DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

Série générale

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

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

Il comporte 6 pages numérotées de la page **1** sur **6** à la page **6** sur **6**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.
L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	20 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	20 points

Indications portant sur <u>l'ensemble du sujet</u>.

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.

<u>Exercice 1</u> *(20 points)*

Un opticien vend différents modèles de lunettes de soleil.

Il reporte dans le tableur ci-dessous des informations sur cinq modèles vendus pendant l'année 2022.

	A	B	C	D	E	F	G
1	**Lunettes de soleil**	**Modèle 1**	**Modèle 2**	**Modèle 3**	**Modèle 4**	**Modèle 5**	**Total**
2	**Nombre de paires de lunettes vendues**	1 200	950	875	250	300	
3	**Prix à l'unité en euro**	75	100	110	140	160	

1. Montrer que l'étendue des prix de ces paires de lunettes de soleil est de 85 euros.
2. **a.** Quelle formule doit-on saisir dans la cellule G2 pour calculer le nombre total de paires de lunettes de soleil vendues en 2022 ?

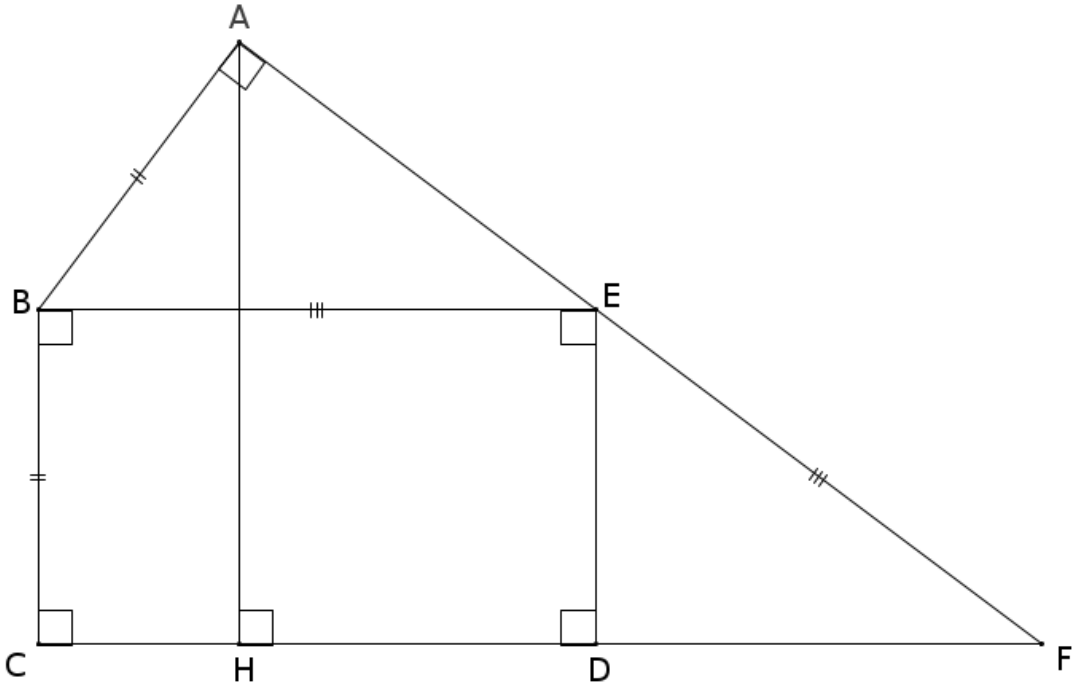
   b. Calculer le nombre total de paires de lunettes de soleil vendues en 2022.
3. **a.** Calculer le montant total, en euros, des ventes des paires de lunettes de soleil en 2022.

   b. Calculer le prix moyen d'une paire de lunettes de soleil vendue en 2022, arrondi au centime près.

Exercice 2 ***(20 points)***

Sur la figure ci-dessous :

- BCDE est un rectangle, BAE est un triangle rectangle en A ;
- la perpendiculaire à la droite (CD) passant par A coupe cette droite en H ;
- les droites (AE) et (CD) se coupent en F.



On donne :

- AB = BC = 4,2 cm ;
- EB = EF = 7 cm.

1. Montrer que l'aire du rectangle BCDE est égale à 29,4 cm².

2. **a.** Montrer que la longueur AE est égale à 5,6 cm.

b. Calculer l'aire du triangle rectangle ABE.

3. **a.** Montrer que les droites (ED) et (HA) sont parallèles.

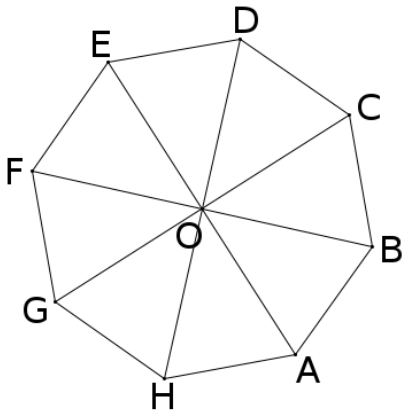
b. Calculer la longueur AH.

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

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

Pour chaque question, trois réponses (A, B ou C) sont proposées. **Une seule réponse est exacte.**

Recopier sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. Dans une classe de 25 élèves, 60 % des élèves sont des filles. Combien y a-t-il de filles dans cette classe ?	10	15	20
2. Quelle est la décomposition en produit de facteurs premiers de 126 ?	$2 \times 9 \times 7$	$2^2 \times 5^2 + 2 \times 13$	$2 \times 3^2 \times 7$
3. Dans un sac, il y a 17 jetons rouges, 23 jetons jaunes et 20 jetons bleus, tous indiscernables au toucher. On tire au hasard un jeton du sac. Quelle est la probabilité d'obtenir un jeton rouge ou un jeton jaune ?	$\frac{2}{3}$	$0{,}6$	$\frac{17}{23}$
4. Sur l'octogone régulier ci-dessous, quelle est l'image du segment [DC] par la rotation de centre O qui transforme A en D ? 	[GE]	[GF]	[AH]
5. Quel est le volume d'un pavé droit de hauteur 1,5 m et de base rectangulaire de 2 m de longueur et 1,3 m de largeur ? *On rappelle que 1 m^3 = 1 000 L.*	2,6 m^3	3 900 L	3 000 L

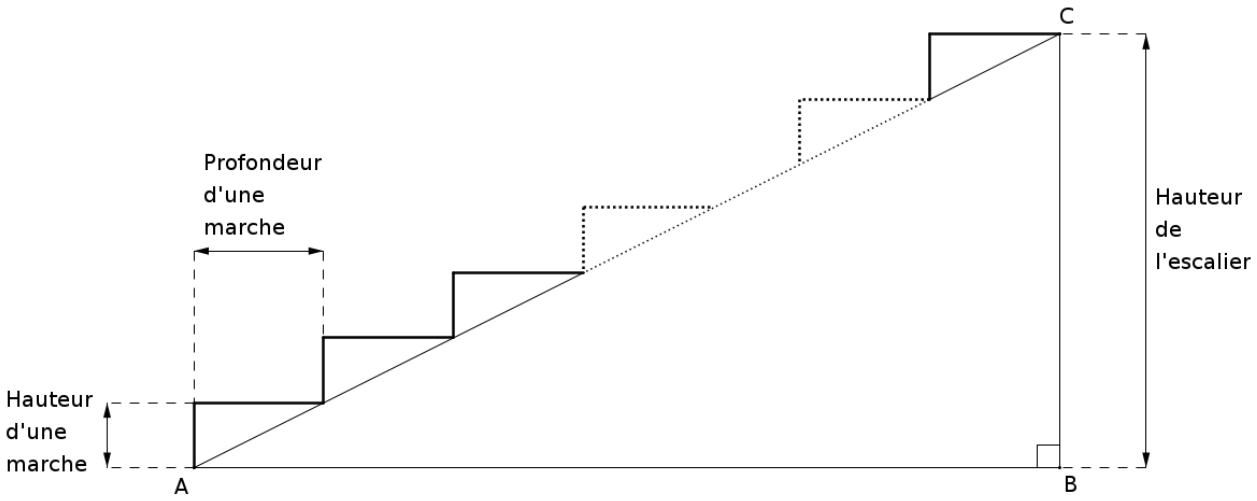
Exercice 4 ***(20 points)***

On veut fabriquer un escalier en bois de hauteur 272 cm.

La figure ci-dessous représente une vue de profil de cet escalier.

La hauteur d'une marche est de 17 cm.

La profondeur d'une marche pour poser le pied mesure 27 cm.



1. **a.** Montrer qu'il faut prévoir 16 marches pour construire cet escalier.

   b. Montrer que la longueur AB est égale à 432 cm.

2. Pour permettre une montée agréable, l'angle $\widehat{BAC}$ doit être compris entre 25° et 40°.

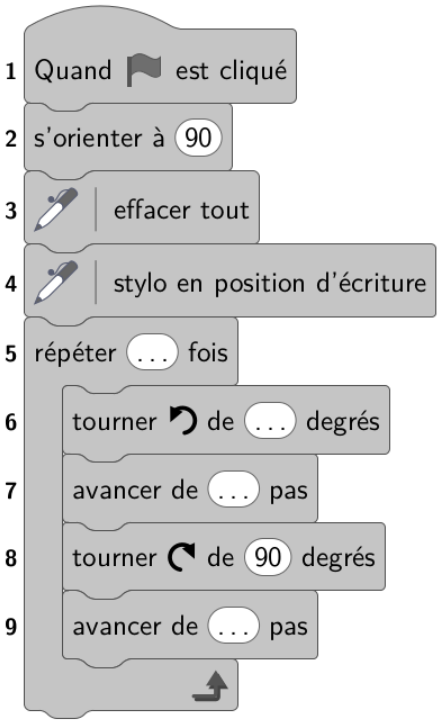
   a. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$, arrondie au degré près.

   b. L'escalier permet-il une montée agréable ?

3. On rédige le programme ci-contre avec le logiciel *Scratch* pour dessiner cet escalier.

   (1 cm dans la réalité est représenté par 1 pas dans le programme.)

   Recopier les lignes 5, 6, 7 et 9 **sur la copie** en les complétant.



Exercice 5 ***(20 points)***

Voici deux programmes de calcul.

Programme A	Programme B
• Choisir un nombre. • Multiplier ce nombre par -2. • Ajouter 5 à ce résultat.	• Choisir un nombre. • Soustraire 5 à ce nombre. • Multiplier le résultat par 3. • Ajouter 11 au résultat.

1. a. Montrer que, si on choisit -3 comme nombre de départ, le résultat obtenu avec le programme A est 11.

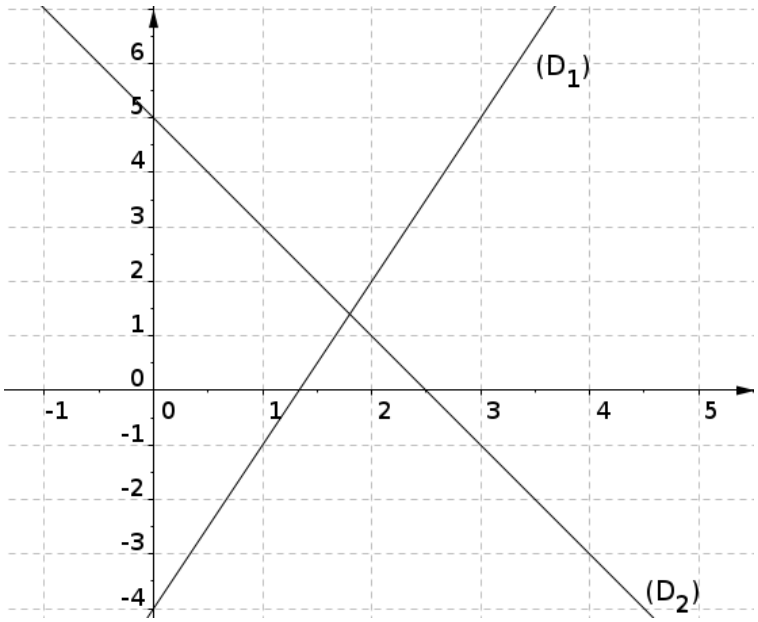
b. Quel résultat obtient-on avec le programme B si on choisit $5{,}5$ comme nombre de départ ?

2. En désignant par x le nombre de départ, on obtient $-2x+5$ comme résultat avec le programme A.

Montrer, qu'avec le même nombre de départ, le résultat du programme B est égal à $3x-4$.

3. a. On a représenté ci-contre les fonctions f et g définies par $f(x)=-2x+5$ et $g(x)=3x-4$.

Associer, en justifiant, chaque droite à la fonction qui lui correspond.



b. Par lecture graphique, donner, le plus précisément possible, le nombre dont l'image est la même par la fonction f et la fonction g.

4. Déterminer par le calcul le nombre de départ pour lequel les programmes A et B donnent le même résultat.

BREVET 2023 — Mathématiques — France

Lundi 26 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

Statistiques — Tableur — Moyenne (20 points)

1. On cherche parmi les prix, le plus grand et le plus petit. Le minimum est 75 €, le maximum est 160 €.

L'étendue de cette série statistiques est $160\,€ - 75\,€ = 85\,€$.

2.a. **G2** contient la somme des cellules **B2** à **F2**.

On peut saisir **=B2+C2+D2+E2+F2** ou **=SOMME(B2:F2)**.

2.b. Il faut effectuer la somme $1200 + 950 + 875 + 250 + 300 = 3575$.

En 2022, il a vendu 3575 paires de lunette.

3.a. Il faut calculer :

$S = 1200 \times 75\,€ + 950 \times 100\,€ + 875 \times 110\,€ + 250 \times 140\,€ + 300 \times 160\,€$

$S = 90\,000\,€ + 95\,000\,€ + 96\,250\,€ + 35\,000\,€ + 160\,€ = 364\,250\,€$

Le montant total des ventes de paires de lunettes de soleil en 2022 s'élève à 364 250 € .

3.b. En 2022, il a vendu 3575 paires de lunettes pour un montant total de 364 250 €.

Le prix moyen d'une paire de lunettes de soleil en 2022 est de $\dfrac{364\,250\,€}{3575} \approx 101{,}89\,€$ au centime près.

Exercice n° 2 — Correction

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire (20 points)

1. $BCDE$ est un rectangle dont les côtés mesurent 4,2 cm et 7 cm.

L'aire de ce rectangle est de $4{,}2\,\text{cm} \times 7\,\text{cm} = 29{,}4\,\text{cm}^2$.

2.a. Pour calculer l'aire du triangle rectangle ABE, nous avons besoin des mesures des côtés $[AB]$ et $[AE]$. Il nous manque donc la longueur AE.

Dans le triangle ABE rectangle en A,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$AB^2 + AE^2 = BE^2$$

$$4{,}2^2 + AE^2 = 7^2$$

$$17{,}64^2 + AE^2 = 49$$

$$AE^2 = 49 - 17{,}64$$

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.

$$AE^2 = 31,36$$

$$AE = \sqrt{31,36}$$

$$AE = 5,6$$

Donc $AE = 5,6\,\text{cm}$.

Finalement, l'aire d'un triangle rectangle correspond exactement à la moitié de l'aire du rectangle associé.

L'aire de ABE est égale à $\dfrac{5,6\,\text{cm} \times 4,2\,\text{cm}}{2} = \dfrac{23,52\,\text{cm}^2}{2} = 11,76\,\text{cm}^2$.

3.a. Les droites (ED) et (HA) sont perpendiculaires à la droites (CF).
On sait que : **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles entre elles.**

Les droites (ED) et (HA) sont parallèles.

3.b. Les droites (HD) et (AE) sont sécantes en F, les droites (AH) et (ED) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{FD}{FH} = \frac{FE}{FA} = \frac{DE}{HA}$$

$$\frac{FD}{FH} = \frac{7\,\text{cm}}{7\,\text{cm} + 5,6\,\text{cm}} = \frac{4,2\,\text{cm}}{HA}$$

$$\frac{FD}{FH} = \frac{7\,\text{cm}}{12,6\,\text{cm}} = \frac{4,2\,\text{cm}}{HA}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$AH = \dfrac{4,2\,\text{cm} \times 12,6\,\text{cm}}{7\,\text{cm}}$ d'où $AH = \dfrac{52,92\,\text{cm}^2}{7\,\text{cm}}$ et $AH = 7,56\,\text{cm}$

La longueur AH mesure 7,56 cm.

Exercice n° 3 — Correction

Pourcentages — Arithmétique — Probabilités — Rotation — Volume

(20 points)

Même si aucune justification n'est demandée, dans le cadre de cette correction, quelques explications s'imposent !

Question 1 : Il faut calculer 60 % de 25 soit $\dfrac{60}{100} \times 25 = 0,60 \times 25 = 15$.
On peut aussi présenter cela dans un tableau montrant des grandeurs proportionelles :

	Garçons	Filles	Total
Élèves	$\dfrac{40 \times 25}{100} = \dfrac{1000}{100} = 10$	$\dfrac{60 \times 25}{100} = \dfrac{1500}{100} = 15$	25
Pourcentages	40	60	100

Dans les deux cas on arrive à 15 filles dans cette classe. **Question 1** — Réponse B

Question 2 : Décomposons 126 en produit de facteurs premiers.

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.

126	2
63	3
21	3
7	7
1	

$126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7 = 2 \times 3^2 \times 7$

On pouvait aussi travailler par élimination. La réponse B contient une somme et non pas un produit. La réponse A contient le nombre 9 qui n'est pas premier.

Ainsi **Question 2** — Réponse C .

Question 3 Nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $17 + 23 + 20 = 60$ issues équiprobables.
Il y a 17 jetons rouges et 23 jetons jaunes, soit 40 jetons rouges ou jaunes.

La probabilité cherchée est donc $\frac{40}{60} = \frac{2 \times 20}{3 \times 20} = \frac{2}{3}$

Attention, $\frac{2}{3} \neq 0,6$, $\frac{2}{3} \approx 0,6667$ et pour plein d'autres raisons...

Question 3 — Réponse A

Question 4 : La rotation qui transforme A en D, tranforme B en E, C en F et D en G.

Elle transforme donc le segment $[DC]$ en le segment $[GF]$. **Question 4** — Réponse B .

Question 5 : Pour calculer le volume d'un pavé droit, il suffit de multiplier l'aire de sa base par sa hauteur.

La base d'un pavé est un rectangle. L'aire de cette base vaut $2\,\text{m} \times 1,3\,\text{m} = 2,6\,\text{m}^2$.

Calculons son volume : $2,6\,\text{m}^2 \times 1,5\,\text{m} = 3,9\,\text{m}^3$.

Or, 1 m^3=1000 L donc le volume 3,9 m^3=3900 L. **Question 5** — Réponse B .

Exercice n° 4 — Correction

Scratch — Trigonométrie (20 points)

1.a. Calculons $272\,\text{cm} \div 17\,\text{cm} = 16$. Il faut bien prévoir 16 marches pour cet escalier.

1.b. La longueur AB est égale à la somme des 16 profondeurs de marches.

$AB = 16 \times 27\,\text{cm} = 432\,\text{cm}$.

2.a. Dans le triangle ABC rectangle en B, on connaît le côté adjacent, $[AB]$, à l'angle $\widehat{BAC}$ et le côté opposé, $[BC]$. On peut donc calculer la tangente de cet angle.

$$\tan \widehat{BAC} = \frac{BC}{BA} = \frac{272\,\text{cm}}{432\,\text{cm}} = \frac{272}{432} = \frac{17}{27}.$$

À la calculatrice on arrive à l'angle $\widehat{BAC} \approx 32°$ au degré près.

2.b. On considère qu'une montée est agréable quand l'angle $\widehat{BAC}$ est compris entre 25° et 40°.

Or $25° < 32° < 40°$. Cet escalier permet donc une montée agréable.

3. Comme il y a 16 marches, il va falloir répéter 16 fois.
Il faut ensuite dessiner une marche en tournant de 90° et en avançant verticalement de 17 pas et horizontalement de 27 pas.

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.

Exercice n° 5

Correction

Programme de calcul — Calcul littéral — Fonction affine — Équation du premier degré

(20 points)

1.a. En prenant -3 comme nombre de départ, avec le **Programme A** on obtient successivement :

— -3
— $-3 \times -2 = 6$
— $6 + 5 = 11$

En partant du nombre -3 on arrive bien à 11.

1.b. En prenant $5,5$ comme nombre de départ, avec le **Programme B** on obtient successivement :

— $5,5$
— $5,5 - 5 = 0,5$
— $3 \times 0,5 = 1,5$
— $1,5 + 11 = 12,5$

En partant du nombre 5,5 on arrive à 12,5.

2. En prenant x avec le **Programme B** on obtient successivement :

— x
— $x - 5$
— $3(x - 5) = 3x - 15$
— $3x - 15 + 11 = 3x - 4$

En partant du nombre générique x, on arrive à $3x - 4$ pour le **Programme B**.

*On aurait pu faire de même avec le **Programme A** pour vérifier :*
*En prenant x avec le **Programme A** on obtient successivement :*

— x
— $-2x$
— $-2x + 5$

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.

3.a. Ces deux fonctions sont affines. Il y a plusieurs manières de justifier.

En reconnaissant le coefficient b dans l'écriture $ax+b$ d'une fonction affine.
La fonction $f(x)=-2x+5$, on a $b=5$ et $g(x)=3x-4$ on a $b=-4$.
On sait que cette valeur correspond à $f(0)$ et $g(0)$.
Ainsi comme sur le graphique, le point de coordonnées $(0;5)\in(D_2)$ et que $(0;-4)\in(D_1)$, on identifie (D_1) à la représentation de g et (D_2) à la représentation de f.

On pouvait aussi tenter de lire une autre image que celle de 0.
Par exemple on voit que $(1;3)\in(D_2)$ et que $(1;-1)\in(D_1)$.
Calculons $f(1)=-2\times1+5=-2+5=3$ et $g(1)=3\times1-4=3-4=1$.
On obtient la même identification.
Il y avait aussi les images de 3 qui étaient faciles à lire.

La représentation graphique de f est la droite (D_2), la représentation graphique de g est la droite (D_1).

3.b. Il faut pour cela lire les coordonnées du point d'intersection des droites. Il s'agit d'un point dont les coordonnées sont environ $(1,7;1,5)$.

Il semble que le nombre 1,7 ait la même image 1,5 par les fonctions f et g.

4. Pour déterminer ce nombre, il faut résoudre :

$$\begin{aligned}
f(x)&=g(x)\\
-2x+5&=3x-4\\
-2x+5\color{red}{-5}&=3x-4\color{red}{-5}\\
-2x&=3x-9\\
-2x\color{red}{-3x}&=3x-9\color{red}{-3x}\\
-5x&=-9\\
x&=\frac{-9}{-5}\\
x&=1,8
\end{aligned}$$

Vérifions :
$f(1,8)=-2\times1,8+5=-3,6+5=1,4$
$g(1,8)=3\times1,8-4=5,4-4=1,4$.

Le nombre de départ, 1,8 donne le même résultat 1,4 pour les deux programmes de calcul.

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 :** 23 septembre 2026 à 20:24

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

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 23 septembre 2026 à 20:24.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet