N O M : ____________

Prénom : ____________

Contrôle commun n°1

19 janvier 2011

3ème....

La calculatrice est autorisée. Répondre au QCM des Activités Numériques sur le sujet (qu'il faudra rendre), aux autres questions sur une copie double.

Chacune de trois parties sera notée sur 12 points, la présentation est sur 4 points.

Évaluation des compétences du Socle Commun	
N.13	Mener à bien un calcul instrumenté.
N.14	Connaître / utiliser les identités remarquables.
G.08	Théorème de Pythagore dans le triangle rectangle.
G.09	Théorème de Thalès dans le triangle.
G.11	Connaître les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les aires et les volumes.
M.01	Mesurer des longueurs, calculer des aires.
M.04	Calculer le volume de solides complexes (pyramide, cône de révolution).

Activités Numériques

Exercice 1 /6

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM) ; aucune justification n'est demandée. Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées ; une seule est exacte. Une réponse fausse ou une absence de réponse n'enlève aucun point.

Attention, donner plusieurs réponses pour une même question sera considéré comme une réponse fausse !

Pour chaque question, entourer la réponse exacte ci-dessous.

1.	$\frac{3}{4} - \frac{5}{4} \times \frac{1}{2}$ est égal à :	$-\frac{2}{4}$	$-\frac{2}{8}$	$\frac{1}{8}$
2.	L'écriture scientifique de $\dfrac{14 \times (10^3)^{-2} \times 27 \times 10^{-4}}{21 \times 10^{-2}}$ est :	$1,8 \times 10^{-7}$	18×10^{-8}	$1,8 \times 10^{-9}$
3.	Quelle est l'expression factorisée de $x^2 - 100$?	$(x - 10)(x + 10)$	$(x - 10)^2$	$(x - 50)(x + 50)$
4.	Une voiture roule à la vitesse de 50 km/h. En combien de temps parcourt-elle 110 kilomètres ?	2 h 20 min	2 h 12 min	60 min
5.	Si le côté d'un carré est multiplié par 3, alors son aire est multipliée par :	3×4	3^2	3
6.	Soit f la fonction définie par $f : x \mapsto 2x^2 - 5x + 3$. L'image de -3 par f est :	36	- 36	- 6

Exercice 2 /6

On considère le programme de calcul ci-dessous :

- **Choisir un nombre de départ**
- **Lui ajouter 3**
- **Calculer le carré du résultat obtenu**
- **Lui soustraire le carré du nombre de départ**
- **Écrire le résultat final**

1. **a.** Vérifier que lorsque le nombre de départ est 2, le résultat final est 21.

   b. Lorsque le nombre de départ est –1, quel résultat final obtient-on ?

2. Le nombre de départ étant x, exprimer le résultat final en fonction de x.

3. On considère l'expression $P = (x + 3)^2 - x^2$. Développer et réduire l'expression P.

4. Quel nombre de départ doit-on choisir pour obtenir un résultat final égal à 57 ?

Problème /12

Deux frères ont hérité d'un terrain que l'on peut assimiler à un triangle ABC rectangle en B.

L'aire de ce terrain est égale à 2400 m^2.

Ils désirent construire un muret afin de partager ce terrain en deux parties de même aire, soit 1200 m^2 par parcelle.

Pour cela, on partage ce terrain selon un segment [MN], M et N étant deux points appartenant respectivement aux segments [CB] et [CA].

Les droites (MN) et (AB) sont parallèles.

L'unité de longueur est le mètre.

On donne : AB = 60 et BC = 80.

Partie A

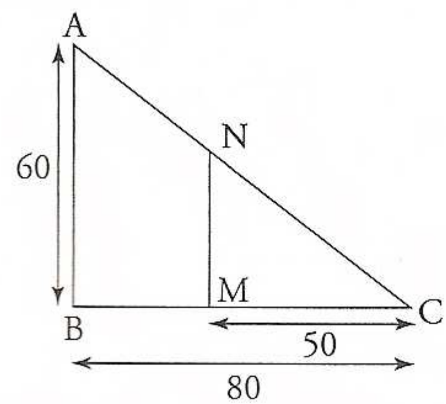
Dans cette partie, CM = 50.

1. Démonter que MN = 37,5.
2.
   a. Calculer l'aire du triangle rectangle CMN.

   b. En déduire l'aire du trapèze ANMB.

   c. Comparer l'aire du triangle CMN et l'aire du trapèze ANMB.

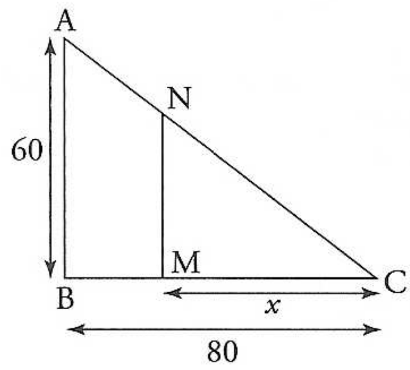
3. Pour que les deux aires soient égales, doit-on placer le point M à plus de 50 mètres de C ou à moins de 50 mètres de C ? Justifier brièvement.



Partie B

On veut déterminer la distance CM pour laquelle l'aire du triangle CMN est égale à 1200 m^2.

On pose CM = x.

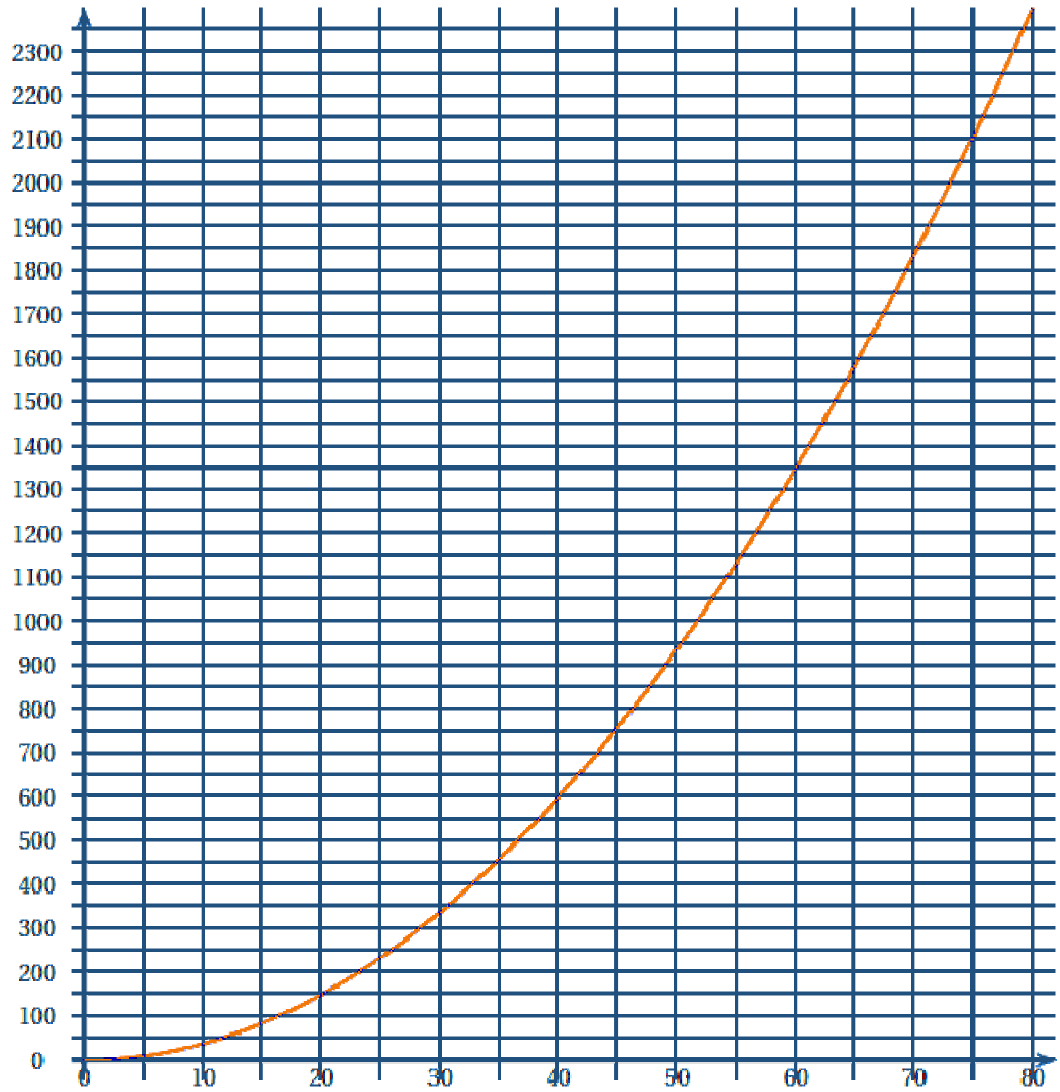


1. Démontrer que MN = $\frac{3}{4}x$.

2. Démonter que l'aire du triangle CMN, exprimée en cm^2, est égale à $\frac{3}{8}x^2$.

3. Soit f la fonction qui à tout nombre x compris entre 0 et 80 associe l'aire du triangle CMN.

   On note f : $x \mapsto \frac{3}{8}x^2$.



On a construit ci-dessus la représentation graphique de la fonction f pour tout nombre compris entre 0 et 80.

A l'aide d'une lecture graphique, déterminer où il faudra placer le point M, à un mètre près, pour que les deux parcelles aient la même aire ; laisser les pointillés apparents.

Brevet 2007 - Mathématiques - Académie de Guadeloupe

Activités numériques

Exercice 1 : QCM: 8 points
Pour chaque question, il n'y a qu'une bonne réponse. On entourera la bonne réponse.

Barême: 1 point par bonne réponse, 0 autrement.

Questions	Réponses		
	A	**B**	**C**
1. Une solution de $3x^2-5x+2=0$ est:	-1	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{3}$
2. Les solutions de $(x-\frac{1}{2})(x+2)=0$ sont:	-2 et $-\frac{1}{2}$	-2 et $\frac{1}{2}$	2 et $-\frac{1}{2}$
3. Les solutions de $2x+1<4x-2$ sont:	$x<-\frac{1}{2}$	$x>\frac{3}{2}$	$x<-\frac{3}{2}$
4. Le développement de: $(x-1)(x+3)-(x-\frac{1}{2})(x+1)$ est:	x^2-3x+9	$x^2+\frac{3}{2}x+\frac{5}{2}$	$\frac{3}{2}x-\frac{5}{2}$
5. La factorisation de $25x^2-16$ est:	$(5x-4)^2$	$(5x-4)(5x+4)$	$(5x+4)^2$
6. La fraction irréductible égale à: $\dfrac{3-\frac{5}{2}}{\frac{2}{7}-\frac{7}{2}}$ est:	1	$\frac{-45}{28}$	$\frac{-7}{45}$
7. L'écriture sous forme scientifique de $\dfrac{49\times10^{-6}\times6\times10^{5}}{3\times10^{4}\times7\times10^{-2}}$ est	$1{,}4\times10^{-2}$	$1{,}4\times10^{-1}$	$1{,}4\times10^{2}$
8. L'écriture sous la forme $a\sqrt{5}$ de $\sqrt{180}-\sqrt{45}+3\sqrt{20}$ est:	$9\sqrt{5}$	$-3\sqrt{5}$	$3\sqrt{5}$

Exercice 2 : 4 points

Le tableau ci-dessous (source: site national de la sécurité routière) donne la répartition, par tranche d'âges, du nombre des victimes dans des accidents dus à l'alcool, en 2005:

Tranches d'âges	**0 – 17 ans**	**18 – 24 ans**	**25 – 44 ans**	**45 – 64 ans**	**65 ans et plus**	**Age inconnu**
Nombre de tués	68	384	557		68	8

1. On sait de plus que le nombre total de tués dans des accidents dus à l'alcool en 2005 est de 1 355 . Compléter le tableau. 1 point

2. Quelle est la tranche d'âges la plus touchée? 1 point

3. Parmi les victimes d'accidents dus à l'alcool, calculer le pourcentage de tués de moins de 25 ans? Donner l'arrondi à l'unité. 1 point

4. En 2005 , il y a eu 4 718 tués dans des accidents de la circulation. Quel est le pourcentage des tués dans des accidents dus à l'alcool? On donnera l'arrondi à l'unité. 1 point

Activités Géométriques

Exercice 1 **:** 7,5 points

1. **1.** Construire un cercle C de diamètre $[EF]$ tel que $EF=6\,cm$.
   Placer un point G sur le cercle tel que la corde $[EG]$ mesure $4{,}8\,cm$. 1 point

2. Montrer que le triangle EFG est un triangle rectangle. 1,5 point

3. Calculer la distance FG au mm près. 1,5 point

4. Calculer la valeur arrondie au degré de la mesure de l'angle $\widehat{EFG}$. 1,5 point

5. a. Placer un point K sur la demi droite (EG) tel que $EK=8\,cm$. 0,5 point
Tracer la droite passant par K et parallèle à (EF). Elle coupe la droite (FG) en un point L.
b. Calculer la distance LK. 1,5 point

Exercice 2 **:** 4,5 points

1. Dans un repère orthonormé (O, I, J) du plan, placer les points $A(1;-4)$ et $B(3;-1)$ et tracer le triangle OAB. 1 point

2. Donner les coordonnées du vecteur $\vec{AB}$. 1 point

3. Calculer la distance AB arrondie au mm. 1 point

4. Construire l'image du triangle OAB par la rotation de centre O et d'angle $90°$ dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. On le nomme $OA'B'$. 1 point

5. Construire le point C image du point A par la translation de vecteur $\vec{BO}$. 0,5 point

Problème

On transfert le pétrole contenu dans un réservoir B vers un réservoir A à l'aide d'une pompe.
Après démarrage de la pompe, on constate que la hauteur de pétrole dans le réservoir A augmente de $3\,cm$ par minute. Le réservoir A est vide au départ.

I. Remplissage du réservoir A .

a. Recopier et compléter le tableau suivant:

2 points

Temps (en min)	0	10	20	30	40
Hauteur du pétrole dans le réservoir A (en cm)	0		60		

b. On appelle x , le temps (en minute) de fonctionnement de la pompe et $f(x)$ la hauteur du pétrole (en cm) dans le réservoir A .
Parmi les trois fonctions suivantes, laquelle correspond à la fontion f :
x --> - 2x x --> 3 x + 20 x --> 3 x 1 point

c. Représenter graphiquement la fonction f ,pour x variant de 0 à 40 , sur la feuille de papier millimétrée. 1,5 point

Les unités: en abscisse: 2 cm représenteront 5 minutes
en ordonnée, 1 cm représentera une hauteur de 10 cm de pétrole dans la cuve.

d. Déterminer graphiquement le temps nécessaire pour obtenir une hauteur de pétrole de 105 cm dans le réservoir A . On fera apparaître les tracés sur le graphique. 1,5 point

II. Vidange du réservoir B .

Sur la feuille de papier millimétrée, le segment $[CD]$ représente la hauteur (en centimètre) de pétrole dans la cuve B en fonction du temps (en minute).

Les unités sont les mêmes que dans la première partie:
en abscisse: 2 cm représenteront 5 minutes
en ordonnée, 1 cm représentera une hauteur de 10 cm de pétrole dans la cuve.

a. Recopier le tableau ci-dessous. 2 points
Le compéter en utilisant le graphique de la feuille millimétrée.

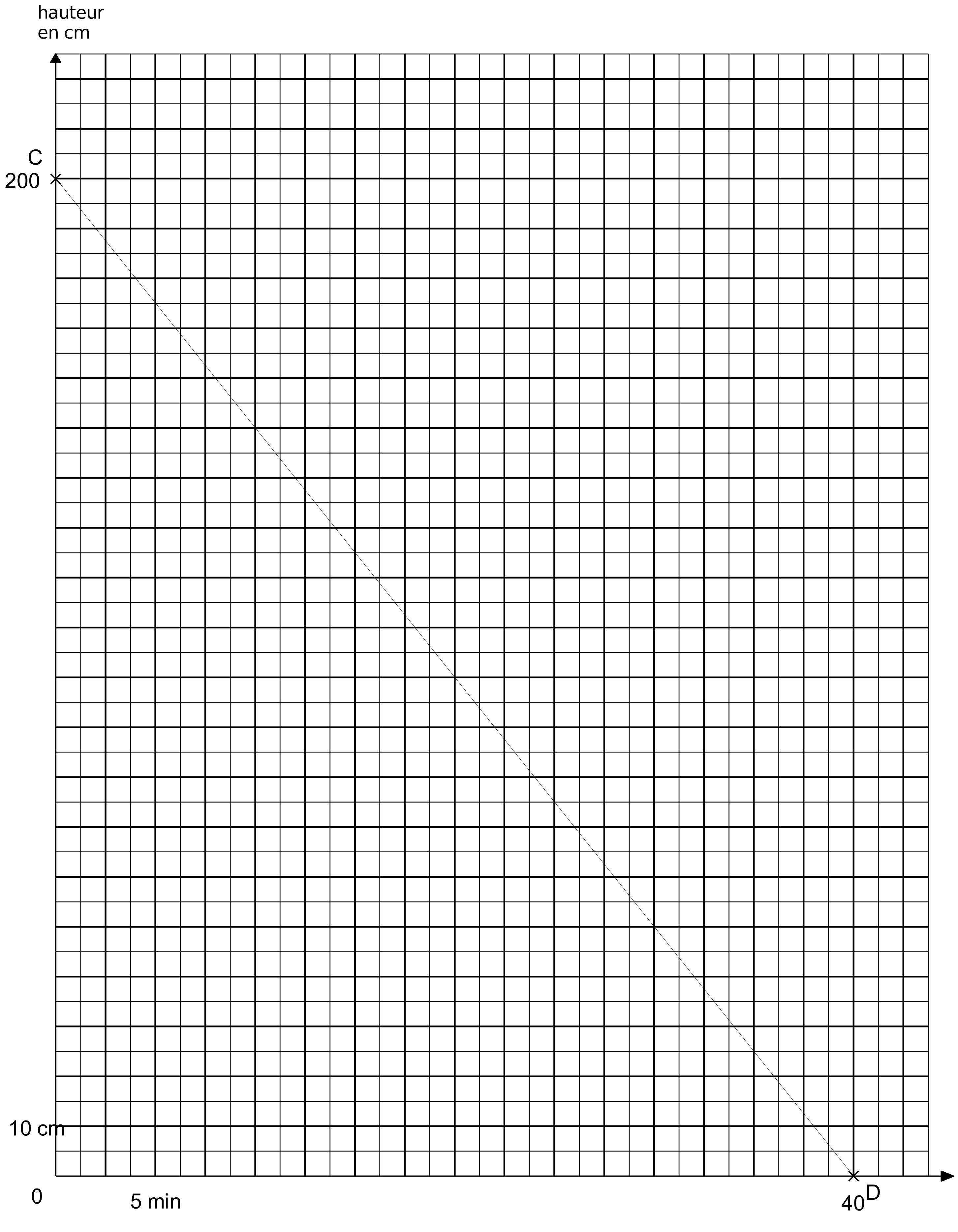
Temps (en min)	0	10		40
Hauteur du pétrole dans le réservoir B (en cm)	200		80	

b. On appelle x , le temps (en minute) de fonctionnement de la pompe et $g(x)$ la hauteur du pétrole (en cm) dans le réservoir B .
Parmi les trois fonctions suivantes, quelle est celle qui correspond à la fontion g :
x --> - 4x x --> 3 x + 200 x --> -5 x + 200 1 point

c. Déterminer par le calcul le temps au bout duquel les hauteurs de pétrole dans les cuves A et B sont égales. 2 points

d. Expliquer comment on peut retrouver graphiquement ce dernier résultat. 1 point

ANNEXE



Activités Numériques

Exercice 1

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

Pour chaque ligne du tableau, ***quatre réponses sont proposées mais une seule est exacte.***

Pour répondre, indiquer SUR VOTRE COPIE le numéro de la question et, sans justifier, recopier la réponse exacte.

n°		A	B	C	D
1	Quelle est l'expression réduite de $6 - 4(x - 2)$	$2x - 4$	$14 - 4x$	$-2 - 4x$	$4 - 4x$
2	Quelle est l'expression factorisée de $4x^2 - 12x + 9$	$(2x + 3)(2x - 3)$	$(2x + 3)^2$	$(2x - 3)^2$	$2x(2x - 6) + 9$
3	Quelle est la valeur exacte de $\sqrt{4 + 16}$	10	6	$2\sqrt{5}$	4,47
4	$\frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \ldots$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$	1	$\frac{7}{12}$
5	Un article coûtant 1200 € baisse de 5%. Le nouveau prix est…	60 €	1260 €	1195 €	1140 €

Exercice 2

On donne le programme de calcul suivant :

Choisir un nombre puis:

- ajouter 5 au nombre choisi : on appelle cette somme ***A***
- soustraire 5 au nombre choisi : on appelle cette différence **B**
- multiplier ***A*** par **B**
- calculer le carré du nombre choisi : on appelle ce carré ***C***
- calculer **D** = ***A***×**B** – ***C*** et noter le résultat obtenu

1) Appliquer ce programme de calcul au nombre +**7**, puis au nombre –**3**.

(les calculs peuvent-être effectués avec la calculatrice, aucune justification n'est demandée)

Que remarque-t-on ?

2) On applique le programme de calcul à un nombre quelconque x. Exprimer ***A***, **B** et ***C*** en fonction de x.

Démontrer que **D** = ***A***×**B** – ***C*** est toujours égal à – **25**, quelle que soit la valeur de x.

Exercice 3 :

Pour payer la sortie de fin d'année des 3ème, le FSE d'un Collège a décidé de vendre aux récréations des goûters composés de muffins et de cookies. Les élèves ont confectionné **663** muffins et **442** cookies.

Les élèves proposent de faire des lots identiques utilisant tous les muffins et tous les cookies.

1) Pourront-ils faire **51** lots de composition identique ?

2) Les élèves veulent faire le plus grand nombre de lots possible. Combien de lots peuvent-ils faire ?

3) Quelle est la composition de chaque lot ?

4) Le coût de fabrication des gâteaux est de **56,84 €** (farine, sucre, chocolat, beurre…).

Le FSE propose de vendre chaque lot **1,5 €**. Tous les lots sont vendus. Quel sera le bénéfice de cette vente ?

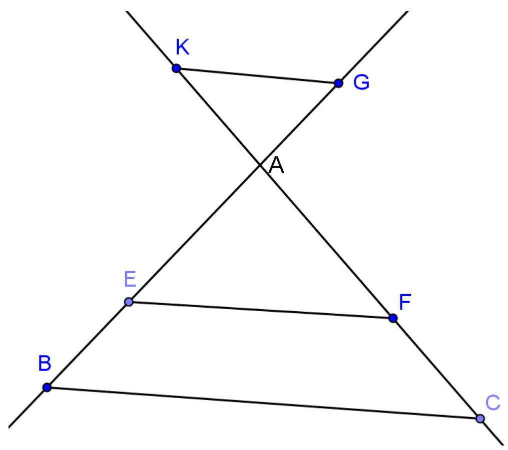
(bénéfice = recette des ventes - coût de fabrication)

Activités Géomériques

Exercice 1 :

Sur la figure ci-contre :

- les points K, A, F et C sont alignés
- les points G, A, E, et B sont alignés
- (EF) et (BC) sont parallèles
- AB = **4,5** et AC = **6**
- AE = **3** et EF = **5**
- AK = **2,8** et AG = **2,1**



1) Démontrer que BC = **7,5**

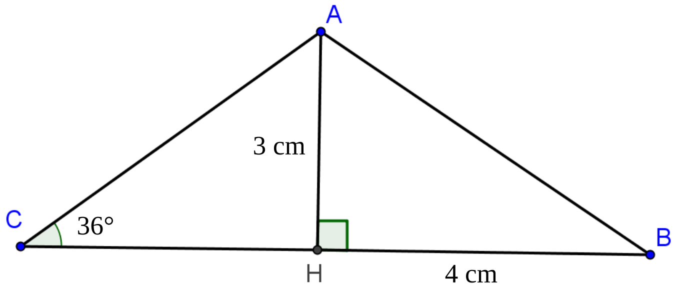
2) Les droites (**KG**) et (**BC**) sont-elles parallèles ? Justifier.

3) Les droites (**AB**) et (**AC**) sont-elles perpendiculaires ? Justifier.

Exercice 2 :

Pour le triangle ABC ci-contre, on sait que :

- AH = **3** cm
- HB = **4** cm
- $\widehat{ACB}$ = **36°**
- (AH)⊥(CB)



1) Calculer la mesure du segment [CH]. Donner le résultat au millimètre près.

2) Sans utiliser le théorème de Pythagore, calculer la mesure du segment [AC]. Donner le résultat au millimètre près.

3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABH}$. En donner une valeur approchée au dixième de degré près.

4) Démontrer que le triangle ABC n'est pas isocèle. **Justifier votre réponse**.

Exercice 3 : ***Pour faire cet exercice, vous utiliserez la feuille annexe que vous joindrez à vos copies.***

C_1, C_2, C_3 et C_4 sont les représentations graphiques respectives des fonctions f, g, h et j.

1) Déterminer graphiquement les coordonnées des points A et D. Que représente le point B pour les courbes C_2 et C_4 ?

2) Déterminer graphiquement l'image de **1,5** par la fonction g. Laisser apparents les tracés nécessaires.

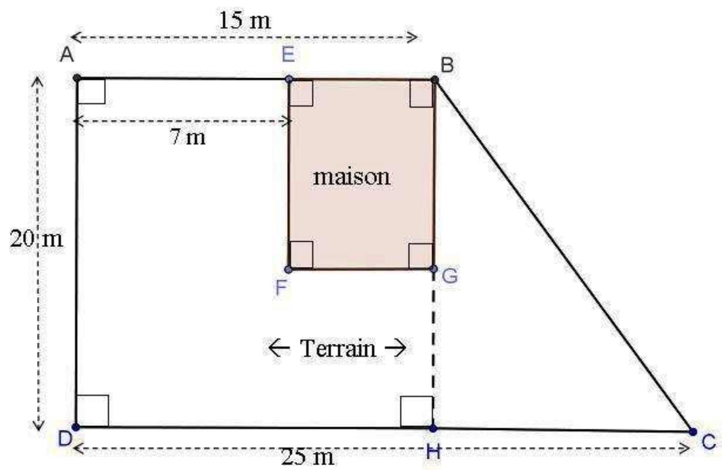
3) Déterminer graphiquement les antécédents de **−2** par la fonction f. Laisser apparents les tracés nécessaires.

4) Une de ces quatre fonctions est linéaire. Laquelle ? **Justifier**. Les courbes C_1 et C_2 se coupent en E. Placer E.

5) Une de ces quatre fonctions est définie par $x \to 2x + 1,5$. Laquelle ? Justifier avec précision votre choix.

Problème

La famille de Louna, élève de 3ème, possède le terrain représenté par le trapèze rectangle ABCD et veut y faire construire une maison représentée par le rectangle BEFG sur la figure ci-contre.



On sait que :
- ABCD est un trapèze rectangle (***le terrain***)
- BEFG est un rectangle (***la maison***)
- L'unité de longueur est le mètre (m)
- AB = **15** m ; AD = **20** m ; DC = **25** m ; AE = **7**m

Pour obtenir l'autorisation de construire, le règlement de la commune impose que les deux conditions suivantes soient respectées en même temps:

<u>**n°1:**</u> l'aire de la maison doit être supérieure ou égale à **60**m²

<u>**n°2:**</u> l'aire de la maison doit représenter moins de **30%** de l'aire du terrain

PARTIE A :

1) Montrer que l'aire totale du terrain (avec la maison) est **400** m².

2) Calculer l'aire maximale que peut avoir la maison pour vérifier la condition **n°2**.

3) Dans chacun des cas suivants, calculer l'aire $\mathcal{A}$ de la maison et dire si la condition **n°1** est vérifiée:

a) si GH = **3,2** m **b)** si GH = **10** m **c)** si GH = **13** m

4) Pour laquelle de ces trois valeurs de GH la construction de la maison est-elle autorisée ?

PARTIE B :

Dans cette partie, on pose GH = x**, avec 0 ≤** x **≤ 20** (le nombre x peut varier entre 0 m et 20 m)

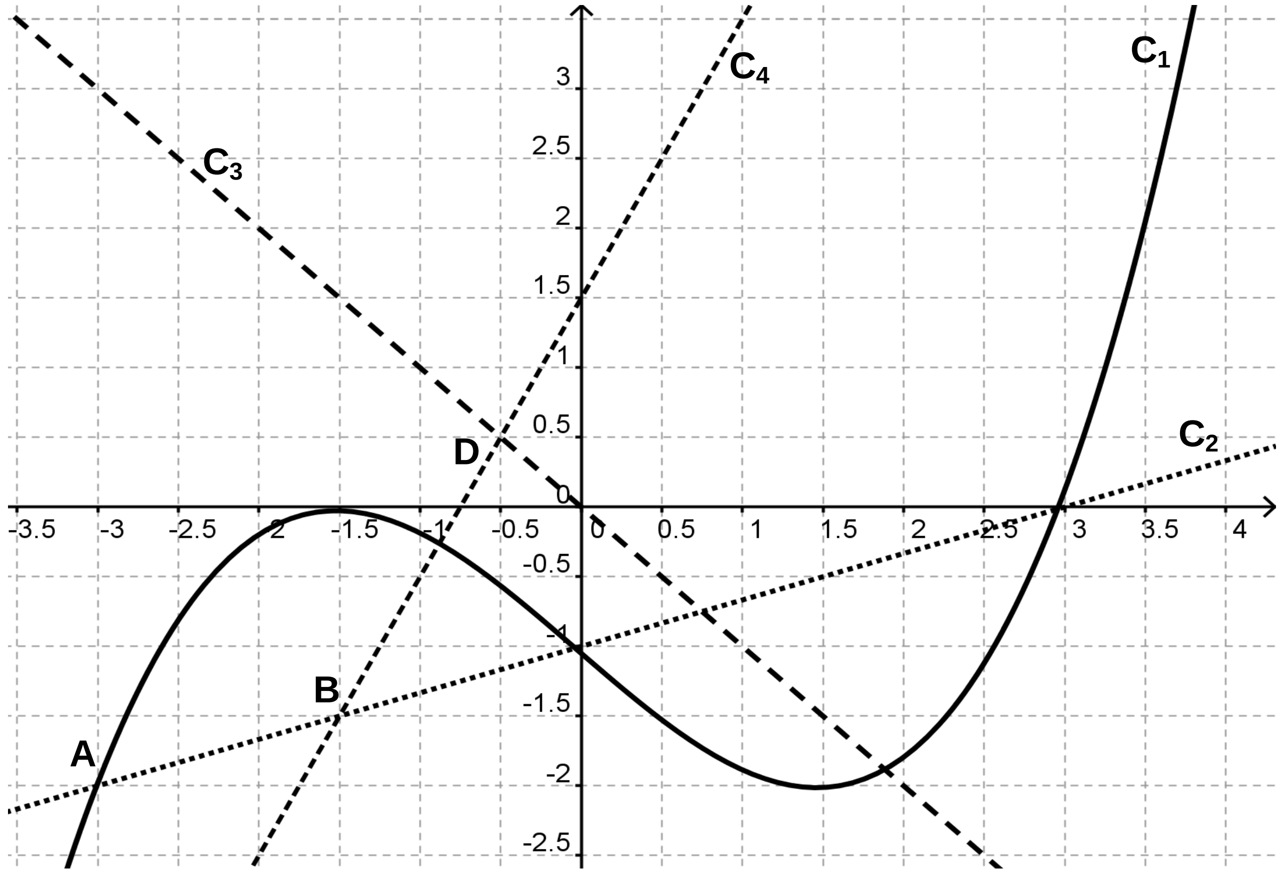
1) Exprimer BG en fonction de x.

2) Montrer que l'aire de la maison est égale à **160 − 8**x.

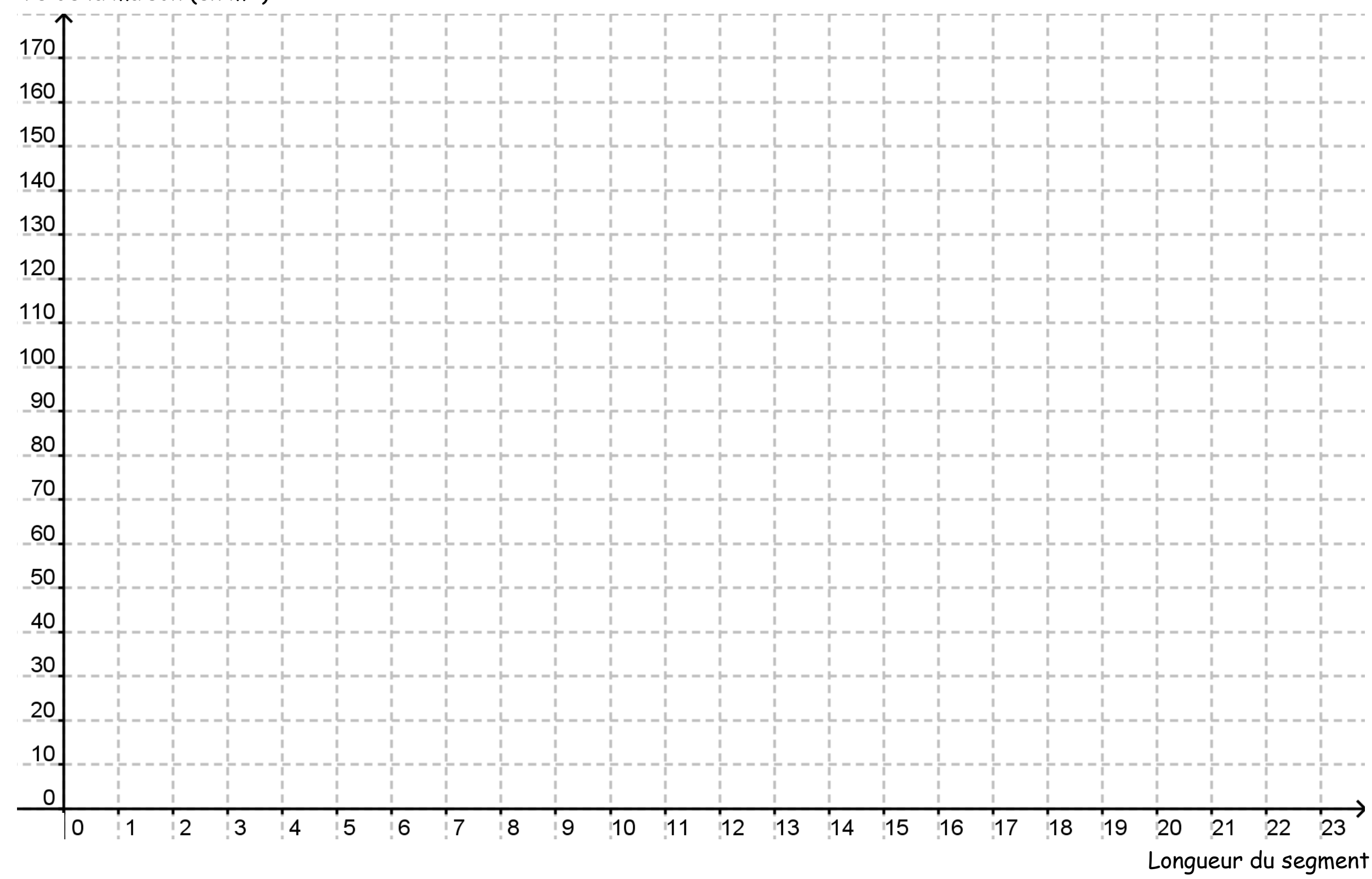
3) Dans le repère donné sur la feuille annexe, représenter la fonction $f(x)$ = **160 − 8**x.
Donner toutes les explications nécessaires à la construction.

4) Pour quelle valeur de x l'aire de la maison est-elle égale à **100** m² ?
Répondre par lecture graphique en laissant les traces de construction. **Vérifier par le calcul** en justifiant.

Act. Géométriques **Ex n° 3** **Courbes C1, C2, C3 et C4**



Problème Construire la fonction **f(x) = 160 − 8***x* dans ce repère. Justifier la construction sur votre copie.



ACTIVITES NUMERIQUES	*12 points*

Exercice 1 :

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque ligne du tableau, trois réponses sont proposées, mais une seule est exacte.

Indiquer sur votre copie, le numéro de la question et, sans justifier, **recopier la réponse exacte** (aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse).

1)	L'expression développée de $(7x - 5)^2$ est :	$49x^2 + 25$	$49x^2 - 70x + 25$	$49x^2 - 25$
2)	L'image de -5 par la fonction f telle que $f(x) = -3x + 2$ est :	-13	-17	17
3)	La notation scientifique de $0,00057\times10^{-6}$ est :	0,0000000000057	57×10^{-11}	$5,7\times10^{-10}$
4)	Le nombre $\frac{5}{7}+\frac{1}{7}\times\frac{4}{3}$ est égal à :	$\frac{24}{21}$	$\frac{19}{21}$	$\frac{8}{7}$

Exercice 2 :

Au marché, un commerçant propose à ses clients diverses boissons. Il a au total 100 boissons réparties comme ceci : 22 bouteilles de thé glacé ; 32 bouteilles de jus d'ananas ; 18 bouteilles de soda et les autres bouteilles sont des bouteilles d'eau.
Le commerçant souhaite offrir une boisson à son premier client. Il décide de prendre au hasard une bouteille (on suppose que toutes les bouteilles ont la même forme).

1) On considère l'évènement E : « prendre une bouteille d'eau ».
   Quelle est la probabilité de l'évènement E ? Justifier votre réponse.
2) Le commerçant gère son stock grâce au tableur ci-dessous.

	A	B	C	D
1	Boisson	Quantité	Nombre de bouteilles vendues	Quantité restante
2	Thé glacé	22	4	18
3	Jus d'ananas	32	5	27
4	Soda	18	3	15
5	Eau	28	12	16
6	Total	100	24	76

   a) Quelle formule a-t-il écrite dans la cellule D2 pour obtenir le résultat indiqué par le tableur ?
   b) Pour obtenir le nombre 100 dans la cellule B6, il a été écrit : =SOMME(B2:B5).
      Quelle formule est-il écrit en C6 pour obtenir 24 ?

Exercice 3 :

Tous les calculs et toute trace de recherche, même incomplète, seront pris en compte dans l'évaluation.

Marc et Sophie se lancent des défis mathématiques. C'est au tour de Marc, il propose un programme de calcul à sa camarade :

- Choisir un nombre entier positif
- Élever ce nombre au carré
- Ajouter 3 au résultat obtenu
- Puis, multiplier par 2 le résultat obtenu
- Soustraire 6 au résultat précédent
- Enfin, prendre la moitié du dernier résultat
- Ecrire le résultat final

1) Tester ce programme de calcul en choisissant comme nombre de départ : 3 puis 10.
2) Marc prétend être capable de trouver rapidement le nombre de départ en connaissant le résultat final. Sophie choisit alors au hasard un nombre et applique le programme de calcul. Elle annonce à Marc le résultat final 81. Celui-ci lui répond qu'elle avait choisi le nombre 9 au départ. Stupéfaite, Sophie lui dit : « TU ES UN MAGICIEN ! ».
   a) Vérifier le calcul en commençant le programme avec le nombre 9.
   b) Et si le résultat du programme était 36, pourriez-vous dire le nombre choisi par Sophie ?
3) A votre avis, comment peut-on passer, en une seule étape, du nombre choisi au départ au résultat final ? Démontrer votre réponse en prenant x comme nombre de départ.

PROBLEME *12 points*

Ce problème est composé de trois parties indépendantes.

Un vidéoclub de Nouméa propose deux tarifs annuels différents pour la location de DVD.
Tarif A : 450 F pour la location de chaque DVD.
Tarif B : 4 500 F en début d'année et 300 F pour la location de chaque DVD.

PARTIE I :

1) Compléter le premier tableau se trouvant sur l'annexe (en page 6).
2) Si x désigne le nombre de DVD loués, le prix payé avec le tarif A est donné par $A(x) = 450\,x$ et le prix payé avec le tarif B est donné par $B(x) = 300\,x + 4500$
   Construire, sur le quadrillage de la page annexe, dans un même repère orthogonal, D_A et D_B les représentations graphiques respectives des fonctions A et B. (*On prendra, en plaçant l'origine en bas à gauche : 1 carreau pour représenter 5 DVD sur l'axe des abscisses ;*
   1 carreau pour représenter 3 000 F sur l'axe des ordonnées).
3) Pour quel nombre de DVD les deux tarifs sont-ils égaux ? Justifier votre réponse.
4) A l'aide du graphique, indiquer quel tarif semble être le plus avantageux selon le nombre de DVD loués.

PARTIE II :

Hier, 20 clients abonnés sont venus au vidéoclub. Le gérant s'est amusé à noter les âges de ces clients dont voici les résultats:

21	33	18	46	21	21	33	46	30	15
15	18	18	46	33	30	21	15	50	50

1) Compléter le deuxième tableau de la page annexe, qui représente les âges des 20 clients d'hier.
2) Calculer le pourcentage que représentent les personnes ayant plus de 20 ans.
3) Calculer l'âge moyen des abonnés.

PARTIE III :

Le patron veut se « débarrasser » de ses vieux films DVD. Il décide d'en faire des lots pour récompenser en fin d'année ses meilleurs abonnés. Il y a 2 646 films pour enfants et 4 410 films divers à offrir.
Le gérant veut :
- que les lots soient tous identiques (c'est-à dire qu'il y ait le même nombre de films pour enfants et de films divers dans chaque lot)
- que tous les films soient utilisés dans les lots.

1) Combien de lots, au maximum, le gérant peut-il faire ? (Expliquer votre raisonnement)
2) Donner alors la composition de chaque lot.

PROBLEME / PARTIE **I** / 1)

NOMBRE DE DVD LOUÉS DANS L'ANNÉE	20	40	80	x
Prix payé avec le TARIF *A* en Francs				
Prix payé avec le TARIF *B* en Francs				

PROBLEME / PARTIE **I** / 2)

PROBLEME / PARTIE **II** / 1)

ÂGE (en années)	15	18	21	30	33	46	50
EFFECTIF							

Consignes
La calculatrice est autorisée mais tous les résultats doivent être justifiés !

Activités numériques : 12 points

Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).Aucune justification n'est demandée.
Pour chacune des questions, quatre réponses sont proposées, une seule est exacte.
Pour chacune des cinq questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

N°	Affirmations	Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
1	$(x + 1)^2$ est égal à	$x^2 + 1$	$x^2 + 2$	$x^2 + 2x + 2$	$x^2 + 2x + 1$
2	Quelle est l'expression qui est égale à 10 si on choisit la valeur $x = 4$?	$x\,(x + 1)$	$(x + 1)(x - 2)$	$(x + 1)^2$	$-6 - x^2$
3	$C = \dfrac{4\times10^{14}\times12}{3\times10^{11}}$ est égal à	16×10^{25}	16×10^{-25}	16×10^{3}	16×10^{-3}
4	Les solution de l'équation $(5x + 4)(3 - 2x) = 0$ sont	$\dfrac{-5}{4}$ et $\dfrac{3}{2}$	$\dfrac{4}{5}$ et $\dfrac{2}{3}$	$\dfrac{-4}{5}$ et $\dfrac{-3}{2}$	$\dfrac{-4}{5}$ et $\dfrac{3}{2}$
5	Quel est le nombre qui est solution de l'équation $2x - (8 + 3x) = 2$?	10	-10	2	4

Exercice 2

On donne un programme de calcul :

- Choisir un nombre
- Lui ajouter 6
- Multiplier la somme obtenue par le nombre choisi
- Ajouter 9 à ce produit
- Ecrire le résultat

1) Écrire les calculs permettant de vérifier que si l'on fait fonctionner ce programme avec le nombre – 2, on obtient 1.

2) Donner le résultat fourni par le programme lorsque le nombre choisi est 5.

3) a) Faire deux autres essais en choisissant à chaque fois un nombre entier et écrire le résultat obtenu sous la forme du carré d'un autre nombre entier (les essais doivent figurer sur la copie).

b) En est-il toujours ainsi lorsqu'on choisit un nombre entier au départ de ce programme de calcul ? Justifier la réponse.

Exercice 3

1) Calculer le PGCD de 682 et 352 en détaillant la méthode.
2) Donner la fraction irréductible égale à $\frac{682}{352}$

Activités géométriques : 12 points

us, qu

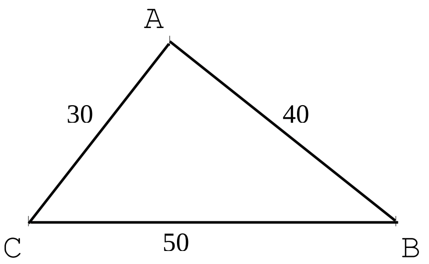


Figure n°1

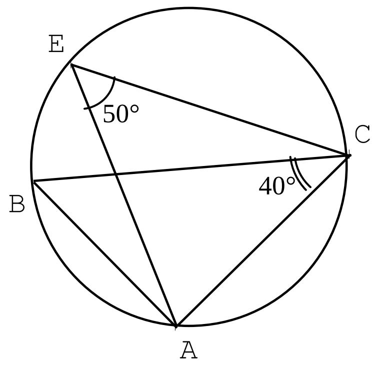


Figure n°3

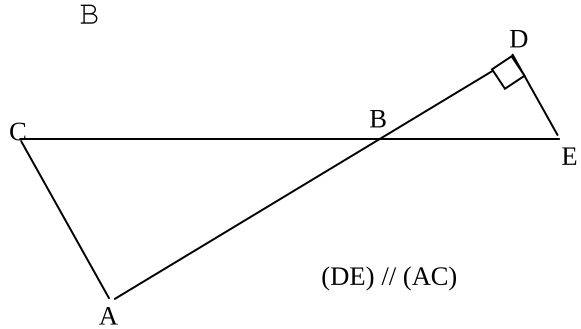


Figure n°2

Exercice 2

Soit le triangle ABC tel que AB = 5 cm ; AC = 7,5 cm ; BC = 7 cm.
On place les points E et F respectivement sur les segments [AB] et [AC] de telle sorte que AE = 2 cm et AF = 3 cm.

1. Faire la figure en vraie grandeur.
2. Démontrer que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.
3. Calculer EF.

Exercice 3

Tracer un triangle ABC tel que : AB = 14 cm ; AC = 11 cm et BC = 10 cm.
Sur le triangle ABC, tracer en laissant apparents les traits de construction…

1) … (d_1) la hauteur issue de B.
2) … (d_2) la médiane issue de A.
3) … (d_3) la bissectrice de l'angle $\widehat{ACB}$.
4) … (d_4) la médiatrice du segment [AC].
5) … le centre de gravité G.

Problème (12 points)

Dans le jardin de sa nouvelle maison, M. Durand a construit une terrasse rectangulaire qu'il désire recouvrir d'un toit.
Pour cela, il réalise le croquis suivant où l'unité de longueur est le mètre.

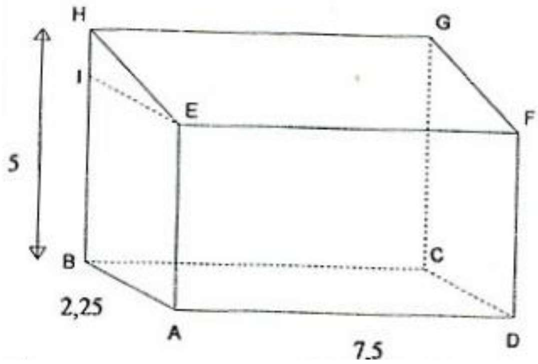
Le sol ABCD et le toit EFGH sont des rectangles.

Le triangle HDB est rectangle en I.

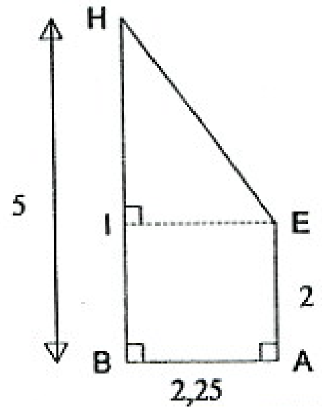
Le quadrilatère IEAB est un rectangle.

La hauteur du sol au sommet du toit est HB.

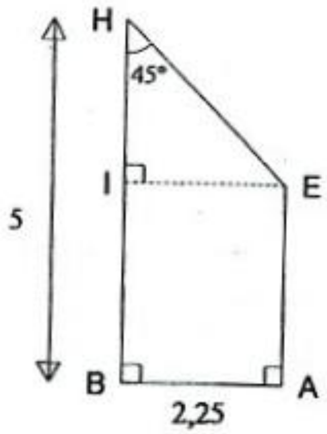
On donne : AB = 2,25 ; AD = 7,5 ; HB = 5



Partie I

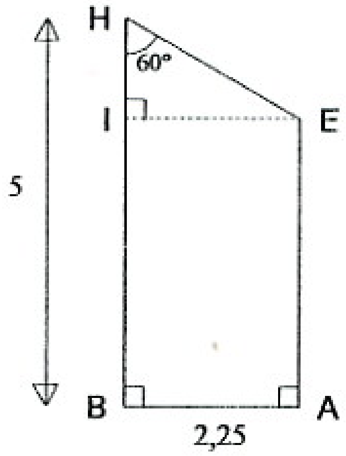
On suppose dans cette partie que AE = 2 . 1) Justifier que HI = 3. 2) Démontrer que HE = 3, 75. 3) Calculer au degré près la mesure de l'angle IHE du toit avec la maison.	

Partie II

Dans cette partie, on suppose que IHE = 45° et on désire déterminer AE. 1) Quelle est la nature du triangle HIE dans ce cas ? Justifier. 2) En déduire HI puis AE.	

Partie III

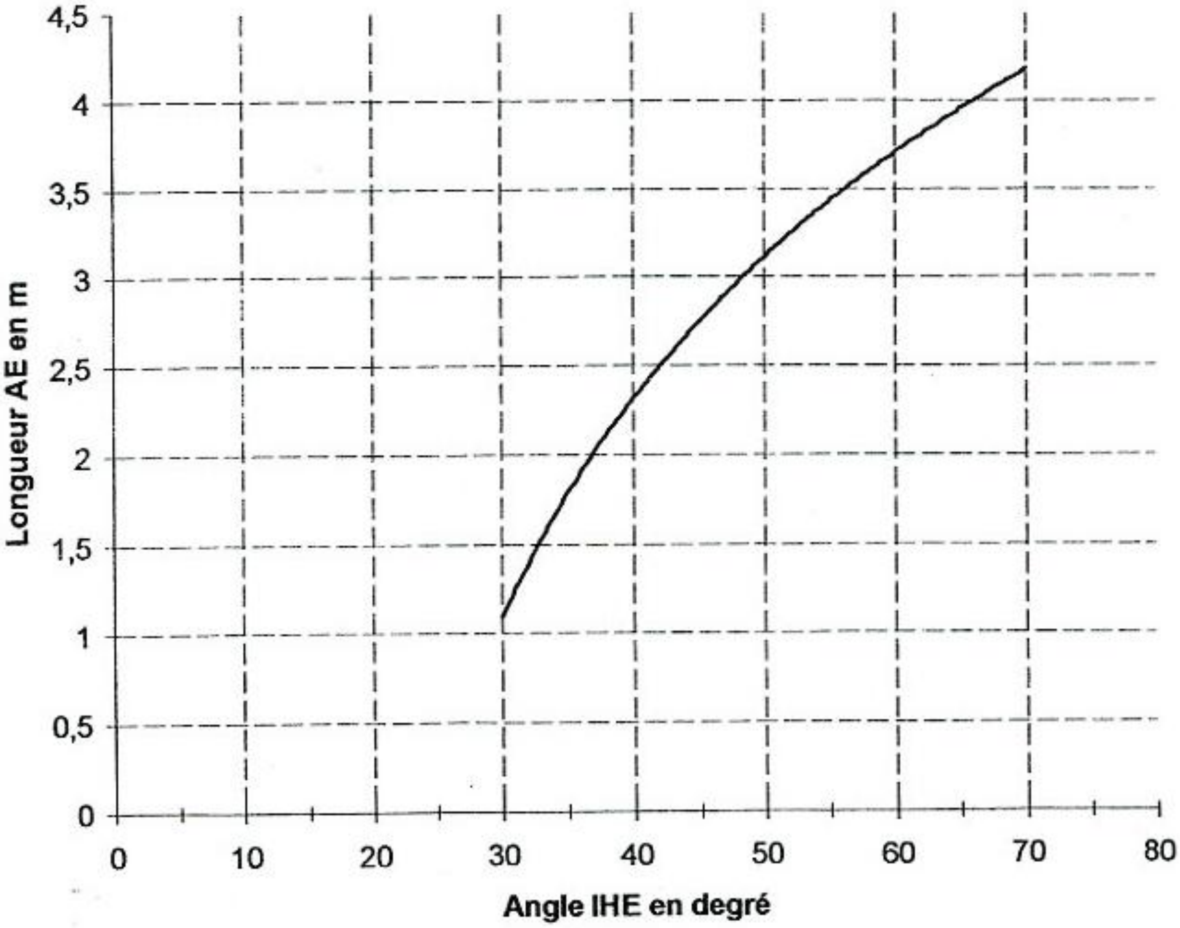
<table>
<tr>
<td>
Dans cette partie, on suppose que IHE = 60° et on désire déterminer AE.

1) Déterminer la valeur arrondie au cm de HI.
2) En déduire la valeur arrondie au cm de AE.
</td>
<td>


</td>
</tr>
</table>

Partie IV

La courbe ci-dessous représente la hauteur AE en fonction de la mesure de l'angle IEH



M. Durand souhaite que la hauteur AE soit comprise entre 3 m et 3,5 m.

En utilisant le graphique, donner une mesure possible de l'angle IHE.

L'emploi des calculatrices est autorisé

I - ACTIVITÉ NUMÉRIQUE (12 points)

Exercice 1

On écrira les détails des calculs sur la copie.

1) Soit le nombre A$= \dfrac{4}{5} - \dfrac{7}{5} \times \dfrac{10}{4}$
   Calculer A. On donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible, puis on donnera sa valeur décimale.
2) Soit le nombre B$= \dfrac{3 \times 10^{-4} \times 5 \times \left(10^2\right)^6}{25 \times 10^{-2}}$
   Calculer B. On donnera le résultat sous la forme d'une écriture scientifique.

Exercice 2

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

« Le nombre caché :

- Je suis un nombre entier compris entre 100 et 400.
- Je suis pair.
- Je suis divisible par 11.
- J'ai aussi 3 et 5 comme diviseur.
  Qui suis-je ? »

Expliquer une démarche permettant de trouver le nombre caché, et donner sa valeur.

Exercice 3

1) Résoudre le système suivant :
   $$\begin{cases} 5x + 4y = 88 \\ x + 2y = 26 \end{cases}$$
2) Dans une grande surface, les DVD et les CD sont en promotion.
   Les DVD coûtent tous le même prix. Les CD coûtent tous le même prix.
   Paul achète 5 DVD et 4 CD pour 88 D.
   Louis achète un DVD et 2 CD. Il paie 26 D.

   Quel est le prix d'un DVD ?
   Quel est le prix d'un CD ?

Exercice 4

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).
Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, une seule est exacte.
Pour chaque question, indiquer son numéro sur la copie et recopier la réponse.
Aucune justification n'est demandée.

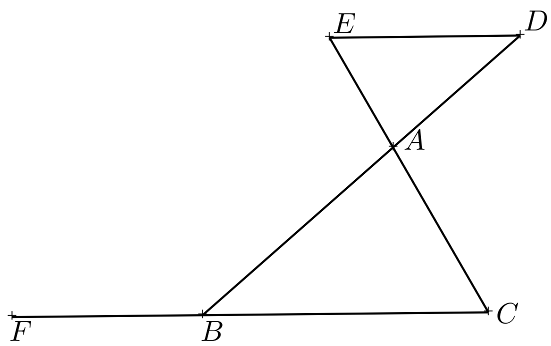
		Réponse A	Réponse B	Réponse C
1)	$\sqrt{32}$ est égale à :	$16\sqrt{2}$	$8\sqrt{2}$	$4\sqrt{2}$
2)	$\sqrt{9+16}$ est égale à :	7	5	$\sqrt{3}+\sqrt{4}$
3)	Pour tout nombre x, x^2-100 est égale à :	$(x+10)(x-10)$	$(x-10)^2$	$(x-50)^2$
4)	L'équation $(x-4)(2x+5)=0$ a pour solution	4 et $\frac{5}{2}$	-4 et $-\frac{5}{2}$	4 et $-\frac{5}{2}$
5)	Si $x=\sqrt{5}$ alors l'expression x^2+3x-1 vaut :	$4+3\sqrt{5}$	$7\sqrt{5}$	$24+3\sqrt{5}$
6)	Si le côté d'un carré est multiplié par 3 alors son aire est multipliée par :	3×4	3^2	3

II - ACTIVITÉ GÉOMÉTRIQUE (12 points)

Exercice 1

La figure suivante n'est pas réalisée en vraie grandeur.

L'unité de longueur est le centimètre.
On donne : AB= 8 ; BC= 9 ; AC= 6 ; AE= 4



1) Les droites (DE) et (BC) sont parallèles.
   Calculer AD.
   On donnera sa valeur exacte puis sa valeur arrondie au dixième de centimètre.

2) Soit F le point tel que C, B et F sont alignés dans cet ordre, avec BF= 6
   Démonter que les droites (EF) et (AB) sont parallèles.

Exercice 2

1) Construire un triangle SKI rectangle en S tel que SK= $9,6$ cm et KI= $10,4$ cm.
2) Calculer SI.
3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{\text{SKI}}$. On donnera l'arrondi au degré.
4) En déduire au degré près la mesure de l'angle $\widehat{\text{SIK}}$.
5) **a)** Où se situe le centre O du cercle circonscrit au triangle SKI ?
   b) Placer le point O sur la figure et tracer ce cercle.

Calculer au degré près la mesure de l'angle $\widehat{\text{SOI}}$.

III - PROBLÈME (12 points)

Un cybercafé propose à ses clients les trois tarifs suivants pour accéder à Internet :
Tarif A : abonnement 25 DT par mois pour une connexion illimitée.
Tarif B : 1,5 DT par heure de connexion.
Tarif C : abonnement 14 DT par mois et 0,50 DT par heure de connexion.

1) Compléter le tableau fourni en annexe.

2) On considère les fonctions f, g et h définies de la façon suivante :

$$f(x) = 25$$
$$g(x) = 1,5x$$
$$h(x) = 0,5x + 14$$

Tracer les représentations graphiques de ces trois fonctions dans le repère orthogonal proposé sur le papier millimétré fourni en annexe.
Unités graphiques : 1 cm pour 2 heures en abscisse,
1 cm pour 5 DT en ordonnée.

3) Un premier client pense se connecté 8 heures ce mois-ci.
Déterminer graphiquement le tarif le plus intéressant pour lui.
On laissera apparents les traits de construction.

4) Un second client dispose de 24 DT
   a) Déterminer graphiquement le tarif qui lui permettra de se connecter le plus longtemps possible.
   On laissera apparents les traits de construction.
   b) Retrouver ce résultat par calcul.

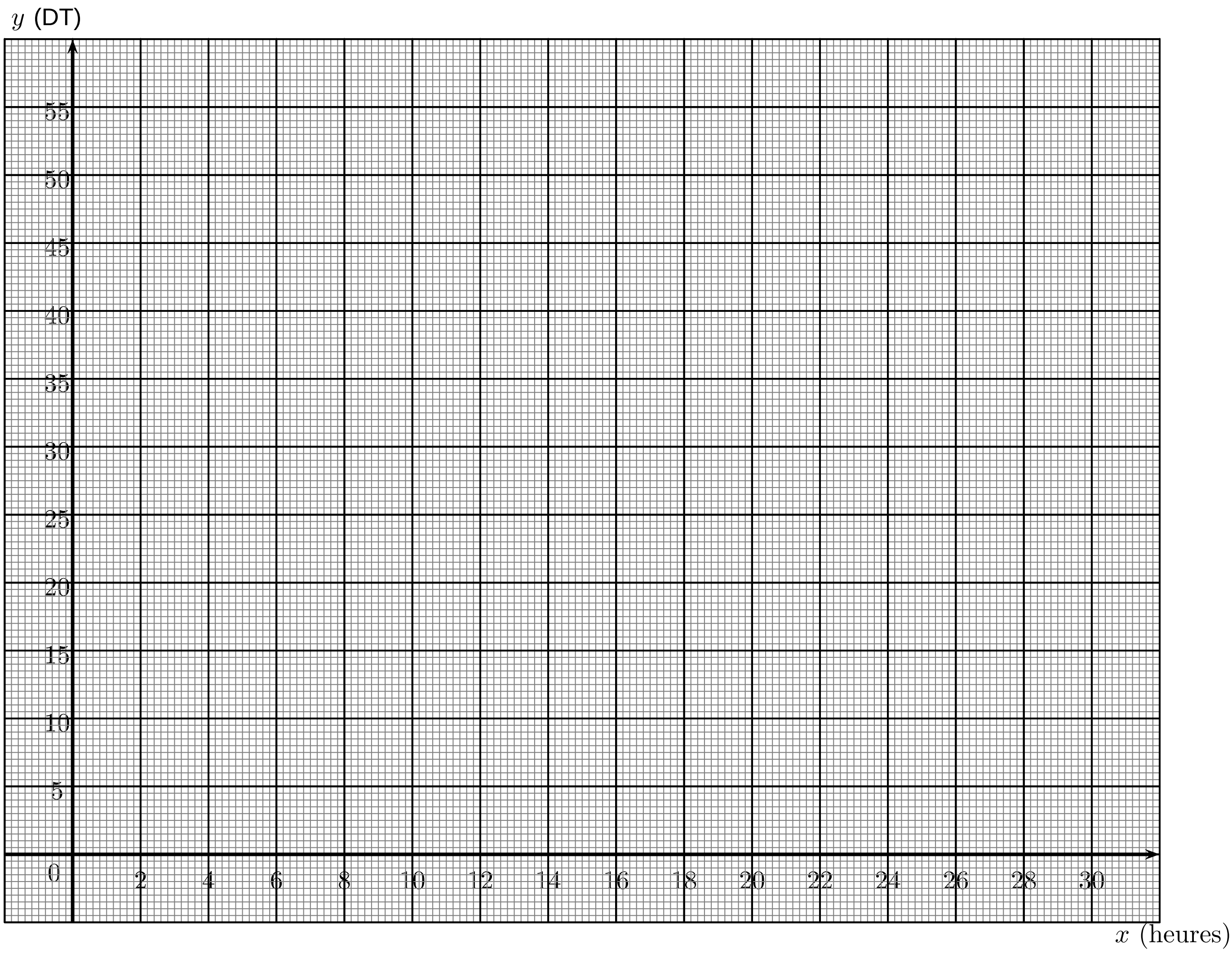
5) Résoudre l'équation suivante : $1,5x = 0,5x + 14$.
Interpréter la réponse obtenue.

ANNEXE à rendre avec la copie

PROBLÈME

1)

Prix (en Dinar Tunisien) \ Nombre d'heures de connexion par mois	**6 heures**	**18 heures**	**24 heures**	x **heures**
Tarif A				
Tarif B				
Tarif C				



BREVET BLANC DE MATHEMATIQUES N°1
DECEMBRE 2011

Le candidat répondra sur la copie qui lui est fournie.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

I – Activités numériques	12 points
II – Activités géométriques	12 points
III – Problème	12 points
Qualité de rédaction et présentation	4 points

I – ACTIVITÉS NUMÉRIQUES (12 points)

Exercice 1

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

Aucune justification n'est demandée.

Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, une seule est exacte.

Pour chacune des quatre questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

1	$\frac{1}{6}+\frac{1}{9}$ est égal à :	$\frac{2}{15}$	0,277	$\frac{5}{18}$
2	L'équation $3x - 7 = 4$ admet comme solution :	9 tiers	10 tiers	11 tiers
3	Les deux valeurs qui vérifient $x^2=10$ sont :	100 et – 100	5 et – 5	$\sqrt{10}$ et $-\sqrt{10}$
4	L'équation $x^2 = -16$ admet	Aucune solution	Une solution	Deux solutions

Exercice 2

On considère le programme de calcul :

Choisir un nombre.

a) Calculer le carré de ce nombre.
b) Multiplier par 10.
c) Ajouter 25.

Ecrire le résultat.

1. Mathieu a choisi 2 comme nombre de départ et il a obtenu 65. Vérifier par un calcul que son résultat est exact.

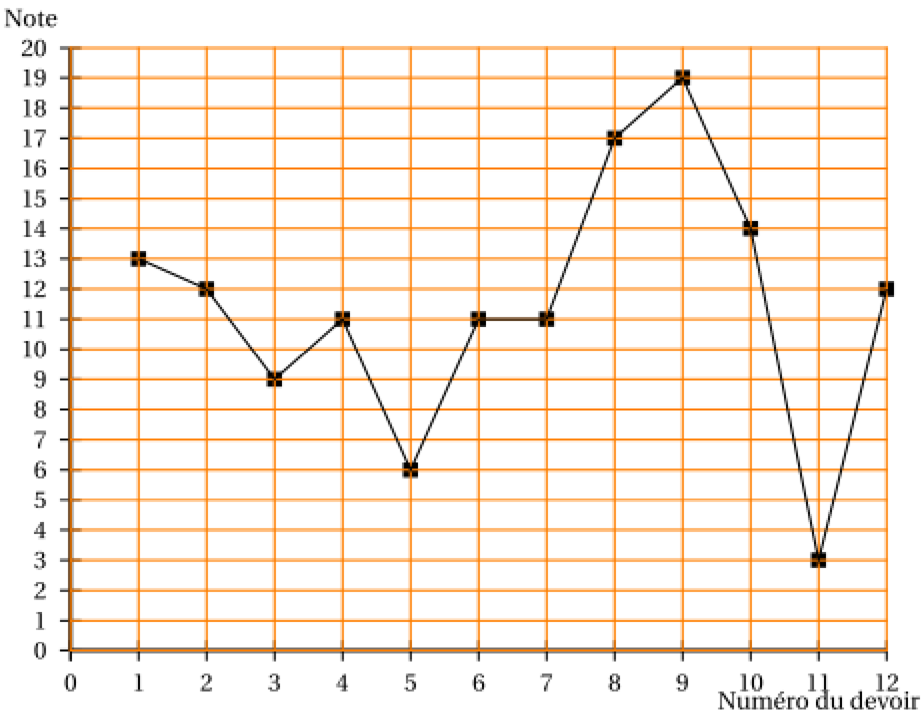
2. On choisit $\sqrt{2}$ comme nombre de départ. Que trouve-t-on comme résultat ?

3. Clémence affirme que, si le nombre choisi au départ est un nombre entier pair, alors le résultat est pair. A-t-elle raison ? Justifier.

4. Margot affirme que le résultat est toujours positif quel que soit le nombre choisi au départ. A-t-elle raison ? Justifier.

Exercice 3

Sur le graphique ci-dessous, on a reporté les résultats obtenus en mathématiques par Mathieu tout au long de l'année scolaire.

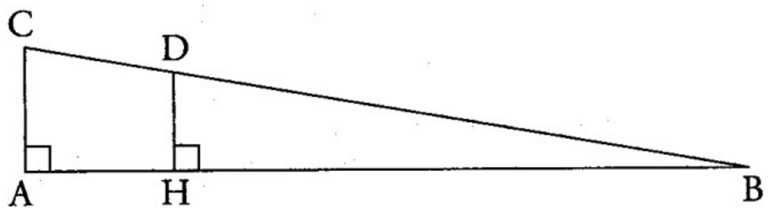


1. A quel devoir Mathieu a-t-il obtenu sa meilleure note ?
2. Calculer la moyenne des notes de Mathieu sur l'ensemble de l'année.
3. Déterminer l'étendue de la série de notes de Mathieu.
4. a. Combien Mathieu a-t-il eu de notes strictement inférieures à 10 sur 20 ?
   b. Exprimer ce résultat en pourcentage du nombre total de devoirs.

II – ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES *(12 points)*

Exercice 1

Un cycliste se trouve sur un chemin [CB]. On donne : AH = 100 m, HB = 400 m et BC = 508 m.

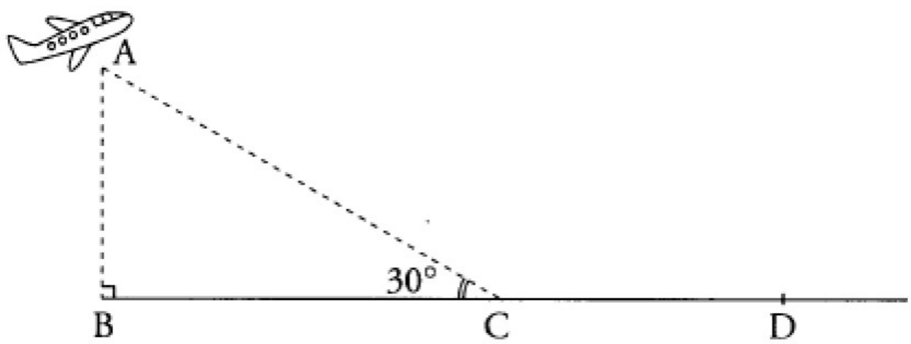


1. Calculer la valeur exacte de AC.
2. Calculer la longueur DH arrondie au mètre.
3. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{CBA}$ arrondie au dixième de degré.
4. En déduire la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$ arrondie au dixième de degré.
5. Le cycliste est arrêté au point D sur le chemin. Calculer la distance DB arrondie au mètre qu'il lui reste à parcourir.

Exercice 2

Un avion de tourisme est en phase d'approche de l'aérodrome de Magenta suivant le trajet AC.

On donne : altitude de l'avion : AB = 1 058 m ; et $\widehat{ACB} = 30°$.



1. Démontrer que la longueur AC qu'il reste à parcourir à l'avion pour rejoindre le point d'atterrissage C est égale à 2 116 m.

2. Cet avion se déplace de A vers C avec une vitesse constante v de 92 mètres par seconde. Trouver, en mètre (arrondie au dixième), la distance CD nécessaire à l'arrêt de l'appareil ; cette distance se calcule grâce à la formule suivante : $CD = \dfrac{2v^2 + 6600}{25}$.

III – PROBLÈME ***(12 points)***

Les trois parties sont indépendantes

Jérémy visite Londres avec ses parents. Ils décident d'aller au « London Eye », la grande roue panoramique de Londres.

1ère partie

Utiliser les documents 1 et 2 de l'ANNEXE 1, pour répondre aux questions de cette partie.

1. Est-il vrai que le « London Eye » est plus de deux fois plus haut que la grande roue installée à Paris en août 2010 ? Aucune justification n'est attendue.

2. Quelle est la différence de hauteur entre le « London Eye » et la grande roue de Pékin ?

3. Combien de temps dure un tour complet de la roue dans le « London Eye » ?

4. Combien de personnes au maximum peuvent se trouver ensemble dans le « London Eye » ?

Dans toute la suite du problème on considère que :

la roue est un cercle dont le diamètre est égal à 134 m.

la cabine est un point sur ce cercle ; on notera ce point C.

2ème partie - Le tour de roue d'une cabine du « London Eye »

1. Une cabine du « London Eye » quitte le sol à 14 h 40. À quelle heure y reviendra- t-elle après avoir fait un tour ?

2. Pour cette question, on utilisera le graphique donné dans le document 3 de l'ANNEXE 1.

a. Donner une valeur approchée de la hauteur à laquelle se trouve la cabine cinq minutes après son départ du sol. Aucune justification n'est attendue.

b. Donner une valeur approchée de la hauteur à laquelle se trouve la cabine dix minutes après son départ du sol. Aucune justification n'est attendue.

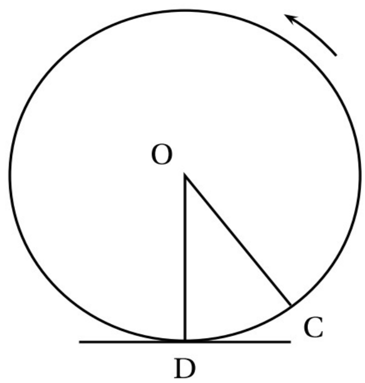
c. Donner une estimation de la durée pendant laquelle la cabine sera à plus de 100 m de hauteur par rapport au sol pendant un tour. Aucune justification n'est attendue.

3. Calculer le périmètre de la roue. Donner le résultat arrondi au mètre près.

3ème partie - Calcul de la hauteur de la cabine par rapport au sol

La roue ne s'arrête pas pour laisser monter et descendre ses passagers. Elle tourne à une vitesse très faible et constante. Sur le schéma, le point C représente la cabine. Quand la cabine se trouve en bas, le point C est confondu avec le point D.

Pendant que la roue tourne, on admet que l'angle $\widehat{COD}$ est proportionnel au temps écoulé depuis que la cabine a quitté le sol.



1. Compléter les schémas de l'ANNEXE 2, en plaçant le point C où se trouve la cabine à l'instant précisé. On considère qu'au départ, la cabine est en bas.

2. **a.** Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{COD}$ cinq minutes après le départ ?

b. Quelle est alors la nature du triangle COD ?

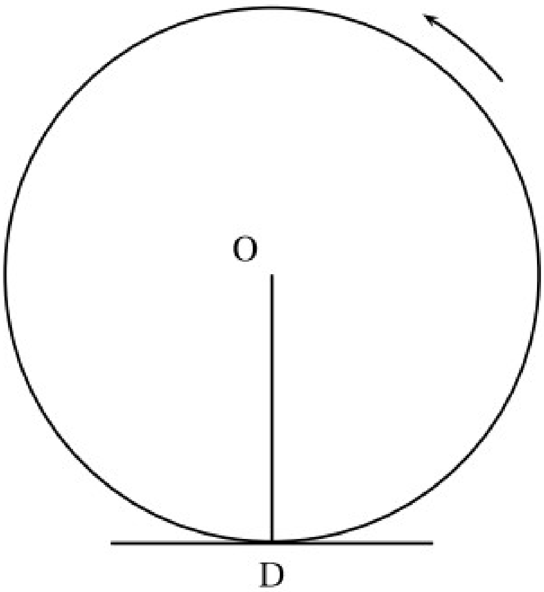
c. Retrouver par le calcul la hauteur à laquelle se trouve la cabine cinq minutes après qu'elle a quitté le sol.

ANNEXE 2

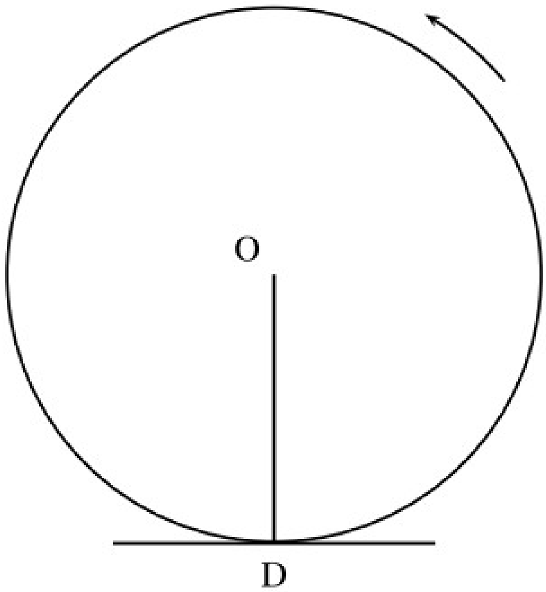
Cette annexe est à rendre avec votre copie.

Numéro (ou nom) du candidat : ______________________________________

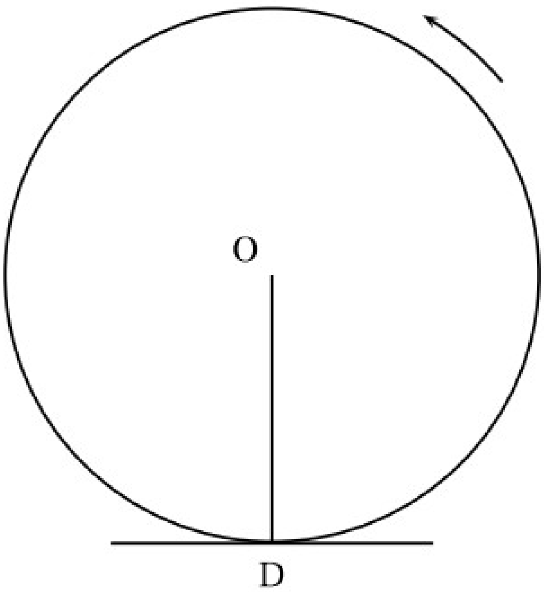
Problème *Aucune justification n'est attendue*



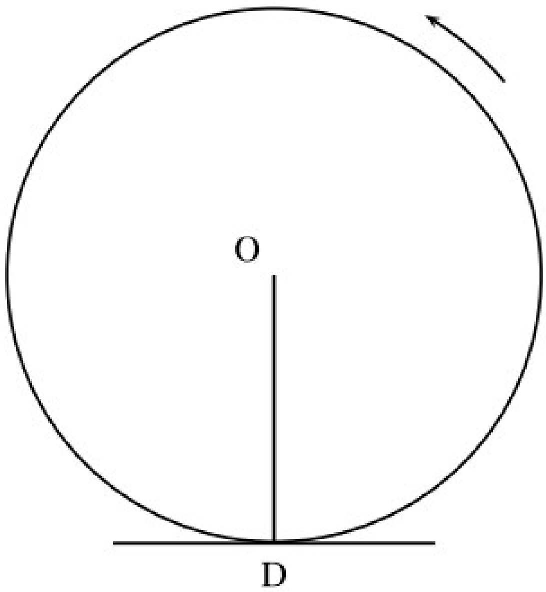
Au départ



5 min après le départ



15 min après le départ



30 min après le départ

PARTIE 1 : ACTIVITES NUMERIQUES

Exercice 1 :

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Aucune justification n'est demandée (mais il vous est fortement conseillé d'utiliser des brouillons).
Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées et une seule est exacte.
Une bonne réponse donne 2 points, une mauvaise réponse enlève 1 point et l'absence de réponse ne donne et n'enlève aucun point. La note de l'exercice ne pourra pas être négative.
Pour chacune des questions, indiquer le numéro de la question et recopier la réponse exacte :

1	L'écriture scientifique de $\frac{5\times10^{-7}\times9\times10^{2}}{3\times10^{-9}}$ est :	15×10^{4}	$1,5 \times 10^{-13}$	$1,5 \times 10^{5}$
2	Une écriture de $2^{-5}\times 8$ à l'aide d'une seule puissance est :	2^{-2}	16^{-5}	2^{-15}
3	La forme développée de l'expression $(2x-5)^2$ est :	$2x^2 - 25$	$4x^2 - 25$	$4x^2 - 20x + 25$
4	La forme factorisée de l'expression $(2x+5)(3x-7) - (2x+5)(2-7x)$ est :	$(2x+5)(-4x-5)$	$(2x+5)(10x-9)$	$(2x+5)(5x-14)$

Exercice 2 :

On donne le programme de calcul :

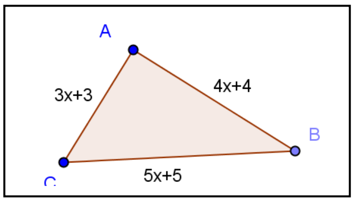
- Choisir un nombre
- Lui ajouter 2
- Calculer le carré de la somme obtenue
- Soustraire 9 au nombre obtenu
- Ecrire le résultat

1) Donner le résultat fourni si le nombre choisi est 2.
2) Donner le résultat fourni si le nombre choisi est -4.
3) Ecrire en fonction de x le nombre obtenu si le nombre choisi au départ est x.
4) Développer et réduire cette expression littérale.
5) Factoriser l'expression littérale trouvée au 3).

Exercice 3 :

Effectuer le calcul suivant sans calculatrice et en détaillant grâce à l'utilisation d'une identité remarquable :
$M = 98 \times 102$

Exercice 4 :

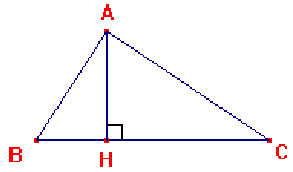


Les côtés du triangle ABC ci contre sont donnés en fonction d'un nombre x inconnu.
$BC = 5x + 5$ $AB = 4x + 4$ $AC = 3x + 3$
Prouver que ce triangle est rectangle, quelle que soit la valeur de x.

PARTIE 2 : ACTIVITES GEOMETRIQUES

Exercice 1 :

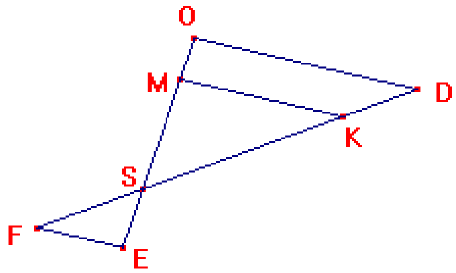
ABC est un triangle. [AH] est une de ses hauteurs. On a : AB = 4,5 ; AC = 6 ; AH = 3,6 et BH = 2,7.



1) Démontrer que CH = 4,8.
2) En déduire que le triangle ABC est rectangle en A.
3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$ arrondie au degré près.

Exercice 2 :

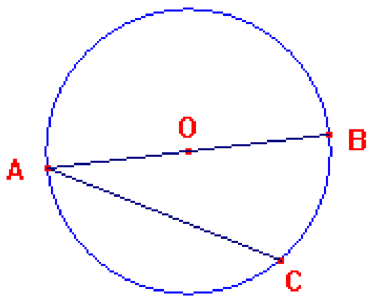
Sur la figure ci contre : SO = 6cm ; SD = 10cm ; SM = 4,8cm ; SE = 2cm et SF = 3cm.
Les droites (MK) et (OD) sont parallèles.



1) Calculer SK.
2) Les droites (EF) et (OD) sont elles parallèles ? Justifier.

Exercice 3 :

Soit un cercle de centre O et de rayon 3cm. [AB] est un diamètre et C un point du cercle tel que AC = 4,6cm.



1) Faire la figure en vraie grandeur.
2) Démontrer que le triangle ABC est rectangle en C.
3) Calculer la longueur BC arrondie au $1/10^{ème}$ près.
4) En déduire l'aire du triangle ABC arrondie au $1/10^{ème}$ près.
5) Par la symétrie de centre C, le point A a pour image D et le point B a pour image E.
   Construire D et E.
   Quelle est la nature du quadrilatère ABDE ? (Justifier)

I - Activités numériques	12 points
II – Activités géométriques	12 points
III - Problème	12 points
Qualité de rédaction et présentation	4 points

I Activités Numériques

Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée. Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, une seule est exacte.
Pour chacune des cinq questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

1	$1-\frac{3}{2}\times\frac{2}{9}$ est égal à	$\frac{2}{3}$	$\frac{-1}{9}$	$\frac{-5}{18}$
2	$\sqrt{45}-\sqrt{80}$ est égal à	-2,236	$-\sqrt{35}$	$-\sqrt{5}$
3	L'expression développée de $(2x+3)^2$ est	$4x^2+9+12x$	$4x^2+9$	$2x^2+12x+9$
4	Les solutions de l'inéquation $4x+1>7x-5$ sont	Tous les nombres inférieurs à 2	Tous les nombres supérieurs à 2	Tous les nombres inférieurs à -2
5	Un article coûte x €. Après une augmentation de 5% son nouveau prix est	$\frac{5x}{100}$	$\frac{100x}{5}$	$\frac{105x}{100}$
6	Sachant que la fraction irréductib le de $\frac{966}{805}$ est $\frac{6}{5}$, le PGCD de 966 et 805 est	46	322	161

Exercice 2

On donne un programme de calcul :

- *Choisir un nombre.*
- *Lui retrancher 6.*
- *Multiplier la différence obtenue par le nombre choisi.*
- *Ajouter 9 à ce produit.*
- *Ecrire le résultat.*

1) Ecrire les calculs permettant de vérifier que si l'on applique ce programme au nombre 3 on obtient 0.
2) Appliquer ce programme au nombre 7. Quel résultat obtient-on ?
3) a) Faire deux autres essais en choisissant à chaque fois un nombre entier et écrire le résultat obtenu sous la forme du carré d'un autre nombre entier. Les essais doivent figurer sur la copie.
b) En est-il toujours ainsi lorsqu'on choisit un nombre entier au départ de ce programme de calcul ? Justifier la réponse.
4) On souhaite obtenir 4 comme résultat. Quels nombres peut-on choisir au départ ?

II Activités géométriques

Exercice 1

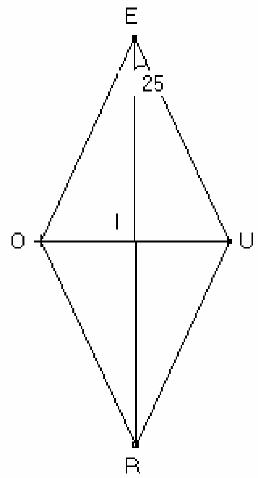
1/ Trace le triangle REC avec RE=7,5 cm , RC= 10 cm et EC= 12,5 cm.
2/ Montre que le triangle REC est rectangle en R
3/ Calcule les valeurs arrondies au degré près des angles de ce triangle.

Exercice 2

1/ Construire un triangle RAS tel que RA= 8 cm, RS= 6,4 cm et AS= 7,2 cm.
2/ Placer le point M du segment [RS] tel que RM= 4,8 cm et le point N du segment [RA] tel que RN= 6 cm.
4/ Prouver que les droites (MN) et (AS) sont parallèles
5/ Calculer MN

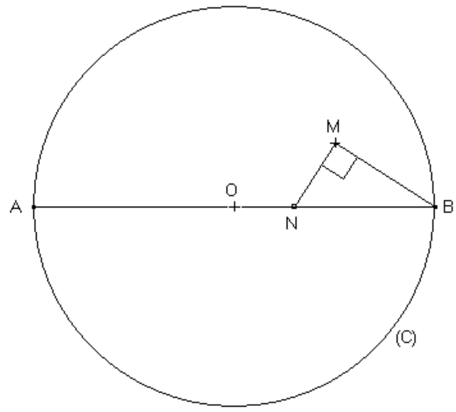
Exercice 3

Le quadrilatère EURO est un losange de centre I,
L'angle $\widehat{IEU} = 25°$ et la diagonale [ER] mesure 10 cm.
1/ Prouver que IEU est rectangle en I
2/ Calculer la valeur arrondie au centième de cm de EU.



PROBLÈME

Sur la figure ci-contre :
- (C) est un cercle de centre O et de rayon 6 cm
- [AB] est un diamètre
- N est un point de [OB] tel que BN= 4 cm .
- le point M situé à 3,2 cm de B est tel que le triangle BMN soit rectangle en M.



1/ Tracer la figure exacte (en laissant les traits de construction)
a- Calculer MN
b- Calculer la mesure de l'angle $\widehat{MBN}$ (arrondie au degré près)

2/ La droite (BM) recoupe le cercle en P
a- Démontrer que le triangle BPA est rectangle en P
b- En déduire que les droites (PA) et (MN) sont parallèles

3/ On sait maintenant que le triangle BPA est un agrandissement du triangle BMN.
a- Calculer le coeficient d'agrandissement
b- Calculer BP
c- Calculer l'aire de BMN et en déduire celle de du triangle BPA.

4/ Placer un point R sur le segment [AN].
La parallèle à [AP] passant par R coupe [PB] en T.
On appelle x la longueur RB.

a- Vérifier par un calcul que $RT = 0,6x$
b- Trouver la longueur de TB en fonction de x puis celle du périmètre de TBR en fonction de x
c- Sachant que le périmètre de TBR est égal à $2,4x$, en déduire la position de R pour que le périmètre de PAB mesure 4,8 cm de plus que celui de TBR.