



BREVET BLANC : **ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES - Mai 2021**

Durée de l'épreuve : 2 heures

Barème : 100 points

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 la recherche : elle sera prise en compte dans la notation.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée – Vérifiez que vous avez bien 8 pages numérotées.

Quelques conseils :

Première lecture du sujet ~ 15 min

Au début de l'épreuve, cette lecture est importante et doit vous permettre de :

- Repérez les notions clés pour la résolution des exercices
- Identifiez les exercices les plus faciles pour vous
- Fixez-vous des objectifs temps à consacrer à chaque exercice

Pendant l'épreuve

Commencez par les exercices qui vous semblent les plus faciles.

Soignez votre présentation .

Numérotez les questions traitées.

Justifiez vos réponses (sauf indication contraire dans l'énoncé).

Laissez des traces de recherche et expliquez ce que vous faites, même si vous n'y arrivez pas.

Pensez à utiliser des résultats des questions précédentes que vous n'avez pas su démontrer.

Relecture et Vérification ~ 15 min

A la fin de l'épreuve, réservez du temps pour relire votre travail :

- Encadrez vos résultats, corrigez les fautes d'orthographe.
- Vérifiez que vous n'avez rien omis (des blancs non complétés, etc.)

Numérotez vos copies

Exercice 1 (8 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Sur la copie, indiquer le numéro de la question et recopier la réponse choisie, sans justifier, **sauf pour la question 4** pour laquelle vous argumenterez le choix de votre réponse.

| Questions | Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|---|---|---|
| 1. f est la fonction définie par $f(x) = 2(x - 3)$. | L'image de 5 par la fonction f est 4 | L'image de 4 par la fonction f est 5 | Un antécédent de 5 par la fonction f est 4 |
| 2. Lequel de ces nombres est premier ? | 2 255 | 8 191 | 7 113 |
| 3. Une fonction f transforme un nombre 2 en un nombre $f(2) = 5$. $f(2)$ s'appelle : | L'image de 5 | L'image de 2 | L'antécédent de 2 |
| 4. Parmi les triangles suivants, lequel n'est pas rectangle ? | ABC tel que $AB=8\text{cm}$, $AC=15\text{cm}$, $BC=17\text{cm}$ | DEF tel que $DE=2,8\text{cm}$, $DF=4,5\text{cm}$, $EF=5,2\text{cm}$ | GHI tel que $GH=1,8\text{cm}$, $HI=8\text{cm}$, $GI=8,2\text{cm}$ |
| 5. -7 est un antécédent de -15 par la fonction : | $x \mapsto x + 8$ | $x \mapsto 3x + 6$ | $x \mapsto 3x + 11$ |

Exercice 2 (14 points)

1. Justifier que le nombre 102 est divisible par 3.

2. On donne la décomposition en produit de facteurs premiers de 85 : $\longrightarrow 85 = 5 \times 17$

Décomposer 102 en produit de facteurs premiers.

3. Donner 3 diviseurs non premiers du nombre 102.

Un libraire dispose d'une feuille cartonnée de $85\text{ cm} \times 102\text{ cm}$. Il souhaite découper dans celle-ci, en utilisant toute la feuille, des étiquettes carrées. Les côtés de ces étiquettes ont tous la même mesure.

4. Les étiquettes peuvent-elles avoir 34 cm de côté? Justifier votre réponse.

5. Le libraire découpe des étiquettes de 17 cm de côté. Combien d'étiquettes pourra-t-il découper dans ce cas?

Exercice 3 (12 points)

Hugo réalise un assemblage de carreaux représentant son héros préféré. Pour cela il doit coller 22 carreaux violets, 2 blancs, 162 noirs et 110 verts. Tous les carreaux sont mélangés dans une boîte.

Hugo choisit un carreau au hasard.

On estime que tous les carreaux ont la même chance d'être choisis.



1. Quelle est la probabilité que Hugo choisisse un carreau vert ?
2. Quelle est la probabilité que Hugo ne choisisse pas un carreau violet ?
3. Quelle est la probabilité que le carreau choisi soit noir ou blanc ?
4. En une journée Hugo a collé 75 % des carreaux. Combien de carreaux cela représente-t-il ?

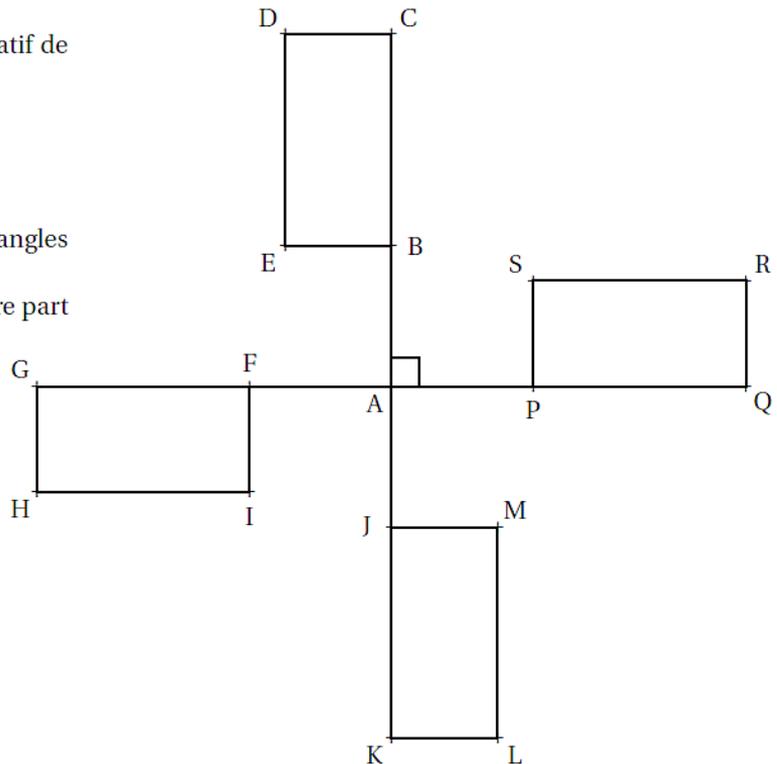
Exercice 4 (14 points)

On s'intéresse aux ailes d'un moulin à vent décoratif de jardin.

Elles sont représentées par la figure ci-contre :

On donne :

- BCDE, FGHI, JKLM et PQRS sont des rectangles superposables;
- C, B, A, J, K d'une part et G, F, A, P, Q d'autre part sont alignés;
- $AB = AF = AJ = AP$.



1. Quelle transformation permet de passer du rectangle FGHI au rectangle PQRS ?
2. Quelle est l'image du rectangle FGHI par la rotation de centre A d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ?

Soit V un point de [EB] tel que $BV = 4 \text{ cm}$.

On donne :

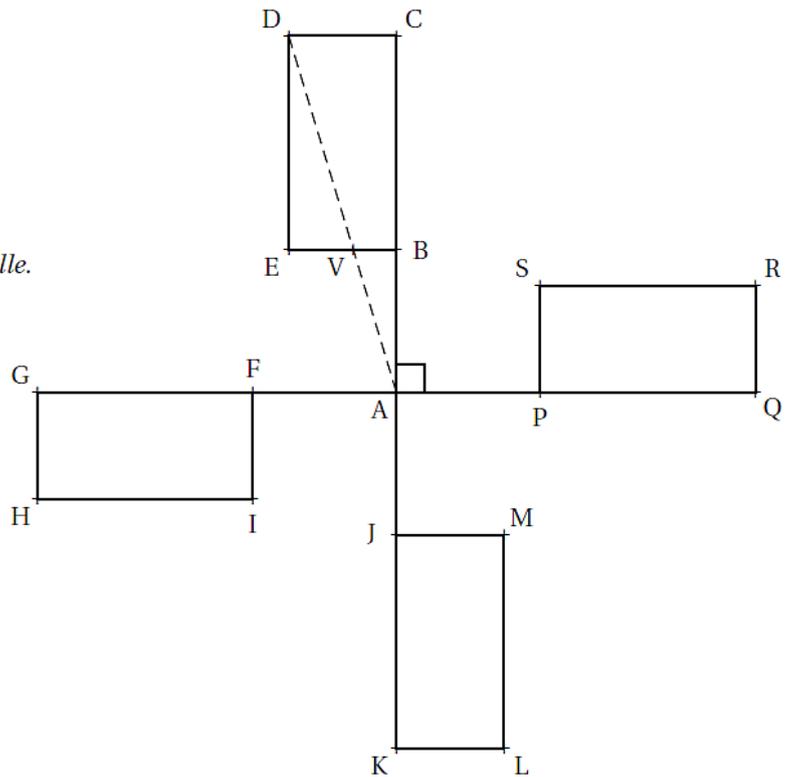
$AB = 10 \text{ cm}$ et $AC = 30 \text{ cm}$;

Attention la figure n'est pas construite à la taille réelle.

3.a. Justifier que (DC) et (VB) sont parallèles.

3.b. Calculer DC.

3.c. Déterminer la mesure de l'angle \widehat{DAC} .
Arrondir au degré près.



Exercice 5 (15 points)

Un aquaculteur étudie l'évolution de la masse moyenne des crevettes dans un bassin. Il dispose de valeurs théoriques. On donne en annexe la représentation graphique de la masse moyenne théorique des crevettes (en grammes) en fonction du temps passé dans le bassin (en jours).

Répondre aux questions suivantes en utilisant le graphique de l'annexe.

1.a. La masse moyenne théorique des crevettes est-elle proportionnelle au nombre de jours passés dans le bassin? Justifier la réponse.

1.b. Au bout de 80 jours, quelle est la masse moyenne théorique des crevettes?

1.c. La pêche dans un bassin peut être effectuée lorsque la masse moyenne des crevettes atteint 20 grammes. Au bout de combien de jours peut-on envisager la pêche dans ce bassin?

L'aquaculteur effectue régulièrement des relevés dans son bassin pour suivre son évolution. Voici les résultats de ses derniers relevés :

| | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| Nombres de jours | 120 | 145 | 175 |
| Masse moyenne relevées en grammes | 23 | 31 | 38 |

2.a. Placer les points A(120;23), B(145;31) et C(175;38) sur le graphique de l'annexe.

2.b. Comparer les masses moyennes relevées par rapport aux masses moyennes théoriques.

Exercice 6 (15 points)

On donne le programme de calcul suivant :

- Étape 1 : Choisir un nombre de départ;
- Étape 2 : Ajouter 6 au nombre de départ;
- Étape 3 : Retrancher 5 au nombre de départ;
- Étape 4 : Multiplier les résultats des étapes 2 et 3;
- Étape 5 : Ajouter 30 à ce produit;
- Étape 6 : Donner le résultat.

1.a Montrer que si le nombre choisi est 4, le résultat est 20.

1.b. Quel est le résultat quand on applique ce programme de calcul au nombre -3 ?

Zoé pense qu'un nombre de départ étant choisi, le résultat est égal à la somme de ce nombre et de son carré.

2.a Vérifier qu'elle a raison quand le nombre choisi au départ vaut 4, et aussi quand on choisit -3 .

2.b. Ismaël décide d'utiliser un tableur pour vérifier l'affirmation de Zoé sur quelques exemples.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---------------------------------|-----|----|----|-----|-----|
| 1 | Étape 1 | 2 | 5 | 7 | 10 | 20 |
| 2 | Étape 2 | 8 | 11 | 13 | 16 | 26 |
| 3 | Étape 3 | -3 | 0 | 2 | 5 | 15 |
| 4 | Étape 4 | -24 | 0 | 26 | 80 | 390 |
| 5 | Étape 5 | 6 | 30 | 56 | 110 | 420 |
| 6 | Somme du nombre et de son carré | 6 | 30 | 56 | 100 | 420 |

Il a écrit des formules en B2 et B3 pour exécuter automatiquement les Étapes 2 et 3 du programme de calcul.

Quelle formule à recopier vers la droite a-t-il écrite dans la cellule B4 pour exécuter l'étape 4?

2.c. Zoé observe les résultats, puis confirme que pour tout nombre x choisi, le résultat du programme de calcul est bien $x^2 + x$.

Démontrer sa réponse.

2.d. Déterminer tous les nombres pour lesquels le résultat du programme est 0.

Exercice 7 (10 points)

A l'aide d'un logiciel de programmation, un pisciculteur veut représenter ses 6 bassins d'élevages de poissons comme sur la figure n°1.

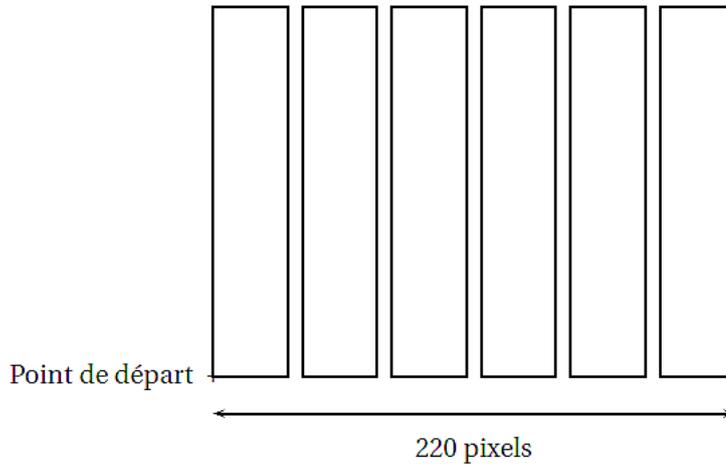


Figure n° 1

1. Compléter, en annexe, le script du bloc « bassin » pour qu'il permette de tracer un bassin rectangulaire de largeur 30 pixels et de longueur 150 pixels.
2. Le script ci-dessous doit permettre d'obtenir la **Figure n° 1**. Il utilise le bloc « bassin » de l'annexe.



Rappel :

s'orienter à 90 degrés

90 : à droite

-90 : à gauche

0 : vers le haut

180 : vers le bas

Sachant que la longueur totale de la **Figure n° 1** est de 220 pixels, quelle valeur doit être placée à la dernière ligne dans la consigne « avancer de » ? Justifier la réponse.

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Exercice 8 (12 points)

Voici la série des temps exprimés en secondes, et réalisé par des nageuses lors de la finale du 100 mètres féminin nage-libre lors des championnats d'Europe de natation en 2018 :

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 53,23 | 54,04 | 53,61 | 54,52 | 53,35 | 52,93 | 54,56 | 54,07 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

1. La nageuse française, Charlotte BONNET, est arrivée troisième à cette finale.

Quel est le temps exprimé en secondes, de cette nageuse?

2. Quelle est la vitesse moyenne, exprimée en m/s , de la nageuse ayant parcouru les 100 mètres en 52,93 s? Arrondir au dixième près.

3. Comparer moyenne et médiane des temps de cette série.

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays selon le nombre de médailles d'or lors de ces championnats d'Europe de natation, toutes disciplines confondues :

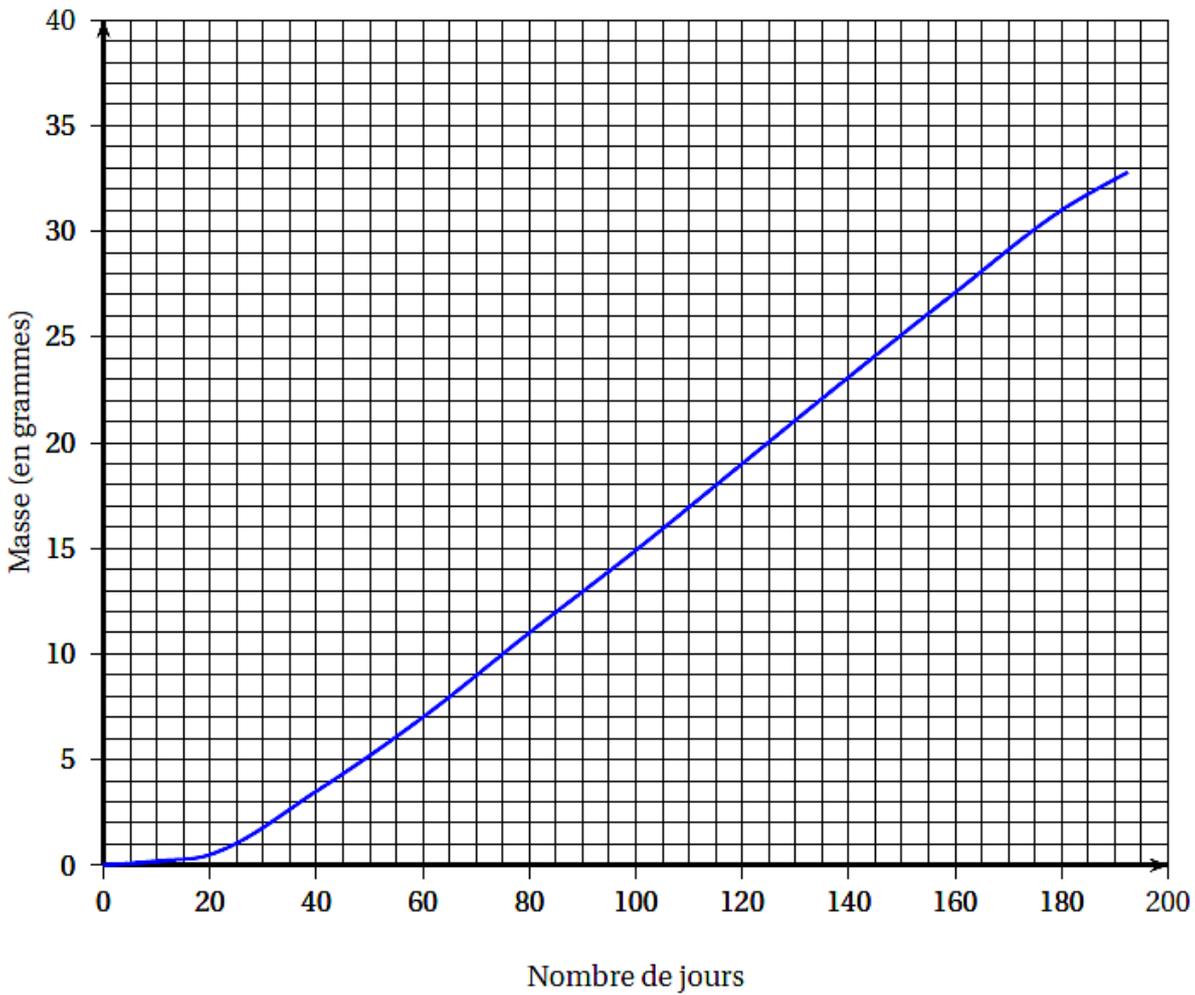
| | A | B | C | D | E | F |
|----|------|-----------------|----|--------|--------|-------|
| 1 | Rang | Nation | Or | Argent | Bronze | Total |
| 2 | 1 | Russie | 23 | 15 | 9 | 47 |
| 3 | 2 | Grande-Bretagne | 13 | 12 | 9 | 34 |
| 4 | 3 | Italie | 8 | 12 | 19 | 39 |
| 5 | 4 | Hongrie | 6 | 4 | 2 | 12 |
| 6 | 5 | Ukraine | 5 | 6 | 2 | 13 |
| 7 | 6 | Pays-Bas | 5 | 5 | 2 | 12 |
| 8 | 7 | France | 4 | 2 | 6 | 12 |
| 9 | 8 | Suède | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 10 | 9 | Allemagne | 3 | 6 | 10 | 19 |
| 11 | 10 | Suisse | 1 | 0 | 1 | 2 |

4. Est-il vrai qu'à elle deux, la Grande-Bretagne et l'Italie ont obtenu autant de médailles d'or que la Russie?

5. Est-il vrai que plus de 35 % des médailles remportées par la France sont des médailles d'or?

6. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule F2 de cete feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers le bas jusqu'à la cellule F11?

Exercice 5 :



Exercice 7 :

```
définir bassin
stylo en position d'écriture
répéter ... fois
  avancer de 30
  tourner de ... degrés
  avancer de ...
  tourner de ... degrés
```