BREVET BLANC

EPREUVE DE MATHEMATIQUES

L'épreuve dure deux heures et comporte trois parties :

- *activités numériques sur 12 points*
- *activités géométriques sur 12 points*
- *problème sur 12 points.*

Le soin, la présentation et l'orthographe comptent sur 4 points.

ACTIVITES NUMERIQUES

Exercice 1

On donne $A = \dfrac{8 + 3 \times 4}{1 + 2 \times 1{,}5}$

1. Calculer A en détaillant les étapes.

2. Pour calculer A, un élève a tapé sur sa calculatrice la succession de touches ci-dessous :

8	+	3	×	4	:	1	+	2	×	1	,	5	=

Expliquer pourquoi il n'obtient pas le bon résultat.

Exercice 2

Le tableau ci-dessous présente la série de notes obtenues par les élèves de 3^e B lors du dernier devoir en classe

Note sur 20	5	6	8	9	11	12	13	15	18	19
Effectif	1	2	6	2	1	4	2	3	1	1

1. Quel est l'effectif total de la classe de 3^e B ?
2. Calculer la note moyenne de cette classe. En donner la valeur arrondie au dixième de point.
3. Déterminer la note médiane de cette série. Que représente cette note ?
4. Déterminer la valeur du premier quartile de cette série.

Exercice 3

1. Calculer le PGCD de 98 et de 105.
2. Le pirate Tom Le Rouge découvre un coffre dans lequel repose un trésor composé de 98 pièces d'argent et de 105 pièces d'or. Très généreux, Tom Le Rouge veut partager son trésor avec un maximum de ses amis, souhaitant que chacun reçoive le même nombre de pièces d'or et d'argent.
   a. Combien de personnes au maximum vont profiter de la découverte de Tom Le Rouge (en le comptant lui-même !) ?
   b. Combien de pièces d'argent et d'or recevra chaque personne ?

Exercice 4

On donne : $B = \dfrac{12}{7} - \dfrac{3}{7} : \dfrac{9}{5}$ $\qquad D = (2x - 3)(x + 4)$

Les trois questions sont indépendantes

1. Calculer B et écrire la réponse sous forme d'une fraction irréductible.
2. Développer et réduire D.
3. Lors d'une course de draisiennes, Roland double le deuxième puis alors qu'il s'approche de la ligne d'arrivée, il se fait dépasser par deux rivaux sur leurs bicyclettes en bois.

A quelle place termine-t-il ?

ACTIVITES GEOMETRIQUES

Exercice 1

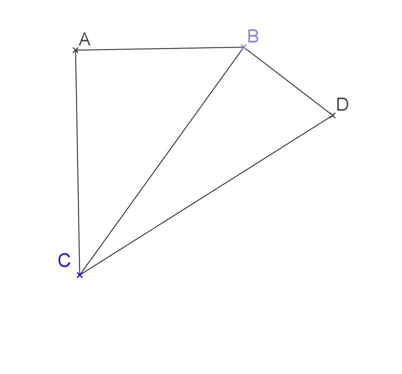
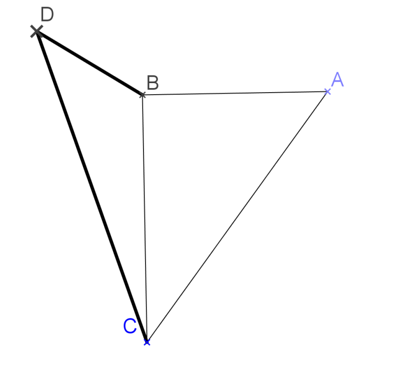
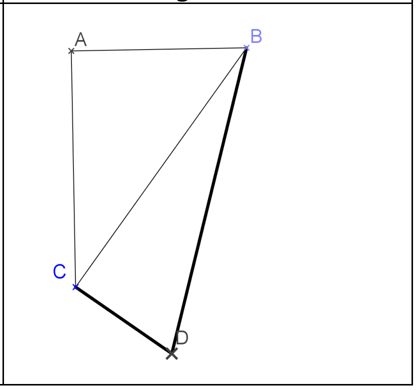
Voici un questionnaire à choix multiples. Pour chacune des questions, écrire la bonne réponse sur la copie sans justifier.

		A	B	C
1	Quel est le volume exact d'une boule de 15 cm de rayon ?	4 137 cm^3	4 500π cm^3	900π cm^3
2	34,5 dm^3 =	345 L	34,5 L	34500 L
3	Dans le triangle IJK rectangle en J on peut écrire	$IJ^2 + IK^2 = KJ^2$	$IJ^2 + JK^2 = KI^2$	$KJ^2 + IK^2 = IJ^2$

Exercice 2

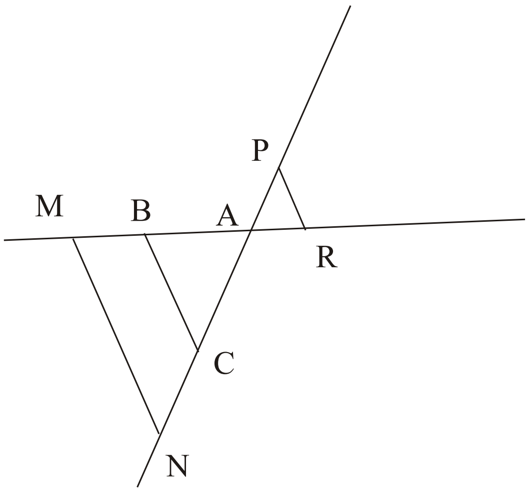
On considère un triangle ABC rectangle en A tel que AC=6 cm et BC=7,5 cm et un triangle BCD tel que BD=3 cm et CD=8 cm.

1. Voici des réductions de figures, quelle est celle qui correspond à l'énoncé ? Répondre à la question par une phrase.

Figure 1	Figure 2	Figure 3
		

2. Construire la figure de l'énoncé en vraie grandeur.
3. Calculer la longueur AB. Donner la valeur exacte.
4. Le triangle BCD est-il rectangle ? Justifier.

Exercice 3



La figure ci-contre n'est pas représentée en vraie grandeur.

Les droites (BC) et (MN) sont parallèles.
On donne :
AB = 2,4 cm AC = 5,2 cm AN = 7,8 cm et MN = 4,5 cm.

1. Démontrer que AM = 3,6 cm et BC = 3 cm.
2. Sachant que AP = 2,6 cm et AR = 1,2 cm, démontrer que les droites (PR) et (BC) sont parallèles.

PROBLÈME

(Cette feuille est à coller sur la copie)

On considère la fonction qui donne la distance d'arrêt d'un véhicule en fonction de sa vitesse (notée *v*). La vitesse est donnée en km/h et la distance d'arrêt en m.

Partie A : Etude de la distance d'arrêt sur route sèche

Dans le cas d'une route sèche, on appelle *f* la fonction donnée par l'expression algébrique suivante :

$$f : v \mapsto 0{,}4v + \frac{v^2}{207}$$

1. Compléter le tableau de valeurs suivant en arrondissant les valeurs à l'unité :

			↓ *A*			
v	0	20	50	90	100	130
$f(v)$	0		32			

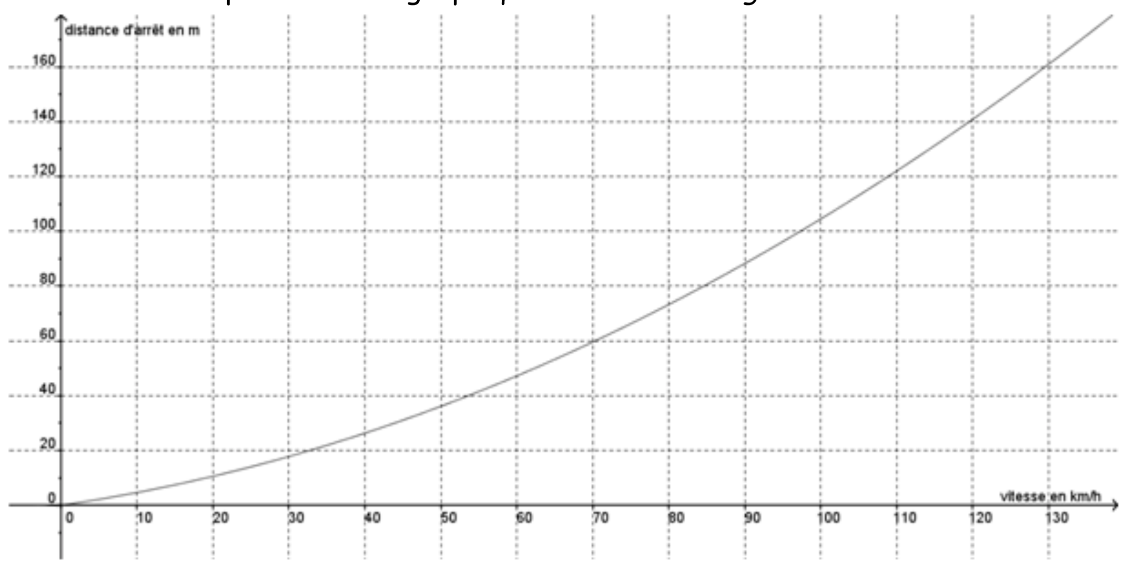
2. A l'aide d'une phrase, interpréter la 3ème colonne indiquée par ↓ A .
3. Parmi les représentations graphiques de l'annexe A, indiquer celle qui correspond à la fonction *f* en justifiant.

Partie B : Etude de la distance d'arrêt sur route mouillée

Dans le cas d'une route mouillée, la fonction est donnée par l'expression algébrique

$$g : v \to 0{,}4v + \frac{v^2}{155}$$

On donne ci-dessous la représentation graphique de la fonction *g* dans le cas d'une route mouillée :



1. Par lecture graphique :

On justifiera les réponses aux questions suivantes en complétant le graphique à l'aide de pointillés.

a) Quelle est l'image de 70 par la fonction g ?

b) Quel est un antécédent de 140 par la fonction g ?

2. Par le calcul :

On arrondira les résultats au mètre près.

a) Quelle est la distance d'arrêt d'un véhicule roulant à la vitesse de 130 km/h sur route mouillée ?

b) Quelle est l'image de 100 par la fonction *g* ? Donner une interprétation du résultat.

Partie C : Comparaison des résultats

1) A l'aide des résultats des questions A1 et B2a, comparer la distance d'arrêt d'un véhicule roulant à 130 km/h sur route sèche et sur route mouillée ?
2) J'aperçois un obstacle situé à 90 m devant mon véhicule. Si je roule à la vitesse de 100km/h, pourrais-je m'arrêter avant de percuter l'obstacle sur route sèche ? Sur route mouillée ?

<u>Annexe A</u>

Figure 1

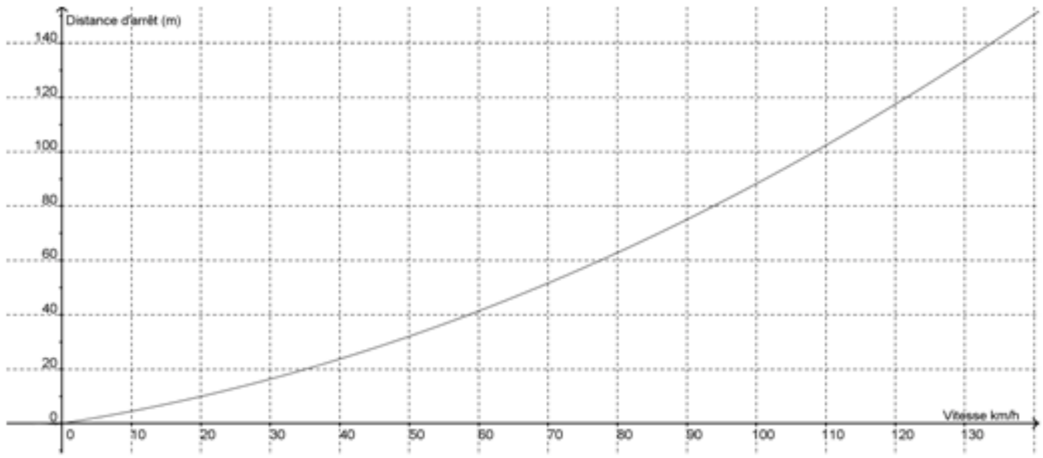


Figure 2

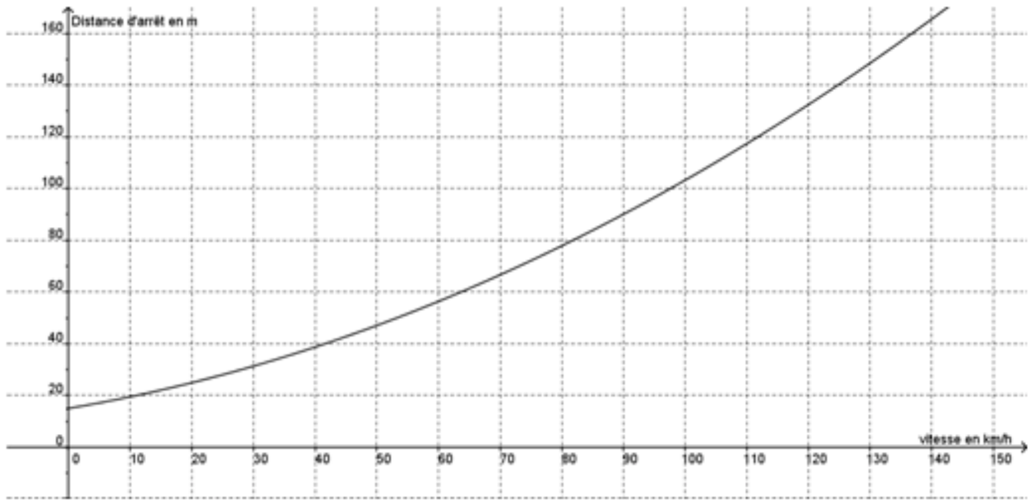
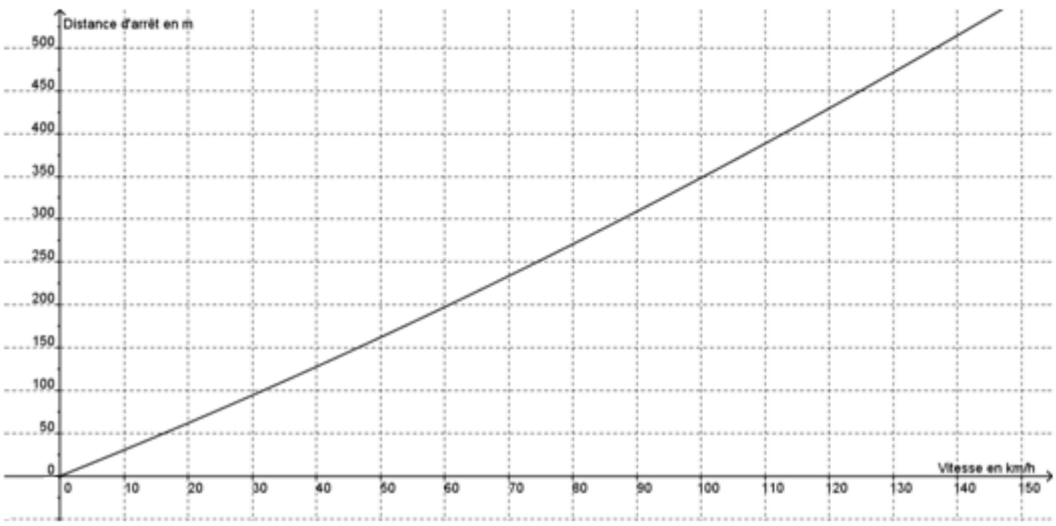


Figure 3



Correction :

ACTIVITES NUMERIQUES

Exercice 1

1. $A = \dfrac{8 + 3 \times 4}{1 + 2 \times 1,5}$

$A = \dfrac{8 + 12}{1 + 3}$

$A = \dfrac{20}{4}$

$\boxed{A = 5}$

2. L'élève n'a pas mis le numérateur entre parenthèses ni le dénominateur entre parenthèses

La calculatrice a donc calculé $8 + 3\times\dfrac{4}{1} + 2 \times 1,5$ et pas $A = \dfrac{8 + 3 \times 4}{1 + 2 \times 1,5}$.

Exercice 2

1. Calcul de l'effectif total : 1+2+6+2+1+4+2+3+1+1=23 **L'effectif total de la classe est 23.**

2. Calcul de la note moyenne de cette classe

$\dfrac{5\times1 + 6\times2 + 8\times6 + 9\times2 + 11\times1 + 12\times4 + 13\times2 + 15\times3 + 18\times1 + 19\times1}{23} = \dfrac{\mathbf{250}}{\mathbf{23}} \approx$ **10,9 arrondie au dixième**

3. Il y a 23 notes. On crée deux sous groupes de même effectif 11. La médiane est la 12ème note rangée dans l'ordre croissant.
La médiane est 11.
Cela signifie qu'il y a autant de notes inférieures ou égales à 11 que de notes supérieures ou égales à 11 à ce devoir dans cette classe.

4. Calcul de la valeur du premier quartile de cette série : $\dfrac{23}{4} = 5,75$ donc c'est la 6ème valeur : $\boxed{\mathbf{Q_1=8}}$

Exercice 3

1 On utilise l'algorithme d'Euclide :
105 = 98 x 1 + 7
98 = 7 x 14 + 0
Donc PGCD(98 ;105) = 7.
2.a) On veut faire des lots identiques en utilisant toutes les pièces d'argent et toutes les pièces d'or donc le nombre maximum de lots est le PGCD de 98 et de 105.
On pourra donc faire 7 lots.

b) Calcul du nombre de pièces d'argent : 98 : 7 = 14
Calcul du nombre de pièces d'or : 105 : 7 =15
Chaque lot sera composé de 14 pièces d'argent et 15 pièces d'or.

Exercice 4

1. $B = \dfrac{12}{7} - \dfrac{3}{7} : \dfrac{9}{5}$

$B = \dfrac{12}{7} - \dfrac{3}{7} \times \dfrac{5}{9}$

$B = \dfrac{12}{7} - \dfrac{3\times5}{7\times3\times3}$

$B = \dfrac{12\times3}{7\times3} - \dfrac{5}{21}$

$B = \dfrac{36-5}{21}$

$\boxed{\mathbf{B = \dfrac{31}{21}}}$

2. $D = (2x - 3)(x + 4)$
$D = 2x^2 + 8x - 3x - 12$
$\mathbf{D = 2x^2 + 5x - 12}$

3. Lors d'une course de draisiennes, Roland double le deuxième : il devient donc deuxième.
Alors qu'il s'approche de la ligne d'arrivée, il se fait dépasser par deux rivaux sur leurs bicyclettes en bois, il termine donc à la 4ème place.

Exercice 1

1. $V_{boule} = \dfrac{4\pi R^3}{3}$

$V_{boule} = \dfrac{4\pi \times 15^3}{3}$

$V_{boule} = 4500\pi\ cm^3$ – **Réponse B**

2. $1dm^3 = 1L$

Donc $34{,}5dm^3 = 34{,}5L$ – **Réponse B**

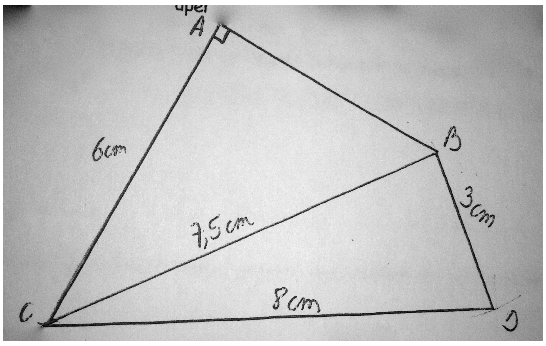
3. Dans le triangle IJK rectangle en J, d'après le théorème de Pythagore :

$IJ^2 + JK^2 = KI^2$ - **Réponse B**

Exercice 2

1. Sur la figure 2, le triangle ABC semble rectangle en B. Donc cette figure ne convient pas.
Sur la figure 3, la longueur du segment [BD] semble supérieure à celle du segment [CD]. Donc cette figure ne convient pas.
La figure 1 correspond à l'énoncé.

2. Figure en vraie grandeur



3. Dans le triangle ABC rectangle en A, on applique le théorème de Pythagore :

$BC^2 = AB^2 + AC^2$

$7{,}5^2 = AB^2 + 6^2$

$56{,}25 = AB^2 + 36$

$AB^2 = 56{,}25 - 36$

$AB^2 = 20{,}25$ et $AB > 0$

$AB = \sqrt{20{,}25}$

$\boxed{\textbf{AB = 4,5cm valeur exacte}}$

4. Le côté le plus long est [DC] et $DC^2 = 8^2 = 64$

$BC^2 + BD^2 = 7{,}5^2 + 3^2 = 56{,}25 + 9 = 65{,}25$

Donc $DC^2 \neq BC^2 + BD^2$

Donc le triangle BCD n'est pas rectangle car s'il l'avait été, il y aurait eu égalité.

Exercice 3

1. On a $B \in (MA)$, $C \in (AN)$, $(BC)//(MN)$,
donc d'après le théorème de Thalès :

$\dfrac{AB}{AM} = \dfrac{AC}{AN} = \dfrac{BC}{MN}$

$\dfrac{2{,}4}{AM} = \dfrac{5{,}2}{7{,}8} = \dfrac{BC}{4{,}5}$

$\dfrac{2{,}4}{AM} = \dfrac{5{,}2}{7{,}8}$

Donc $AM = \dfrac{2{,}4 \times 7{,}8}{5{,}2}$ = **3,6cm**

$\dfrac{5{,}2}{7{,}8} = \dfrac{BC}{4{,}5}$

Donc $BC = \dfrac{5{,}2 \times 4{,}5}{7{,}8}$ = **3cm**

2. Comparons $\dfrac{AP}{AC}$ et $\dfrac{AR}{AB}$

$\dfrac{AP}{AC} = \dfrac{2{,}6}{5{,}2} = 0{,}5$

$\dfrac{AR}{AB} = \dfrac{1{,}2}{2{,}4} = 0{,}5$ Donc $\dfrac{AP}{AC} = \dfrac{AR}{AB}$

Les points P, A, C d'une part et R, A, B d'autre part sont alignés dans le même ordre.
D'après la réciproque du théorème de Thalès, **les droites (PR) et (BC) sont parallèles**.

PROBLEME

Partie A

1.

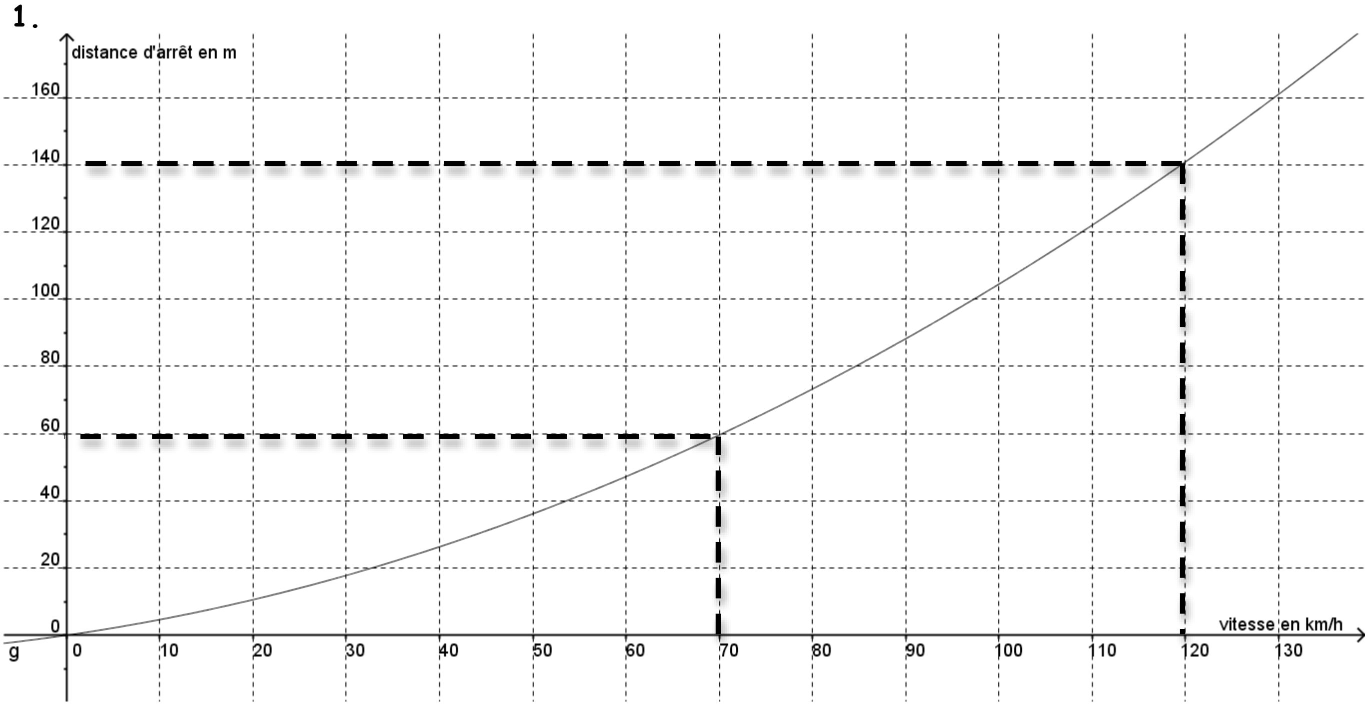
x	0	20	50	90	100	130
$f(x)$	0	$0{,}4 \times 20 + \frac{20^2}{207}$ $\approx$ **10**	32	**75**	**88**	**134**

2. A 50 km/h, il faut environ 32m sur route sèche pour s'arrêter.

3. La figure 1 correspond à la fonction f car sur les autres figures, les points de coordonnées (0 ; 0) ou (50 ; 32) n'appartiennent pas à la courbe.

Partie B

1.



a) L'image de 70 par la fonction g est <u>**60**</u>.

b) Un antécédent de 140 par la fonction g est <u>**120.**</u>

2. a) La distance d'arrêt d'un véhicule roulant à 130km/h est obtenue en calculant g(130) = $0{,}4 \times 130 + \frac{130^2}{155}$ soit environ <u>**161m**</u>.

b) g(100) = $0{,}4 \times 100 + \frac{100^2}{155} \approx \boxed{105\text{m.}}$

<u>**Quand je roule à 100km/h sur une route mouillée, la distance d'arrêt est environ 105m.**</u>

Partie C

1. Sur route sèche, il faut environ 134m pour s'arrêter si on roule à 130km/h et sur route mouillée , il faut environ 161m.
<u>**Donc la distance d'arrêt est plus grande sur route mouillée que sur route sèche à 130km/h.**</u>

2. A 100km/h, il faut 88m pour s'arrêter sur route sèche et 88 < 90.
<u>**Donc sur route sèche, on peut s'arrêter avant de percuter l'obstacle.**</u>

Sur route mouillée, pour s'arrêter à 100km/h, il faut environ 105m et 105 > 90.
<u>**Donc sur route mouillée, on ne peut pas s'arrêter avant de percuter l'obstacle.**</u>