Examen Blanc type **Diplôme National du Brevet**

---

SESSION JANVIER 2023

*Collège Val du Gy*

**Éléments de correction**

Épreuve de

**MATHÉMATIQUES**

**SÉRIE GÉNÉRALE**

*Durée de l'épreuve : 2h00*

**Le candidat répond sur une copie modèle Éducation Nationale.**

Le sujet comporte **6** pages numérotées **1/6 à 6/6.**
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée selon la législation en vigueur.

L'usage du dictionnaire ou autres documents que les sujets n'est pas autorisé.

| | |
|---|---|
| **Exercice n°1** | **14 points** |
| **Exercice n°2** | **6 points** |
| **Exercice n°3** | **20 points** |
| **Exercice n°4** | **18 points** |
| **Exercice n°5** | **8 points** |
| **Exercice n°6** | **16 points** |
| **Exercice n°7** | **18 points** |

***- Sujet réalisé à partir de sujets réels de brevet -***

*Les éléments de correction sont disponibles sur le site du collège,*
*rubrique* Enseignements, Mathématiques, Brevet des Collèges
http://college.valdugy.free.fr/?article29

***Indication portant sur l'ensemble du sujet***

*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.*
*Outre la présentation, la qualité, la clarté et la précision des raisonnements seront prises en compte dans l'appréciation des copies.*

## Exercice 1 *(14 points)*

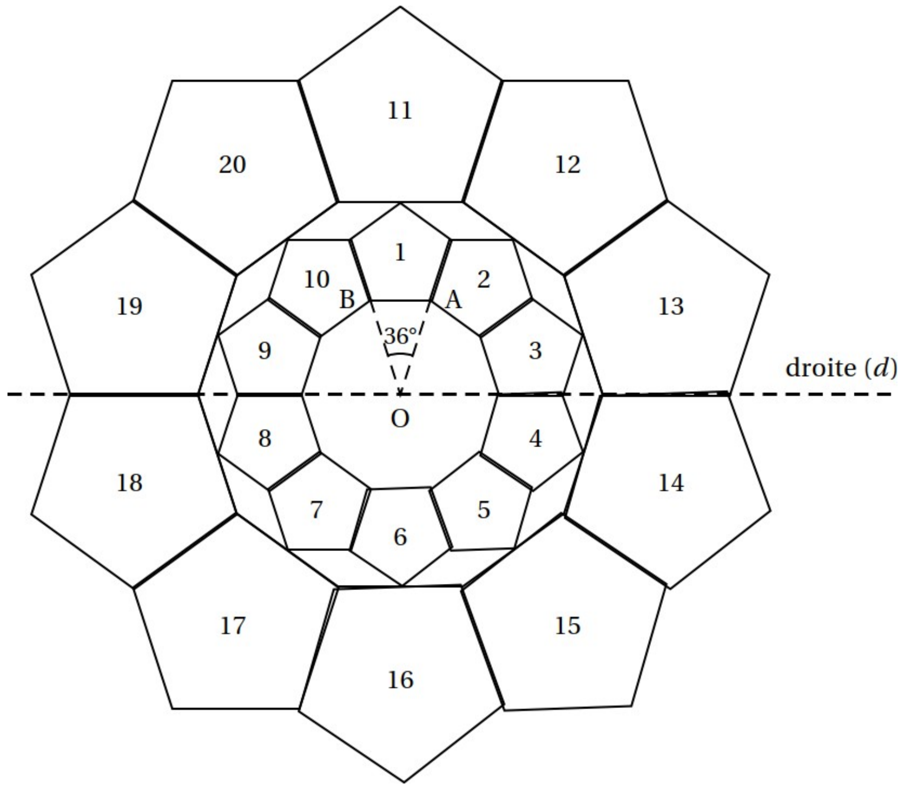
Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples). Dans chaque cas, une seule réponse est correcte. Aucun point ne sera retiré en cas de mauvaise réponse.
Pour chacune des questions, écrire sur la copie le numéro de la question suivi de la lettre de la bonne réponse.
***Aucune justification n'est attendue.***

### *Partie 1*

| n° | Question | Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Le produit de 18 facteurs égaux à -8 s'écrit : | $-8^{18}$ | $(-8)^{18}$ | $18\times(-8)$ |
| 2 | La longueur en cm du côté d'un carré d'aire 35 cm² est égale à : | $35^2$ | $\frac{35}{4}$ | $\sqrt{35}$ |
| 3 | L'expression $3x–(2x – 5)$ est égale à : | $-x + 5$ | 9 | $x + 5$ |
| 4 | La solution de l'équation $3x+7 = 5x-7$ est : | 0 | 7 | -7 |
| 5 | Ce nombre n'est pas premier : | 139 | 142 | 149 |

***Partie 2***

On considère la figure suivante, composée de vingt motifs numérotés de 1 à 20, et avec $\widehat{AOB} = 36°$.




| n° | **Question** | **Réponse A** | **Réponse B** | **Réponse C** |
|---|---|---|---|---|
| 6 | L'image du motif 20 par la symétrie d'axe ($d$) est : | le motif 17 | le motif 15 | le motif 12 |
| 7 | L'image du motif 7 par la symétrie de centre O est : | le motif 10 | le motif 2 | le motif 5 |

**Exercice 2** ***(6 points)***

Calculer en détail la valeur des expressions ci-dessous : on donnera les résultats sous la forme de fractions irréductibles.

simplification du produit prioritaire

réduction au même dénominateur 2x5=10

$$A = \frac{5}{2} - \frac{\cancel{15}^{\,3}}{\cancel{6}_{\,2}} \times \frac{\cancel{21}^{\,7}}{\cancel{25}_{\,5}} = \frac{5^{\times 5}}{2_{\times 5}} - \frac{21}{10} = \frac{25-21}{10} = \frac{4^{:2}}{10_{:2}} = \boxed{\frac{2}{5}}$$

$$\frac{5}{2} - \frac{15}{6} \times \frac{21}{25} \qquad \frac{2}{5}$$

A la calculatrice

$$B = \frac{5}{7} + \frac{1}{7} \times \left(5 + \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{7} + \frac{1}{7} \times \left(\frac{10}{2} + \frac{1}{2}\right) = \frac{5^{\times 2}}{7_{\times 2}} + \frac{1}{7} \times \frac{11}{2} = \frac{10+11}{14} = \frac{21^{:7}}{14_{:7}} = \boxed{\frac{3}{2}}$$

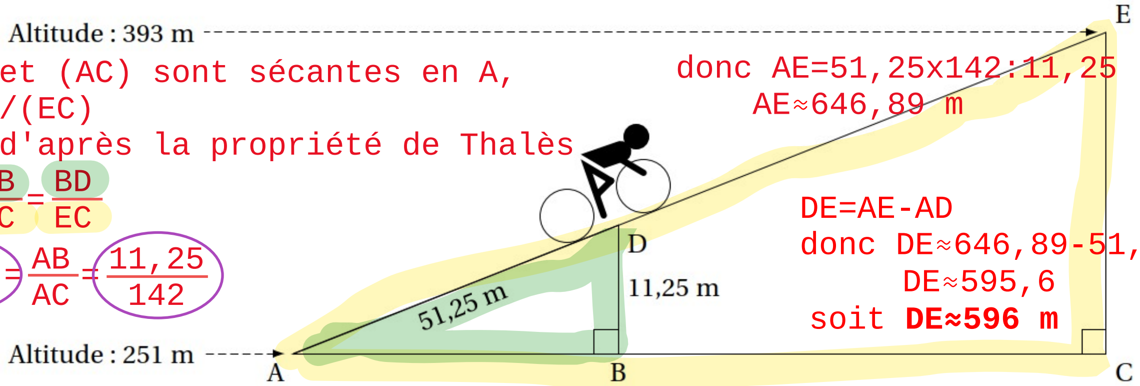
parenthèses prioritaires : réduction au même dénominateur

plutôt que de multiplier réduction de la somme au même dénominateur : 2x7=7x2=14

$$\frac{5}{7} + \frac{1}{7} \times \left(5 + \frac{1}{2}\right) \qquad \frac{3}{2}$$

**Exercice 3** *(20 points)*

Aurélie fait du vélo en Angleterre au col de Hardknott.
Elle est partie d'une altitude de 251 mètres et arrivera au sommet à une altitude de 393 mètres.
Sur le schéma ci-dessous, qui n'est pas en vraie grandeur, le point de départ est représenté par le point A et le sommet par le point E. Aurélie est actuellement au point D.




(AE) et (AC) sont sécantes en A,
(DB)//(EC)
donc d'après la propriété de Thalès

$\frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{EC}$

$\frac{51,25}{AE} = \frac{AB}{AC} = \frac{11,25}{142}$

donc AE=51,25x142:11,25
AE≈646,89 m

DE=AE-AD
donc DE≈646,89-51,25
DE≈595,6
soit **DE≈596 m**

Les droites (AB) et (DB) sont perpendiculaires. Les droites (AC) et (CE) sont perpendiculaires.
Les points A, D et E sont alignés. Les points A, B et C sont alignés.
AD = 51,25 m et DB = 11,25 m.

Grâce aux altitudes, EC=393-251 donc **EC=142 m**

1. Justifier que le dénivelé qu'Aurélie aura effectué, c'est-à-dire la hauteur EC, fait 142 m.
2. **a.** Prouver que les droites (DB) et (EC) sont parallèles.

   (DB) et (EC) sont perpendiculaires à (AC) donc **(DB)//(EC)**

   **b.** Montrer que la distance qu'Aurélie doit encore parcourir, c'est-à-dire la longueur DE, est d'environ 596 m. Voir sur schéma.
3. On utilisera pour la longueur DE la valeur 596 m.

   Sachant qu'Aurélie roule à une vitesse moyenne de 8 km/h, si elle part à 9 h 55 du point D, à quelle heure arrivera-t-elle au point E? Arrondir à la minute.

| | vitesse | parcours |
|---|---|---|
| distance (m) | 8000 | 596 |
| temps (min) | 60 | ? |

596x60/8000=4,47

Aurélie met 4,47 min
donc **arrivera à 9h59.**

4. La pente d'une route est obtenue par le calcul suivant :

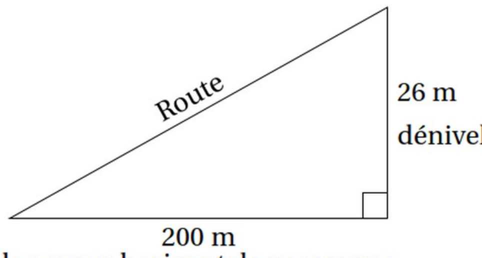
$$\text{pente} = \frac{\text{dénivelé}}{\text{longueur horizontale parcourue}}$$

La pente s'exprime en pourcentage.

Démontrer que la pente de la route parcourue par Aurélie est de 22,5 %.

Exemple d'une pente à 13 %

*La figure n'est pas en vraie grandeur*




$p = \frac{EC}{AC} = \frac{142}{AC}$ ou $\frac{DB}{AB} = \frac{11,25}{AB}$

Dans le triangle ABD rectangle en B
d'après la propriété de Pythagore,
$AD^2=AB^2+DB^2$
$51,25^2=AB^2+11,25^2$
$AB^2=51,25^2-11,25^2$
$AB^2=2500$
donc AB=50 √

donc $p = \frac{11,25}{50} \overset{\times 2}{=} \frac{22,50}{100}$ (ou 0,225)

donc **la pente fait 22,5%.**

## Exercice 4 *(18 points)*

> Ophélie : Oh ! On voit que la pêche a été bonne !
> Combien de poissons et de coquillages vas-tu pouvoir vendre au marché ?
>
> Émeline : En tout, je vais pouvoir vendre au marché 40 poissons et 140 coquillages.

Émeline est pêcheur professionnel. Elle veut vendre des paniers contenant des coquillages et des poissons. Elle souhaite concevoir le plus grand nombre possible de **paniers tous identiques**. Enfin, elle voudrait qu'il ne lui reste aucun coquillage et aucun poisson.

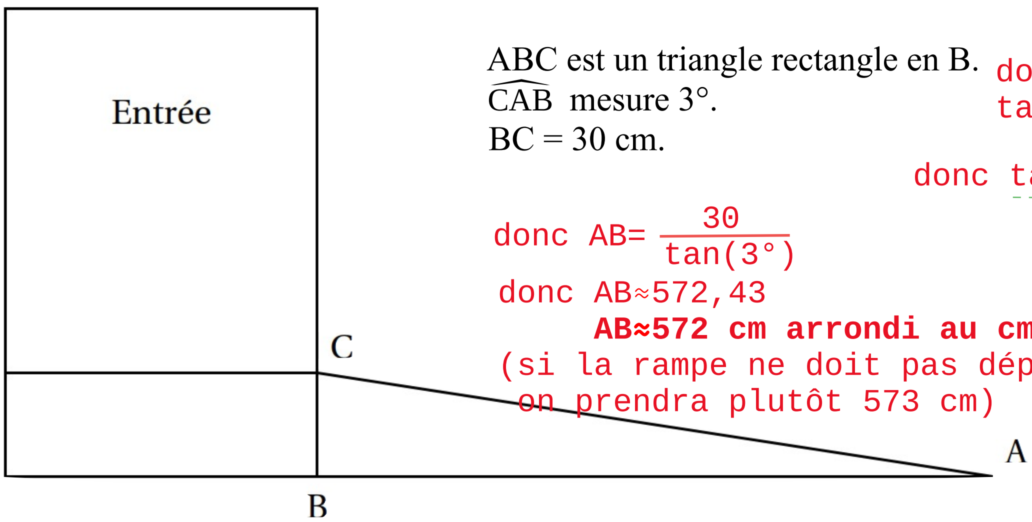
1. Combien de paniers au maximum Émeline pourra-t-il concevoir ?
2. Quelle sera alors la composition de chaque panier ?

1.Décomposition en facteurs premiers à la calculatrice (touche Decomp) :
$40=2^3\text{x}5$ et $140=2^2\text{x}5\text{x}7$
donc $2^2\text{x}5=20$ est plus grand diviseur commun à 40 et 140
donc **Emeline peut faire 20 paniers.**

2. 40=20x2 et 140=20x7
donc **chaque panier contiendra 2 poissons et 7 coquillages.**

## Exercice 5 *(8 points)*

Un commerçant souhaite rendre son magasin plus accessible aux personnes en fauteuil roulant. Pour cela il s'est renseigné sur les normes et a décidé d'installer une rampe avec une pente douce de 3 degrés, comme indiqué sur le schéma suivant.




ABC est un triangle rectangle en B.
$\widehat{CAB}$ mesure 3°.
BC = 30 cm.

donc $\tan(\widehat{CAB}) = \frac{CB}{AB}$

donc $\frac{\tan(3°)}{1} = \frac{30}{AB}$

donc $AB = \frac{30}{\tan(3°)}$

donc $AB \approx 572{,}43$

**AB≈572 cm arrondi au cm**

(si la rampe ne doit pas dépasser 3°, on prendra plutôt 573 cm)

Pour savoir où la rampe doit commencer par rapport à l'entrée du magasin, calculer la longueur AB, arrondie au centimètre.

**Exercice 6** ***(16 points)***

Voici un programme de calcul :

| | | |
|---|---|---|
| 7<br>3x7=21<br>21-4=17<br>17x5=$\boxed{85}$ | • Choisis un nombre<br>• Prends en le triple<br>• Soustrais 4 au résultat<br>• Multiplie le résultat par 5 | -2<br>-2x3=-6<br>-6-4=-10<br>-10x5=$\boxed{-50}$ |

$x$
$3 \times x = 3x$
$3x - 4$
on développe
$(3x-4) \times 5 = 5(3x-4)$
$= 5 \times 3x - 5 \times 4$
$= \boxed{15x - 20}$

16,2:3=$\boxed{5,4}$
12,2+4=16,2
61:5=12,2
61
*on fait le programme à l'envers*

1. Appliquer le programme à 7 et -2.
2. On appelle $x$ le nombre choisi.
   Montrer que le résultat du programme peut alors s'écrire $15x - 20$.
3. Déterminer pour quelle valeur de $x$ le programme donnera comme résultat 61. ou
4. Résoudre l'équation $15x - 20 = 7x - 1$.

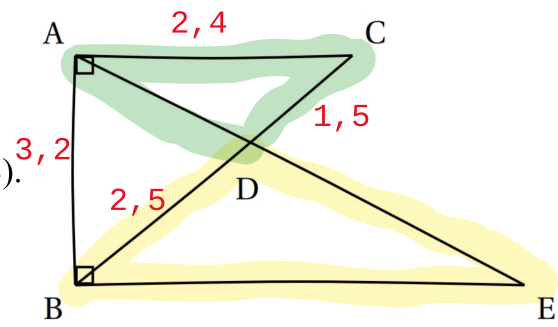
on résout l'équation :
$15x - 20 = 61$
$15x = 61+20$
$15x = 81$
$x = 81:15$
$\mathbf{x = 5,4}$

$15x - 20 = 7x - 1$
$15x - 7x - 20 = -1$
$8x - 20 = -1$
$8x = -1+20$
$8x = 19$
$x = 19:8$
$x = 2,375$

**La solution est $\boxed{2,375.}$**

**Exercice 7** ***(18 points)***

Voici une figure codée réalisée à main levée :




On sait que :

- La droite (AB) est perpendiculaire aux droites (AD) et (EB).
- Les droites (AC) et (BE) sont parallèles.
- Les droites (AE) et (BC) se coupent en D.
- AC = 2,4 cm; AB = 3,2 cm; BD = 2,5 cm et DC = 1,5 cm.

1. Réaliser la figure en vraie grandeur sur la copie.
2. Prouver que BE = 4 cm.
3. Déterminer l'aire du triangle ABE.

$\text{Aire} = \dfrac{AB \times BE}{2}$

$\text{Aire} = \dfrac{3,2 \times 4}{2}$

$\boxed{\textbf{Aire=6,4 cm}^2}$

2. (AE) et (BC) sont sécantes en D,
(AC)//(BE)
donc d'après la propriété de Thalès

$\dfrac{AD}{DE} = \dfrac{DC}{DB} = \dfrac{AC}{BE}$

$\dfrac{AD}{AE} = \dfrac{1,5}{2,5} = \dfrac{2,4}{BE}$

donc BE=2,4*2,5/1,5
$\boxed{\textbf{BE=4 cm}}$