# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2023

# MATHEMATIQUES

## Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1 sur 7** à la page **7 sur 7**.

**L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.**

**L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.**

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

| | |
|---|---|
| Exercice 1 | 16 points |
| Exercice 2 | 22 points |
| Exercice 3 | 18 points |
| Exercice 4 | 22 points |
| Exercice 5 | 22 points |

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non abouties. **Toutes les réponses doivent être justifiées**, sauf mention contraire.

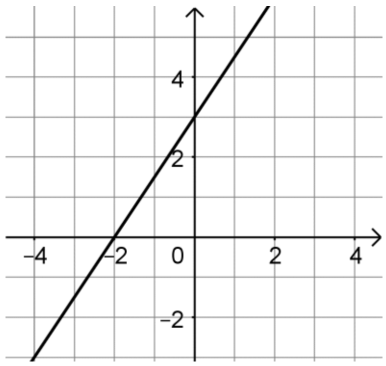
**<u>Exercice 1</u>** ***(16 points)***

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). **Aucune justification n'est ici demandée.** Pour chaque question, trois réponses sont proposées, une seule est exacte. Écrire sur votre copie le numéro de la question et la réponse correspondante.

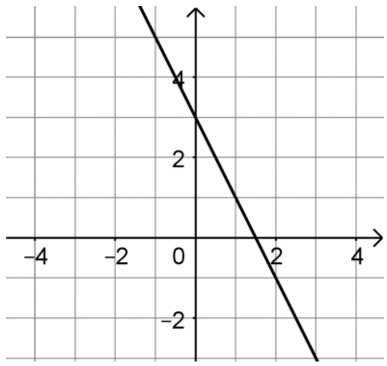
**Question 1 :** Soit $f$ la fonction définie par $f(x) = -2x + 3$.

Quelle est la représentation de la fonction $f$ ?

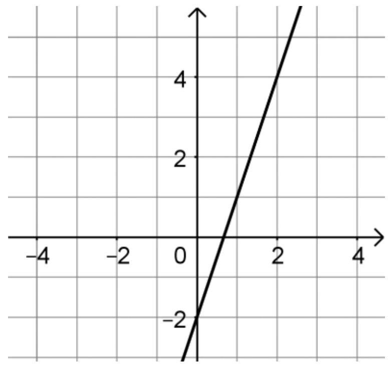
Réponse A



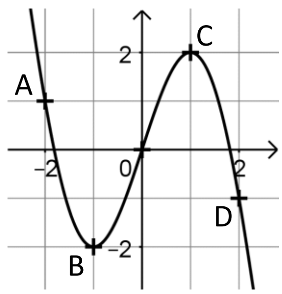

Réponse B




Réponse C




**Question 2 :** On considère la fonction dont la représentation graphique est donnée ci-contre.




D'après le graphique, quelle est l'image de 1 par cette fonction ?

| Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|---|---|
| L'image de 1 est 2. | L'image de 1 est $-2$. | L'image de 1 est 0. |

**Question 3 :** On donne ci-contre un tableau de valeurs de la fonction $h$ définie par $h(x) = -x + 1$ réalisé à l'aide d'un tableur :

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $x$ | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| 2 | $h(x)$ | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 |

Quelle formule a-t-on saisie dans la case B2 avant de l'étirer vers la droite ?

| Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|---|---|
| $= -(-3) + 1$ | $= -x + 1$ | $= -\mathrm{B1} + 1$ |

**Question 4 :** Quelle est la forme développée de l'expression $(3x - 7)^2$ ?

| Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|---|---|
| $3x^2 - 49$ | $9x^2 - 42x + 49$ | $9x^2 - 49$ |

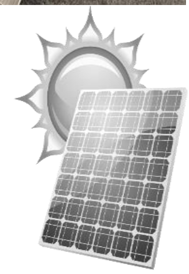
**Exercice 2** ***(22 points)***

Olivia a décidé d'installer, sur le sol plat de son jardin, quatre panneaux photovoltaïques pour produire une partie de l'électricité qu'elle consomme.

**Description**
Un panneau photovoltaïque est un dispositif permettant de générer de l'électricité à partir de l'énergie lumineuse.

**Caractéristiques d'un panneau**

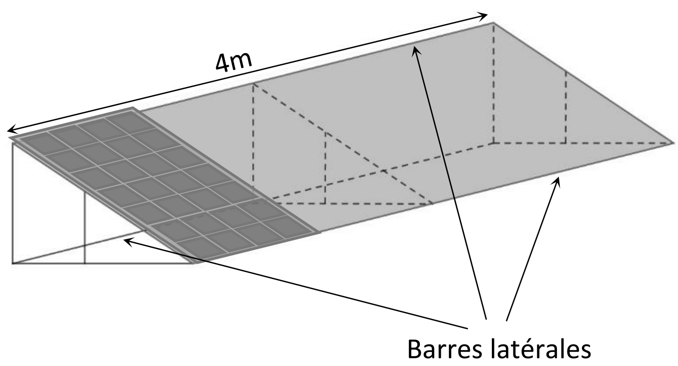
- Longueur 1 700 mm
- Largeur 1 000 mm
- Épaisseur 40 mm
- Fonctionnement optimal : inclinaison par rapport à l'horizontale comprise entre 30° et 35°
- Orientation : Sud



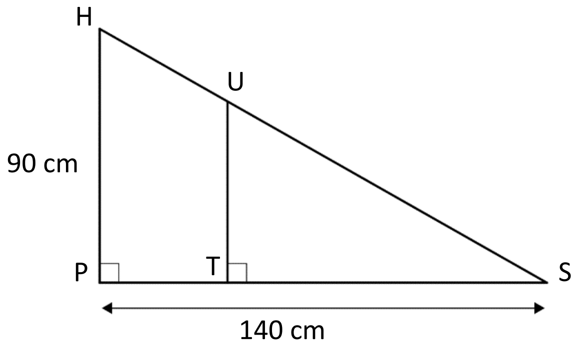
*www.futura-sciences.com*

Pour incliner ses panneaux et obtenir un fonctionnement optimal, Olivia choisit de fabriquer elle-même un support. Pour cela, elle réalise les schémas suivants du support qui sera constitué de 3 équerres identiques, reliées entre elles par 3 barres latérales de 4m de long. Chaque support est prévu pour accueillir quatre panneaux.

Plan général du support, un panneau est représenté :




Plan détaillé d'une équerre :




1) a) Vérifier que la distance HS arrondie au millimètre est égale à 166,4 cm.
   b) Pour que le panneau soit bien tenu, le fabricant conseille que la distance HS du support mesure au moins 95% de la longueur du panneau. On rappelle que cette longueur mesure 1 700 mm. Ce support sera-t-il conforme au conseil du fabricant ?

2) L'angle d'inclinaison $\widehat{HSP}$ permettra-t-il un fonctionnement optimal des panneaux ?

3) Pour consolider l'ensemble, Olivia fixe, à l'intérieur de ses équerres, une barre de renfort de 50 cm de longueur. Sur le plan détaillé d'une équerre, cette barre est représentée par le segment [UT] perpendiculaire au segment [PS].
   Calculer la longueur ST. On arrondira au millimètre.

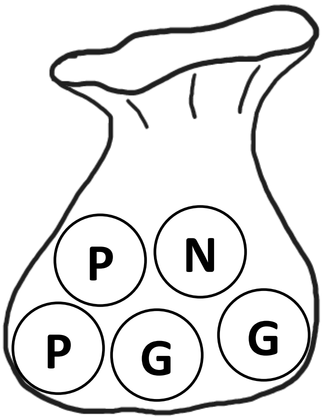
4) Olivia achète des tubes en acier inoxydable de longueur 4,5 m à 37 € l'unité pour fabriquer le support composé des trois équerres et des trois barres latérales.
   Montrer qu'elle doit prévoir un budget minimum de 222 € pour l'achat des tubes en acier inoxydable.

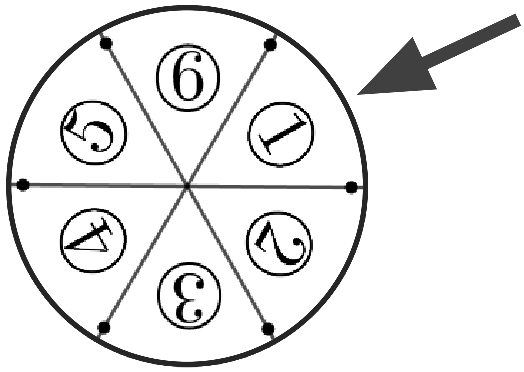
**Exercice 3** ***(18 points)***

Dans cet exercice, on étudie la probabilité de gain des deux jeux ci-dessous.

Partie A :

| Jeu 1 | Jeu 2 |
|---|---|
| Un sac contient 5 boules indiscernables au toucher, dont 1 portant la lettre N, 2 portant la lettre G et 2 portant la lettre P. | Une roue à 6 secteurs angulaires identiques numérotés de 1 à 6. |




1) On considère le jeu 1.
   On pioche une boule au hasard dans ce sac et on note la lettre inscrite sur la boule choisie.
   On considère qu'on a gagné si on pioche la lettre G.
   Montrer que la probabilité de gagner avec ce jeu est de $\frac{2}{5}$.
2) On considère le jeu 2.
   On fait tourner la roue et on note le nombre inscrit sur le secteur pointé par la flèche.
   On considère qu'on a gagné si on s'arrête sur un nombre premier.

   Quelle est la probabilité de gagner à ce jeu ?
3) a) Quel est le jeu qui présente la plus faible probabilité de gagner ?
   b) Proposer une liste de boules à rajouter pour que la probabilité de gagner avec le jeu 1 soit de $\frac{1}{4}$.

Partie B :

***Dans cette partie, toute trace de recherche sera valorisée.***

On choisit finalement de combiner les deux jeux.

Dans un premier temps, le joueur doit tirer une boule dans le sac du jeu 1.

On doit ensuite faire tourner la roue du jeu 2.

Le joueur gagne un lot s'il a tiré une boule portant la lettre G et si la roue s'arrête sur un secteur angulaire dont le numéro est un nombre premier.

Quelle est la probabilité de gagner à cette combinaison des deux jeux ?

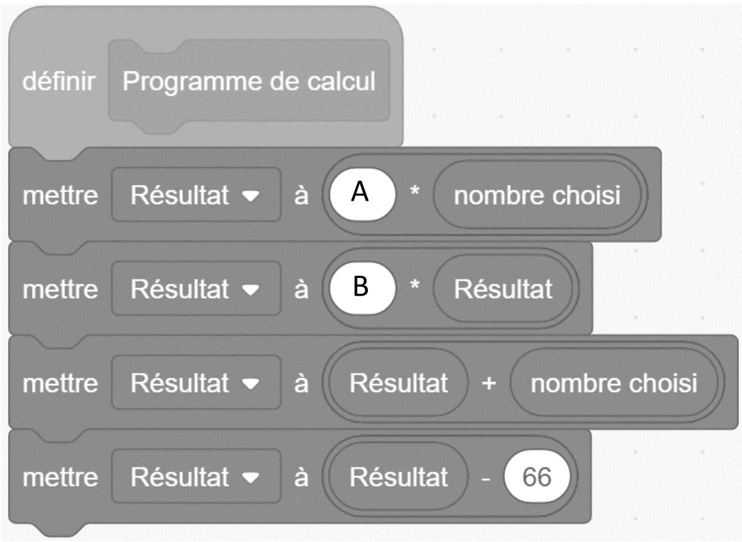
**<u>Exercice 4</u> *(22 points)***

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre
- Prendre le carré de ce nombre
- Multiplier le résultat par 2
- Ajouter le nombre de départ
- Soustraire 66

1) a) Montrer que si le nombre choisi au départ est 4, le résultat obtenu est -30.
   b) Quel résultat obtient-on si le nombre choisi au départ est -3 ?

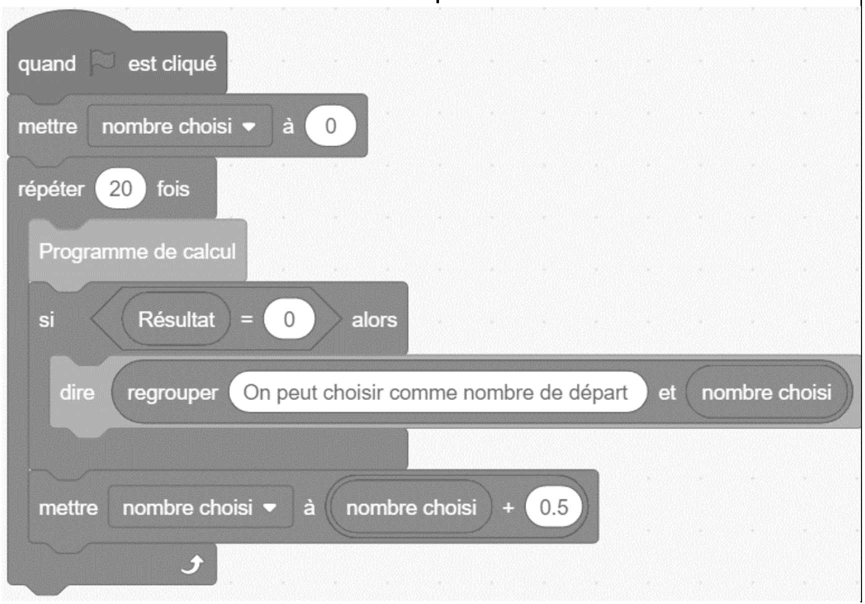
2) a) On s'intéresse au bloc d'instruction ci-dessous intitulé « Programme de calcul ».
   On souhaite le compléter pour calculer le résultat obtenu avec le programme de calcul en fonction du nombre choisi au départ.
   On précise que deux variables ont été créées : « nombre choisi » qui correspond au nombre choisi au départ, et « Résultat ».




Écrire sur votre copie le contenu qui doit être inséré dans les emplacements A et B. ***Aucune justification n'est attendue pour cette question.***

b) Lucie insère le bloc précédent dans le script ci-dessous et observe la réponse donnée par le lutin :

Script




Réponse du lutin


À quoi correspond la valeur 5,5 donnée comme réponse par le lutin avec le programme de Lucie ?

3) On nomme $x$ le nombre choisi au départ.

a) Déterminer l'expression obtenue par ce programme de calcul en fonction de $x$.

b) On admet que $(2x - 11)(x + 6)$ est la forme factorisée de l'expression trouvée à la question précédente.
Pour quelle(s) valeur(s) de $x$, le résultat obtenu avec le programme est-il égal à 0 ?

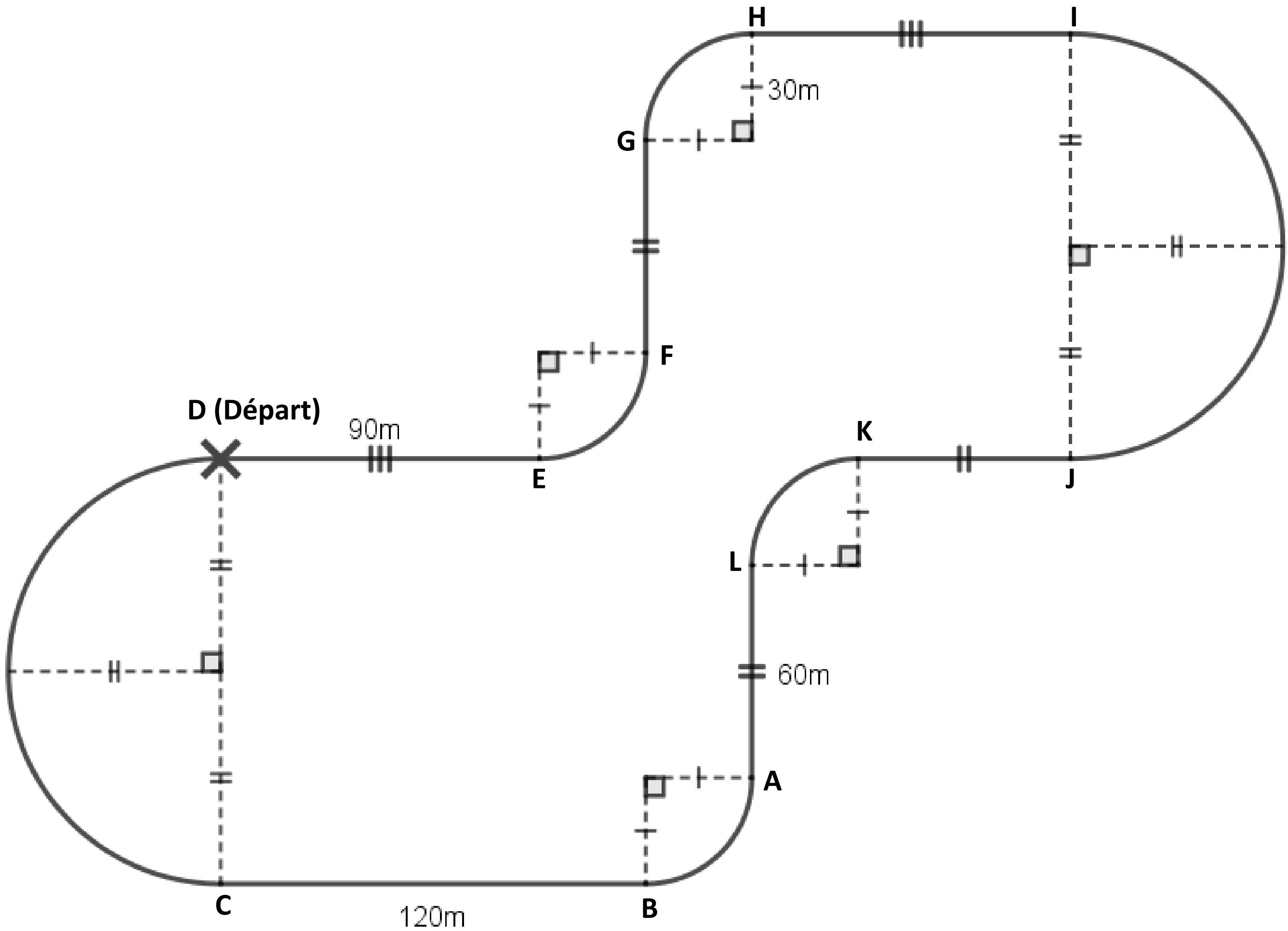
**Exercice 5** ***(22 points)***

Un professionnel et un amateur vont faire une séance de karting sur la piste ci-dessous (représentée en traits pleins).

Cette piste est constituée de segments, de demi-cercles et de quarts de cercles.

Le professionnel fait un tour de piste en 60 secondes.

L'amateur fait un tour de piste en 72 secondes.




1) Montrer que la longueur de la piste est de 1 045 m, arrondie à l'unité près.
***Toute trace de recherche sera valorisée.***

2) Calculer la vitesse moyenne du professionnel en m/s. On arrondira au centième près.

3) Pour des raisons de sécurité sur ce circuit, les amateurs ne doivent pas dépasser les 60 km/h de moyenne. Cet amateur respecte-t-il les règles de sécurité ?

4) Le professionnel et l'amateur partent en même temps de la ligne de départ et font plusieurs tours de circuit. On rappelle que le professionnel effectue un tour en 60 s et l'amateur en 72 s.

   a) Décomposer 60 et 72 en produit de facteurs premiers.
   b) Au bout de combien de temps se retrouveront-ils pour la première fois sur la ligne de départ ensemble ?
   c) Combien auront-ils alors effectué de tours chacun ?

# BREVET 2023 — Mathématiques — Polynésie française

*Jeudi 22 juin 2023*

**Série générale**

## Correction

*Cette correction est rédigée à des fins pédagogiques et didactiques. Il n'est pas demandé au candidat de justifier le raisonnement en donnant autant de détails. De nombreux commentaires ont été ajoutés pour aider à la préparation à cette épreuve. Il est même régulièrement proposé plusieurs alternatives pour une même réponse. Une seule réponse est attendue de la part du candidat. Pour la même raison, même quand le sujet indique explicitement que le raisonnement ne doit pas être justifié, des explications complémentaires ont été fournies.*

### Exercice n° 1 — Correction

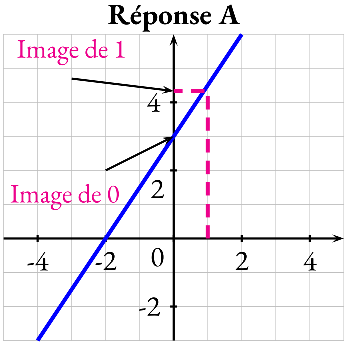
*Fonction affine — Lecture graphique — Image — Tableur — Développement* ( 16 points )

**Question n° 1**
On reconnaît la forme de la fonction $f(x) = -2x+3$, elle est affine de coefficients $a = -2$ et $b = 3$.
Sa représentation graphique est donc une droite.
Les trois représentations graphiques sont des droites !

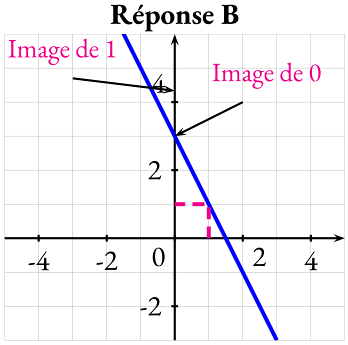
Il y a plusieurs méthodes pour répondre :

On peut calculer quelques images et vérifier sur le graphique. Par exemple, $f(0) = -2\times 0+3 = 3$. On constate que le points de coordonnées $(0;3)$ appartient aux représentations graphiques des **Réponse A** et **Réponse B**. On peut éliminer la **Réponse C**.
Calculons l'image de 1 : $f(1) = -2\times 1+3 = -2+3 = 1$. Le point $(1;1)$ n'appartient que la **Réponse B**.

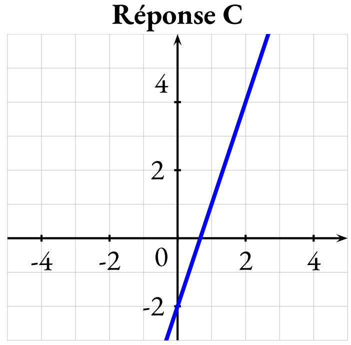
**Réponse A**




**Réponse B**




**Réponse C**




On pouvait aussi interpréter les coefficients. Comme $a = -2$, la droite qui représente $f$ est « penchée dans l'autre sens, elle descend... ». On pense alors à **Réponse B**.

Dans tous les cas, $\boxed{\text{Question n° 1 : Réponse B}}$.

**Question n° 2** Le point C répond à la question. Son abscisse est 1 et son ordonnée est 2.

$\boxed{\text{Question n° 2 : Réponse A}}$

**Question n° 3** $\boxed{\text{Question n° 3 : Réponse C}}$ ... c'est la seule formule contenant une référence à une cellule !

**Question n° 4** Développons $A = (3x-7)^2$.

$A = (3x-7)(3x-7)$
$A = 9x^2 - 21x - 21x + 49$
$A = 9x^2 - 42x + 49$.

$\boxed{\text{Question n° 4 : Réponse B}}$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur . Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

*Aucune connaissance des identités remarquables n'était nécessaire ici. On pouvait bien sûr utiliser cette méthode !*

## Exercice n° 2 — Correction

*Théorème de Pythagore — Trigonométrie — Pourcentages — Théorème de Thalès* ( 22 points )

**1.a.**
Dans le triangle HPS rectangle en P,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$PH^2 + PS^2 = HS^2$$
$$90^2 + 140^2 = HS^2$$
$$8100 + 19\,600 = HS^2$$
$$HS^2 = 27\,700$$
$$HS = \sqrt{27\,700}$$
$$HS \approx 166{,}43$$

$\boxed{\text{HS mesure bien environ 166,4 cm au millimètre près.}}$

**1.b.** Il faut calculer 95 % de 1700 mm soit $\dfrac{95}{100} \times 1700\,\text{mm} = 0{,}95 \times 1700\,\text{mm} = 1615\,\text{mm}$.
Comme 1615 mm=161,5 cm et que $166{,}4\,\text{cm} > 161{,}5\,\text{cm}$,

$\boxed{\text{Le support est conforme au conseil du fabricant.}}$

**2.** Dans le triangle PHS, rectangle en P, on connaît le côté adjacent à l'angle $\widehat{HSP}$, le côté [PS], et le côté opposé, [PH].
On peut donc calculer la tangente de cet angle.
$\tan \widehat{HSP} = \dfrac{90\,\text{cm}}{140\,\text{cm}} = \dfrac{90}{140} = \dfrac{9}{14}$.

À la calculatrice, on arrive à $\widehat{HSP} \approx 33°$ au degré près.

Comme $30° < 33° < 35°$, $\boxed{\text{ce support permet un usage optimal des panneaux.}}$

**3.** On constate que les droites (UT) et (HP) sont perpendiculaires à la droite (PS).
Or on sait que si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles entre elles.
Ainsi (UT)//(HP).
Les droites (UH) et (PT) sont sécantes en S, les droites (UT) et (HP) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{ST}{SP} = \frac{SU}{SH} = \frac{TU}{PH}$$
$$\frac{ST}{140\,\text{cm}} = \frac{SU}{SH} = \frac{50\,\text{cm}}{90\,\text{cm}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$ST = \dfrac{50\,\text{cm} \times 140\,\text{cm}}{90\,\text{cm}}$ d'où $ST = \dfrac{7000\,\text{cm}^2}{90\,\text{cm}}$ et $ST \approx 77{,}78\,\text{cm}$

$\boxed{\text{La barre de renfort mesure 77,8 cm au millimètre près.}}$

**4.** Il faut 3 barres latérales de 4 m, il faut pour cela 3 tubes en acier inoxydable de 4,5 m.
Il faut ensuite trois longueurs de 140 cm, trois longueurs de 90 cm et trois longueurs d'environ 166,4 cm.
Reste à trouver la meilleure combinaison qui permet d'éviter les pertes.
On peut calculer la longueur totale nécessaire : $3(140\,\text{cm} + 90\,\text{cm} + 166{,}4\,\text{cm}) = 3 \times 396{,}4\,\text{cm} = 1189{,}2\,\text{cm} = 11{,}892\,\text{m}$.
Comme les tubes mesures 4,5 m, on obtient $11{,}892\,\text{m} \div 4{,}5\,\text{m} \approx 2{,}6$.
Il faudra au minimum, 3 barres en acier inoxydable pour les triangles et le renfort.
Il faut quand même vérifier que cette découpe est possible.
Comme $140\,\text{cm} + 166{,}4\,\text{cm} + 90\,\text{cm} = 396{,}4\,\text{cm} = 3{,}964\,\text{cm}$, on peut utiliser 3 barres pour les périmètres du triangle.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement interdit**.

Il faut donc 3 tubes pour les barres laterales et 3 tubes pour les triangles, soit 6 tubes.

$\boxed{\text{Il faut dépenser au minimu } 6 \times 37 \text{ €} = 222 \text{ €}.}$

*Il ne fallait pas compter les renforts !*

## Exercice n° 3 — Correction

*Probabilités — Expérience aléatoire à une épreuve — Expérience aléatoire à deux épreuves* ( 18 points )

**Partie A**

**1.** Nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 5 issues équiprobables.

Il y a 2 boules portant la lettre G sur les 5, $\boxed{\text{la probabilité de gagner est bien } \frac{2}{5}}$.

**2.** Nous sommes dans une expérience aléaoire à une épreuve constituée de 6 issues équiprobables.
Les secteurs 2, 3 et 5 portent des numéros qui sont des nombres premiers. Attention, 1 n'est pas premier, il n'a qu'un seul diviseur, lui-même !

$\boxed{\text{La probabilité de gagner est de } \frac{3}{6} = 0,5 = 50\ \%.}$

**3.a.** Il faut comparer $\frac{2}{5}$ et $\frac{3}{6}$.

On peut utiliser les valeurs décimales, $\frac{2}{5} = 0,4 = 40\ \%$ et $\frac{3}{6} = 0,5 = 50\ \%$.

On peut aussi les écrire avec le même dénominateur : $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 6}{2 \times 6} = \frac{12}{30}$ et $\frac{3}{6} = \frac{3 \times 5}{6 \times 5} = \frac{15}{30}$.

Finalement, $\boxed{\text{c'est le } \textbf{Jeu n° 1} \text{ qui a la plus faible probabilité.}}$

**3.b.** Il faut que le nombre de boules dans le sac soit un multiple de 4. Il faut par exemple ajouter 3 boules pour en obtenir 8.
Si on place 3 boules qui ne sont pas des lettres G, alors il y aura 2 chance sur 8 soit une chance sur 4 de gagner.
On peut aussi ajouter 7 boules, dont un G afin d'avoir 3 chances sur 12. Etc...

$\boxed{\text{On peut ajouter 3 boules portant par exemple la lettre N.}}$

**Partie B**

Nous sommes cette fois-ci dans une expérience aléatoire à deux épreuves. Nous pouvons représenter toutes les issues dans un tableau à double entrées.

| Jeu n° 1 / Jeu n° 2 | P | P | N | G | G |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P — 1 | P — 1 | N — 1 | G — 1 | G — 1 |
| 2 | P — 2 | P — 2 | N — 2 | G — 2 | G — 2 |
| 3 | P — 3 | P — 3 | N — 3 | G — 3 | G — 3 |
| 4 | P — 4 | P — 4 | N — 4 | G — 4 | G — 4 |
| 5 | P — 5 | P — 5 | N — 5 | G — 5 | G — 5 |
| 6 | P — 6 | P — 6 | N — 6 | G — 6 | G — 6 |

Il y a $6 \times 5 = 30$ issues équiprobables possibles, dont 6 gagnantes.

$\boxed{\text{La probabilité de gagner à cette combinaison des deux jeux est } \frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0,2 = 20\ \%.}$

## Exercice n° 4 — Correction

*Scratch* ( 22 points )

**1.a.** Si le nombre choisi au départ est 4, on obtient successivement :

— 4

— $4^2 = 16$

— $2 \times 16 = 32$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur . Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

- $32 + 4 = 36$
- $36 - 66 = -30$

En prenant 4 au départ, on obtient bien -30.

**1.b.** Si le nombre choisi au départ est -3, on obtient successivement :

- $-3$
- $(-3)^2 = 9$ Attention au carré d'un nombre négatif !
- $2 \times 9 = 18$
- $18 + (-3) = 15$
- $15 - 66 = -51$

En prenant -3 au départ, on obtient bien -51.

**2.a.** Il suffit de suivre le programme de calcul dans l'ordre où il est écrit.

A contient Nombre choisi et B contient 2.

**2.b.** Ce script teste 20 fois le programme, avec des nombres de départ de 0 jusqu'à 10 de 0,5 en 0,5.
Quand le programme donne 0, alors le lutin écrit la phrase avec le nombre de départ.

5,5 est un nombre de départ pour lequel le programme donne 0.

**3.a.** Si le nombre choisi au départ est $x$, on obtient successivement :

- $x$
- $x^2$
- $2 \times x^2 = 2x^2$
- $2x^2 + x$
- $2x^2 + x - 66$

En prenant $x$ pour nombre générique au départ, on obtient l'expression $2x^2 + x - 66$.

**3.b.** *Même si cela n'est pas demandé, vérifions l'assertion de cette question.*
*Développons :*
$A = (2x - 11)(x + 6)$
$A = 2x^2 + 12x - 11x - 66$
$A = 2x^2 + x - 66$
*On constate que* $2x^2 + x - 66 = (2x - 11)(x + 6)$.
Reste à résoudre :

$$(2x - 11)(x + 6) = 0$$

**Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul**

$$\begin{aligned} 2x - 11 &= 0 \\ 2x - 11 + 11 &= 0 + 11 \\ 2x &= 11 \\ x &= \frac{11}{2} \\ x &= 5,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x + 6 &= 0 \\ x + 6 - 6 &= 0 - 6 \\ x &= -6 \end{aligned}$$

Il y a donc deux solutions : $\boxed{5,5 \text{ et } 6}$

*On peut vérifier, même si cela n'est pas demandé !*

*Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.*

*Si le nombre choisi au départ est 5,5, on obtient successivement :*

- $5,5$
- $5,5^2 = 30,25$
- $2 \times 30,25 = 60,5$
- $60,5 + 5,5 = 66$
- $66 - 66 = 0$

*Si le nombre choisi au départ est -6, on obtient successivement :*

- $-6$
- $(-6)^2 = 36$
- $2 \times 36 = 72$
- $72 + (-6) = 66$
- $66 - 66 = 0$

*C'est le résultat attendu !*

## Exercice n° 5 — Correction

*Statistiques — Volume de la boule — Pourcentages* ( 22 points )

**1.** Cette piste est constituée de :

- 6 segments : [CB], [AL], [KJ], [IH], [GF] et [ED]
  La somme des ces longueurs donnent $120\,\text{m} + 60\,\text{m} + 60\,\text{m} + 90\,\text{m} + 60\,\text{m} + 90\,\text{m} = 480\,\text{m}$
- 2 demi-cercles de rayon 60 m, $\widehat{\text{DC}}$ et $\widehat{\text{IJ}}$
  C'est l'équivalent d'un cercle de rayon 60 m.
  Son périmètre mesure $2\pi \times 60\,\text{m} = 120\pi\ \text{m} \approx 377\,\text{m}$.
- 4 quarts de cercle de rayon 30 m, $\widehat{\text{AB}}$, $\widehat{\text{LK}}$, $\widehat{\text{HG}}$ et $\widehat{\text{EF}}$
  C'est l'équivalent d'un cercle de rayon 30 m.
  Son périmètre mesure $2\pi \times 30\,\text{m} = 60\pi\ \text{m} \approx 188\,\text{m}$

La longueur du circuit vaut à l'unité près $480\,\text{m} + 377\,\text{m} + 188\,\text{m} = 1045\,\text{m}$

**2.** Le professionnel fait un tour en 60 s, un tour mesure 1045 m.

On peut effectuer $1045\,\text{m} \div 60\,\text{s} \approx 17{,}42\,\text{m/s}$ au centième près.

On peut aussi utiliser la proportionnalité de ces grandeurs dans un tableau :

| | | |
|---|---|---|
| Distance | 1045 m | $\dfrac{1\,\text{s} \times 1045\,\text{m}}{60\,\text{s}} \approx 17{,}42\,\text{m}$ |
| Temps | 60 s | 1 s |

Dans les deux cas, la vitesse moyenne du professionnel est de 17,42 m/s.

**3.** L'amateur met 72 s pour parcourir 1045 m.
On peut utiliser la proportionnalité de la distance et du temps.

| | | |
|---|---|---|
| Distance | 1045 m | $\dfrac{3600\,\text{s} \times 1045\,\text{m}}{72\,\text{s}} = 52\,250\,\text{m}$ |
| Temps | 72 s | 1 h=3600 s |

Comme 52 250 m=52,25 km, l'amateur va à la vitesse de 52,25 km/h, il respecte les consignes de sécurité.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

**4.a.**

| | |
|---|---|
| 60 | 2 |
| 30 | 2 |
| 15 | 3 |
| 5 | 5 |
| 1 | |

| | |
|---|---|
| 72 | 2 |
| 36 | 2 |
| 18 | 2 |
| 9 | 3 |
| 3 | 3 |
| 1 | |

$\boxed{60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5}$

$\boxed{72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}$

**4.b.** Pour se retouver en même temps sur la ligne de départ, il faut considérer le temps en seconde à chaque passage sur la ligne.
Ainsi, le professionnel passe sur la ligne au bout de 60 s, 120 s, 180 s... L'amateur au bout de 72 s, 144 s, 216 s...

On cherche donc le plus petit multiple commun aux nombres 60 et 72.

Comme $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$ et que $72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$, le plus petit multiple commun doit contenir tous les facteurs premiers de chacun de ces deux nombres.
On obtient $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 360$.
On constate que cette décomposition contient bien les deux 2, le 3 et le 5 de la décomposition de 60 et les trois 2 et les deux 3 de celle de 72.

$\boxed{\text{Il se retrouveront sur la ligne au bout de 360 s=6 min.}}$

**4.c.** On a $360 = 6 \times 60$ et $360 = 5 \times 72$.

$\boxed{\text{Le professionnel aura fait 6 tours et l'amateur 5 tours quand ils retrouveront pour la première fois sur la ligne d'arrivée.}}$

*Toutes les 360 s, le professionnel prendra un tour d'avance sur l'amateur.*
*On pouvait aussi effectuer* $72\,\text{s} - 60\,\text{s} = 12\,\text{s}$, *le temps d'avance pris par le professionnel à chaque tour.*
*Comme il met 60 s pouur faire un tour, et que* $60\,\text{s} \div 12\,\text{s} = 5$, *il faut 5 tours pour prendre un tour d'avance.*

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur . Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

# Informations légales


- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr
- **Dernière modification :** 8 juin 2026 à 22:36

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.967
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Questing Quokka (Le Quokka en quête) 25.10 avec la distribution TeX Live 2024.20250309 et LuaTex 1.18.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
**Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !**

# Licence CC BY-NC-SA 4.0

**Attribution**
**Pas d'Utilisation Commerciale**
**Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International**

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

## Vous êtes autorisé à :

**Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
**Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

## Selon les conditions suivantes :

**Attribution** — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.

**Pas d'Utilisation Commerciale** — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.

**Partage dans les Mêmes Conditions** — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.

**Pas de restrictions complémentaires** — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

## Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 8 juin 2026 à 22:36.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet