

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020/2021

## MATHÉMATIQUES

**Durée de l'épreuve : 2 heures**

Barème 100 points

Ce sujet comporte 8 pages (y compris celle-ci) numérotées de 1 à 8.

Le candidat doit traiter l'ensemble des sept exercices.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

## Exercice 1

15 points

Soient les fonctions  $g$  et  $h$  définies par :

$$g(x) = 3x^2 - 9x - 7 \quad \text{et} \quad h(x) = 5x - 7.$$

À l'aide d'un tableur, Pauline a construit un tableau de valeurs de ces fonctions. Elle a étiré vers la droite les formules qu'elle avait saisies dans les cellules B2 et B3.

	B2	= 3 * B1 * B1 - 9 * B1 - 7						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	$g(x) = 3x^2 - 9x - 7$	47	23	5	-7	-13	-13	-7
3	$h(x) = 5x - 7$	-22	-17	-12	-7	-2	3	8

1. Utiliser le tableur pour déterminer la valeur de  $h(-2)$ .
2. Écrire les calculs montrant que :  $g(-3) = 47$ .
3. Faire une phrase avec le mot « antécédent » ou le mot « image » pour traduire l'égalité  $g(-3) = 47$ .
4. Quelle formule Pauline a-t-elle saisie dans la cellule B3 ?
5. a) Dédurre du tableau ci-dessus une solution de l'équation ci-dessous :

$$3x^2 - 9x - 7 = 5x - 7$$

- b) Cette équation a-t-elle une autre solution que celle trouvée grâce au tableur ? Justifier la réponse.

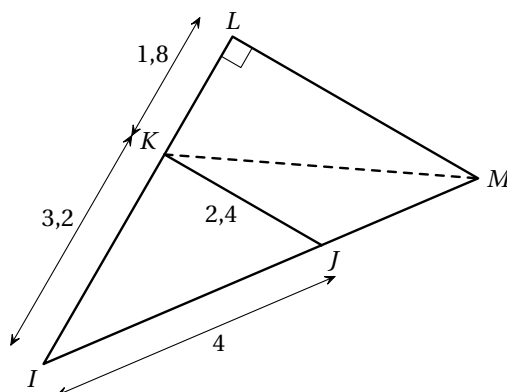
*Dans cette question, toute trace de recherche, même inaboutie sera prise en compte et valorisée.*

## Exercice 2

15 points

Sur la figure ci-dessous, le point  $J$  appartient au segment  $[IM]$  et le point  $K$  appartient au segment  $[IL]$ .

Sur la figure, les longueurs sont données en mètres.



1. Montrer que  $IKJ$  est un triangle rectangle.
2. Montrer que  $LM$  est égal à 3.75 m.
3. Calculer la longueur  $KM$  au centimètre près.

### Exercice 3

15 points

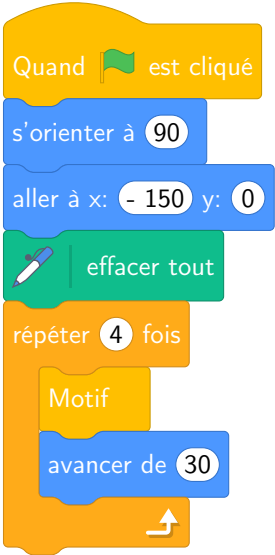
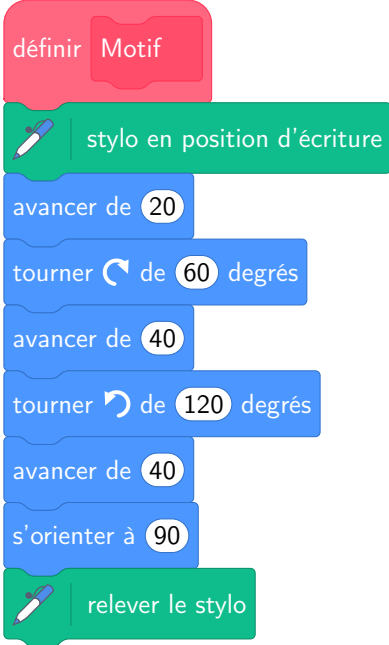

Cet exercice est à faire sur la figure en annexe pages 7 et 8, à rendre avec la copie.


- Construire en bleu l'image de  $EFGH$  par l'homothétie de centre  $A$  et de rapport  $\frac{3}{2}$ .
  - Construire en vert l'image de  $EFGH$  par l'homothétie de centre  $B$  et de rapport  $-2$ .
- Le triangle  $M'N'P'$  est l'image du triangle  $MNP$  par une homothétie.
  - Placer le centre  $O$  de cette homothétie sur le dessin (laisser les traits de construction apparents).
  - Déterminer, en expliquant la démarche, le rapport de cette homothétie.
- Le quadrilatère  $A'B'C'D'$  est l'image du quadrilatère  $ABCD$  par une homothétie de rapport  $-3$  dont on ne connaît pas le centre.
  - Construire le point  $B'$  qui a malencontreusement été effacé de la figure.
  - L'unité est le carreau. On sait que  $AB = 2$ , calculer la longueur  $A'B'$ .
  - On admet que l'aire de  $ABCD$  est égale à 8, calculer l'aire de  $A'B'C'D'$ .

### Exercice 4

10 points

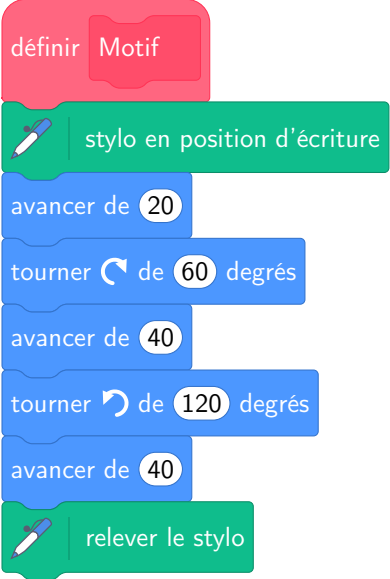
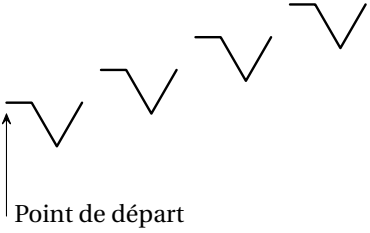
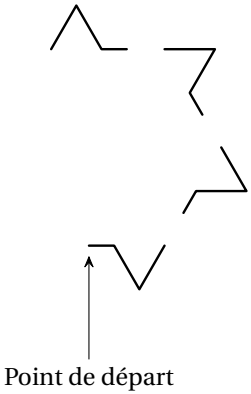
Voici les copies d'écran d'un programme qui permet d'obtenir une frise.

Script de la frise	Bloc motif	Pour information
		<p>L'instruction <b>s'orienter à 90</b> signifie qu'on s'oriente en vue de se diriger vers la droite.</p>
<b>Frise obtenue avec le script</b> Point de départ 		

- Quelle distance (en pixels) le lutin a-t-il parcourue pour tracer **un seul motif** de la frise ?
- On modifie le programme, dans cette question seulement :
  - on ne modifie pas le script de la frise.
  - dans le bloc motif, il enlève l'instruction : 

Dessiner à main levée la frise obtenue avec ce nouveau programme.

3. On utilise maintenant le bloc motif ci-dessous. Laquelle des deux frises obtient-il ? Expliquer pourquoi.

Bloc motif modifié	Frise n° 1	Frise n° 2
		

## Exercice 5 15 points

1. On considère le programme de calcul ci-dessous :

- On pense à un nombre.
- On lui ajoute 4.
- On multiplie le résultat obtenu par le nombre choisi au départ.
- On ajoute 4 au résultat précédent.

- a) Quel nombre obtient-on si le nombre de départ est 2 ?
- b) Quel nombre obtient-on si le nombre de départ est  $\frac{3}{4}$  ?
- c) Quel nombre obtient-on si le nombre de départ est  $-5$  ?
- d) Le nombre obtenu est 4. Quel nombre a été choisi au départ (on donnera toutes les réponses possibles) ?

2. On pose :

$$A(x) = (7x - 3)^2 - 25$$

- a) Développer et réduire  $A(x)$
- b) Factoriser  $A(x)$
- c) Résoudre l'équation suivante :

$$(E) : (7x - 8)(7x + 2) = 0$$

## Exercice 6

15 points

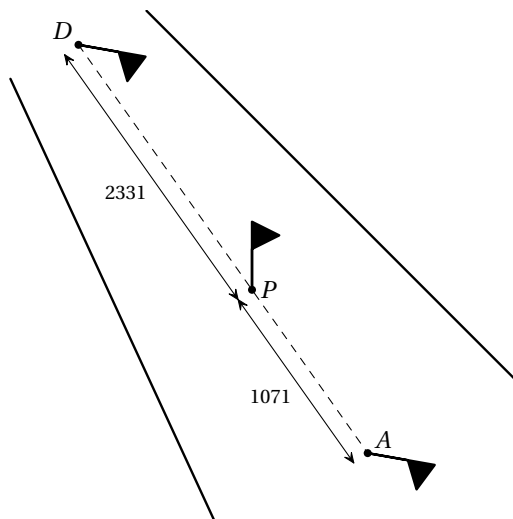
### La slalom géant

Pour cette épreuve, les concurrents doivent slalomer entre des piquets alignés sur la droite ( $DA$ ) (voir schéma ci-dessous).

Après le passage d'un concurrent malchanceux, il ne reste plus qu'un seul piquet debout ! Il est noté  $P$  sur la figure. Il va falloir remettre les autres piquets en place avant le passage des concurrents suivants.

On sait que :

- Entre le piquet de départ  $D$  (tombé) et le piquet restant  $P$ , il y a 2331 m.
- Entre le piquet restant  $P$  et le piquet d'arrivée  $A$  (tombé), il y a 1071 m.



Les piquets tombés ne sont pas représentés sur le schéma sauf au départ et à l'arrivée.

1. Décomposer 2331 et 1071 en produits de facteurs premiers en détaillant les calculs effectués.
2. L'écart entre chaque piquet est le même et il doit être le plus grand possible. Calculer l'écart entre chaque piquet.
3. Calculer le nombre de piquets arrachés par le malheureux skieur lors de sa descente vertigineuse.

## Exercice 7 \_\_\_\_\_ 15 points

Un couple et leurs deux enfants Thomas et Anaïs préparent leur séjour au ski du 20 au 27 février. Il réservent un studio pour 4 personnes pour la semaine.

Pendant 6 jours, Anaïs et ses parents font du ski et Thomas du snowboard. Ils doivent tous louer leur matériel.

Ils prévoient une dépense de 500 € pour la nourriture et les sorties de la semaine. Ils leur faut aussi prévoir les dépenses liées à l'hébergement, à la location de matériel et aux forfaits.

### Hébergement

	06/02 - 13/02	13/02 - 20/02	20/02 - 27/02	27/02 - 05/03
Studio 4 personnes 29 m <sup>2</sup>	870 €	1020 €	1020 €	1020 €
Appartement T2 (6 personnes) 36 m <sup>2</sup>	1050 €	1250 €	1250 €	1250 €
Appartement T3 (8 personnes) 58 m <sup>2</sup>	1300 €	1550 €	1550 €	1550 €

### Location de matériel

Adulte : skis, casque, chaussures	17 € par jour
Enfant : skis, casque, chaussures	10 € par jour
Enfant : snowboard, casque, chaussures	19 € par jour

### Forfaits

Formule 1
1 forfait adulte : 187,50 € pour 6 jours
1 forfait enfant : 162,50 € pour 6 jours

Formule 2	
Achat d'une carte famille :	120 €
Cette carte donne droit, pour tous les membres de la famille, aux tarifs suivants :	
1 forfait adulte :	25 € par jour
1 forfait enfant :	20 € par jour

1. Déterminer pour cette famille, la formule la plus intéressante pour l'achat des forfaits pour six jours.
2. Déterminer alors le budget total à prévoir pour leur séjour au ski.

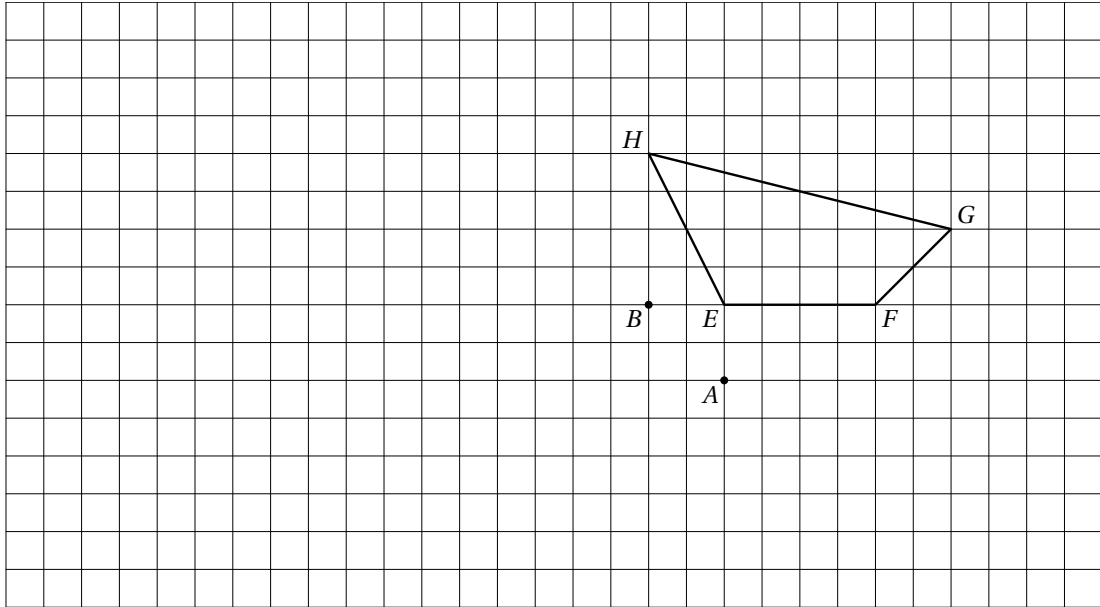
# ANNEXE

À rendre avec la copie

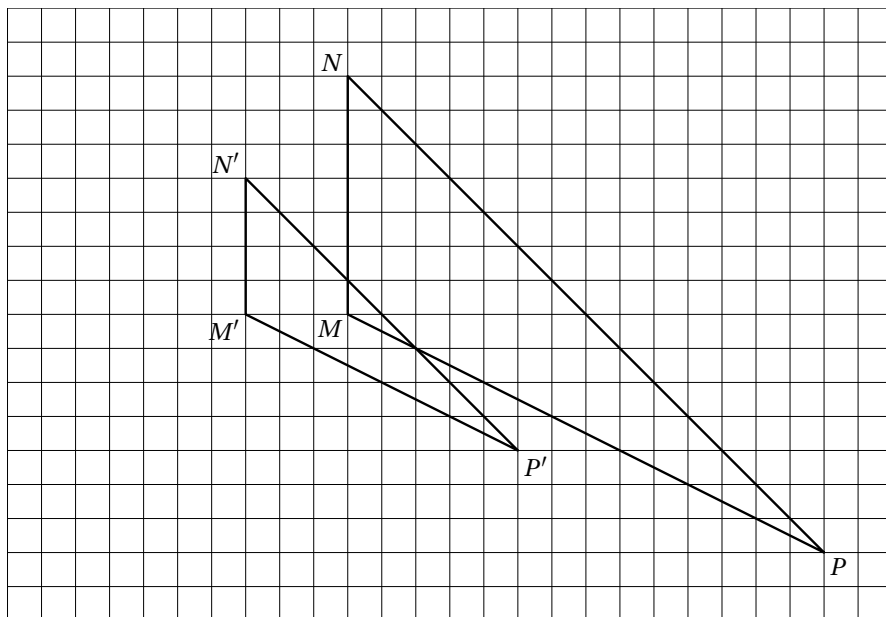
## Exercice 3

---

1.



2. a)



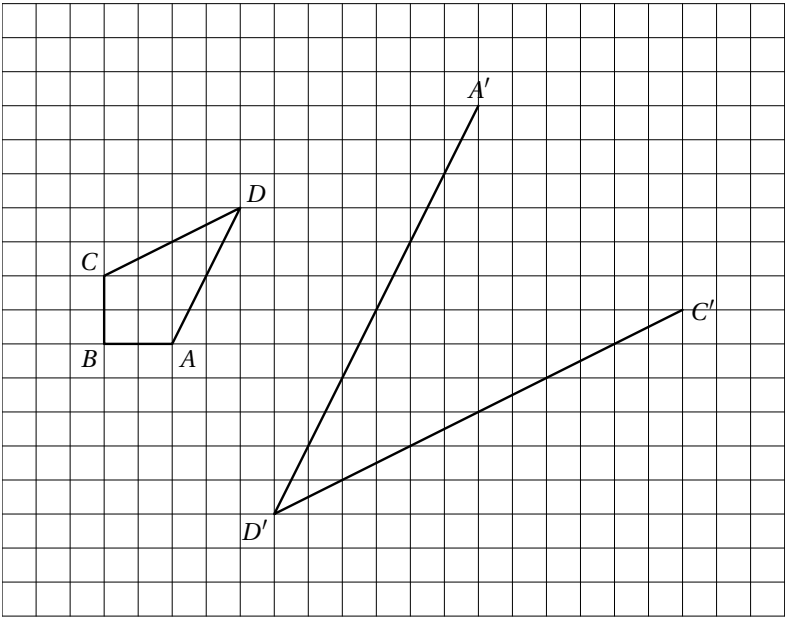
b) .....

.....

.....

.....

3. a)



b) .....

.....

c) .....

.....