jeu contient plusieurs cartes avec des programmes de calculs. Léa tire la carte A et Tom tire la carte B. Le gagnant est celui qui obtient le plus grand résultat en choisissant le même nombre de départ.

Carte A

- Choisir un nombre
- Calculer le carré de ce nombre
- Ajouter le triple du nombre de départ

Carte B

- Choisir un nombre
- Ajouter 3
- Multiplier par le nombre de départ

- 1) Léa et Tom doivent calculer le résultat obtenu en choisissant 12 comme nombre de départ. Aide-les à faire les calculs. Qui gagne ?
- 2) Quel résultat obtient-on avec le programme de la carte A si on choisit -5 comme nombre de départ ?
- 3) La feuille de tableur ci-contre donne des résultats des programmes A et B.

	A	B	C
1	Nombre choisi	Programme A	Programme B
2	1	4	4
3	2	10	10
4	3	18	18
5	4	28	28
6	5	40	40
7			

- a) Parmi les formules suivantes, recopier celle qui a été saisie dans la cellule C2 avant d'être étirée.

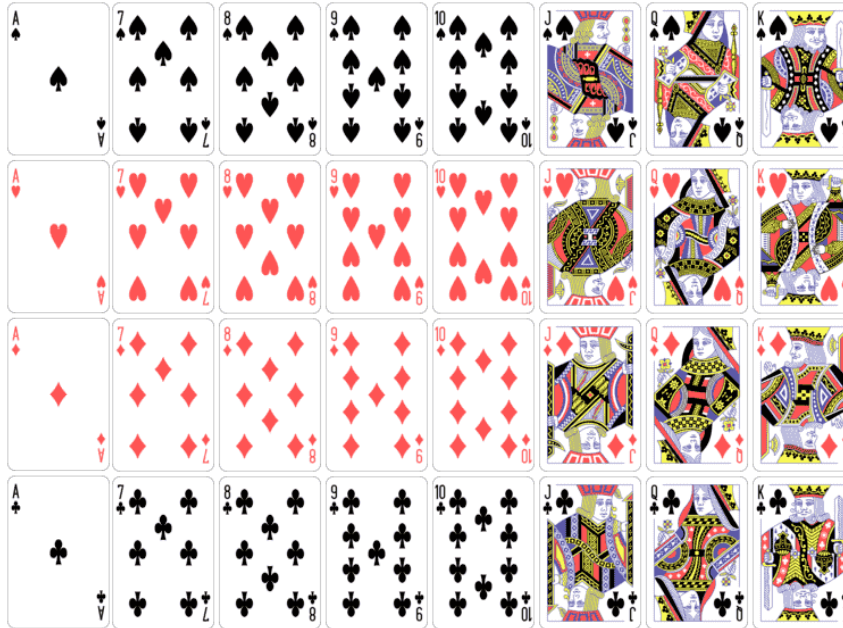
- b) À la lecture du tableur, quelle conjecture peut-on faire pour ces 2 programmes et pour le gagnant ?
- c) Montrer que cette conjecture est vraie pour n'importe quel nombre choisi au départ.

Exercice 4 : Jeu de cartes à jouer (14 points)

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

Un jeu de 32 cartes est constitué de 4 sortes de cartes : PIQUE, CŒUR, CARREAU, TREFLE.

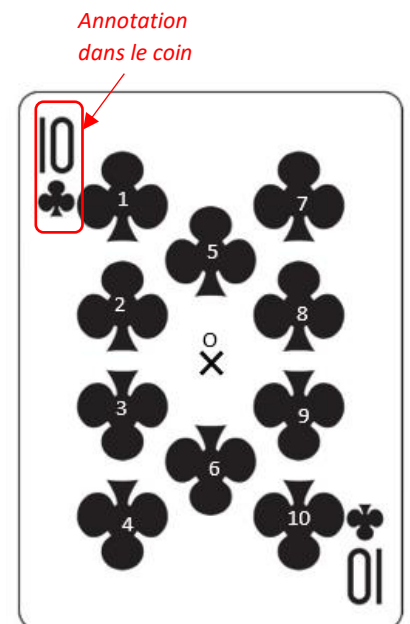
Chaque sorte contient : un 7, un 8, un 9, un 10, un valet, une dame, un roi et un as.



- 1) Les cartes sont mélangées et retournées face contre table. Elles sont toutes indiscernables au toucher. Etienne tire des cartes au hasard.
 - a) Quelle est la probabilité qu'Etienne tire la dame de cœur ?
 - b) Quelle est la probabilité qu'il tire un trèfle ?
 - c) Quelle est la probabilité qu'il tire un As ?
 - d) Quelle est la probabilité qu'il tire un 11 de carreau ?

- 2) Etienne observe que si on ne tient pas compte des annotations dans les coins, les cartes peuvent s'obtenir à partir de transformations. Vous aussi, sans tenir compte des annotations dans les coins :
 - a) Citer toutes les cartes COEUR qui ont un seul axe de symétrie.
 - b) Citer toutes les cartes TREFLE qui ont deux axes de symétrie.
 - c) Citer toutes les cartes PIQUE qui ont un centre de symétrie.
 - d) Citer toutes les cartes CARREAU qui ont un centre de symétrie.

- 3) Etienne a pioché une carte au hasard et il a tiré le 10 de trèfle. Il a numéroté chacun des motifs de 1 à 10 comme indiqué ci-contre :
 - a) Quelle est l'image du motif 1 par la translation qui transforme le motif 3 en motif 10 ?
 - b) Quelle est l'image du motif 4 par la symétrie centrale de centre O ?



Exercice 5 : Carte de crédit (12 points)

Toutes les cartes de crédit ont une dimension standard.

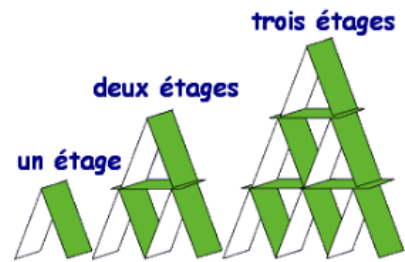
On donne : $DC = 8,5$ cm et $\widehat{BDC} = 32^\circ$.



- 1) Calculer la largeur BC de la carte au mm près.
- 2) Un code de carte bancaire est composé de 4 chiffres de 0 à 9.
On peut utiliser plusieurs fois le même chiffre.
 - a) Combien y-a-t-il de codes différents possibles pour un code de carte bancaire ?
 - b) Le code de Marie comporte les chiffres 2, 5, 7 et 8. Mais elle a totalement oublié l'ordre des chiffres ! Combien y a-t-il de possibilités pour son code ?
- 3) Un rectangle est appelé rectangle d'or s'il vérifie $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$.
 - a) Calculer $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ avec la calculatrice. Donner le résultat au dixième près.
 - b) Utiliser votre résultat pour dire si une carte bancaire est un rectangle d'or au dixième près.

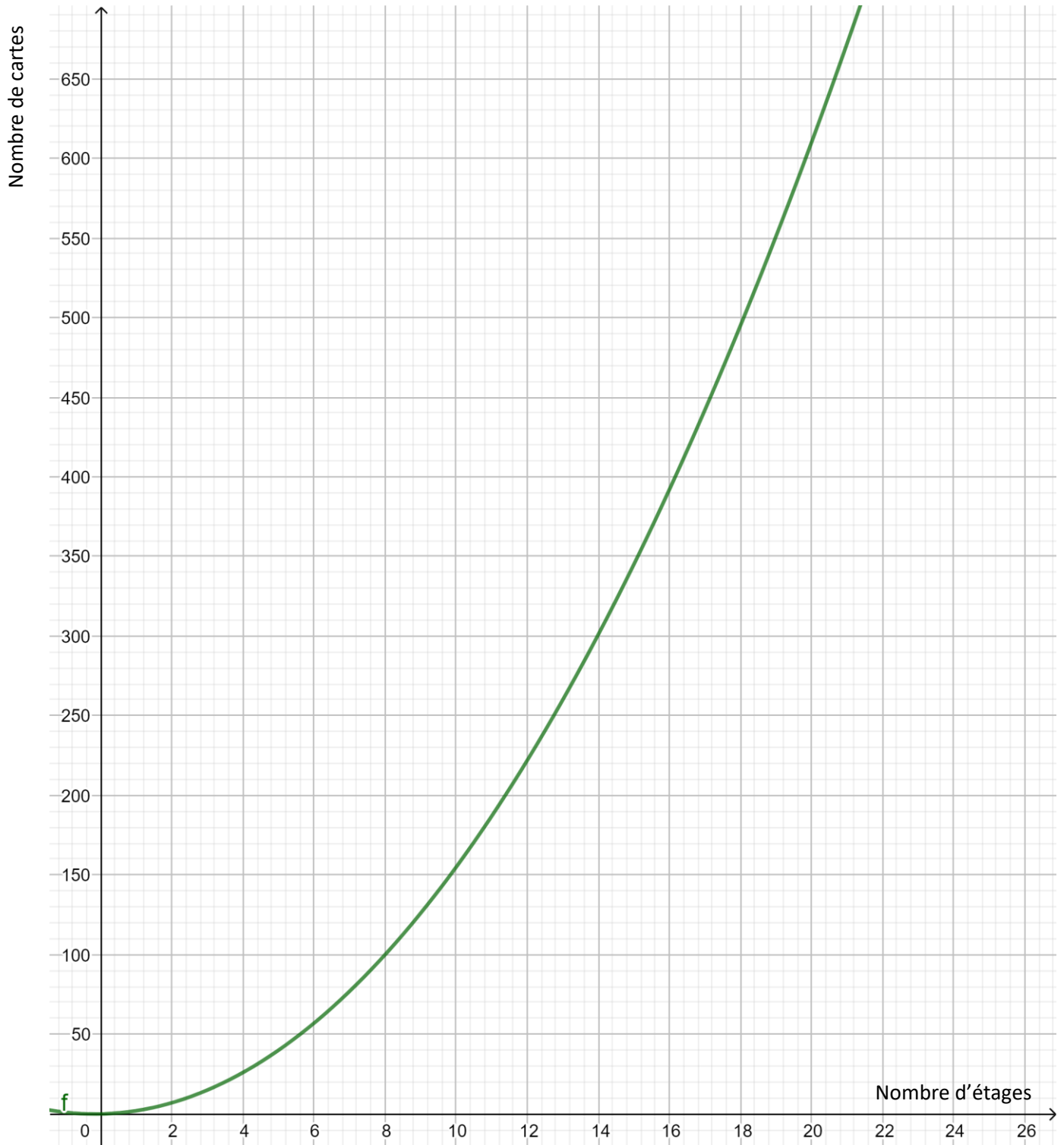
Exercice 6 : Château de cartes (18 points)

Catherine veut faire le plus haut château de cartes construit selon le modèle ci-contre :



- 1) Calculer le nombre de cartes nécessaires pour construire un château de 1 étage, 2 étages, 3 étages, 4 étages puis 5 étages.
- 2) Si on appelle n le nombre d'étages, on admet que la formule qui permet de calculer le nombre de cartes en fonction du nombre d'étages est $f(n) = 0,5n(3n + 1)$.
 - a) Développer puis réduire l'expression $f(n) = 0,5n(3n + 1)$.
 - b) Calculer $f(100)$.
 - c) Traduire $f(8) = 100$ par une phrase sur les cartes et les étages du château.
- 3) La représentation graphique de la fonction f est donnée sur la page suivante.
 - a) Représente-t-elle une situation de proportionnalité ? Justifier.
 - b) Lire graphiquement le nombre de cartes nécessaires pour faire un château de 20 étages.
 - c) Vérifier ce résultat par un calcul.
 - d) Lire graphiquement le nombre d'étages maximal réalisable avec 520 cartes.
- 4) Catherine veut réaliser un grand château avec 20 jeux de 52 cartes.
Combien d'étages maximum pourra-t-elle réaliser ?
Toute démarche cohérente sera valorisée même si vous n'aboutissez pas au résultat.

Représentation graphique de la fonction f définie par la formule $f(n) = 0,5n(3n + 1)$.



Exercice 7 : Cartes design (12 points)

Le dos des cartes de jeu est souvent constitué de très beaux dessins géométriques. Le but est de programmer la construction de l'étoile centrale avec Scratch.



1) Recopier sur votre copie et compléter les bulles des lignes 3, 5, 7, 8, 9 et 10 du bloc Losange (Doc 2) afin d'obtenir le motif Losange (Doc 1).

<p>Doc1 : Le motif Losange</p>	<p>Doc2 : Le bloc Losange</p> <pre> définir losange stylo en position d'écriture Ligne 3 avancer de [] pas tourner de 45 degrés Ligne 5 avancer de [] pas tourner de 135 degrés Ligne 7 avancer de [] pas Ligne 8 tourner de [] degrés Ligne 9 avancer de [] pas Ligne 10 tourner de [] degrés relever le stylo </pre>
<p>Doc3 : l'étoile centrale</p>	

2) On souhaite réaliser l'étoile centrale (Doc 3) en utilisant le bloc **Losange** complété à la question 1).

On rappelle que l'instruction **s'orienter à 90 degrés** signifie que l'on se dirige vers la droite.

- a) Recopier puis compléter la bulle de la boucle « répéter... fois ».
- b) Parmi les quatre instructions ci-dessous, deux d'entre elles servent à finir le programme. Indiquer, sur votre copie, dans le bon ordre, les numéros des 2 instructions à placer dans la boucle.

1.	2.
3.	4.

```

Quand est cliqué
effacer tout
aller à x: 0 y: 0
s'orienter à 90 degrés
répéter [ ] fois
                    
```

c) Par quelle transformation passe-t-on du losange 1 au losange 3 ?

