

Brevet des collèges

Amérique du nord juin 2018

EXERCICE 1 : 14 Points

Le tableau ci-dessous a été réalisé à l'aide d'un tableur.

Il indique le nombre d'abonnements Internet à haut débit et à très haut débit entre 2014 et 2016, sur réseau fixe, en France. (Sources : Arcep et Statistica).

	A	B	C	D
1		2014	2015	2016
2	Nombre d'abonnements Internet à haut débit (en million)	22,855	22,63	22,238
3	Nombre d'abonnements Internet à très haut débit (en million)	3,113	4,237	5,446
4	Total (en millions)	25,968	26,867	27,684

Question 1 : Combien d'abonnements Internet à très haut débit, en millions, ont été comptabilisés pour l'année 2016?

Réponse : En 2016, il y avait 5,446 millions d'abonnements Internet à très haut débit.

Question 2 : Vérifier qu'en 2016, il y avait 817 000 abonnements Internet à haut débit et à très haut débit de plus qu'en 2015.

Réponse : On a $27,684 - 26,867 = 0,817$ million

Il y a donc 817 000 abonnements Internet à haut débit et à très haut débit de plus en 2016 qu'en 2015.

Question 3 : Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B4 avant de la recopier vers la droite, jusqu'à la cellule D4?

Réponse : On a saisi dans la cellule B4 : $= B2 + B3$

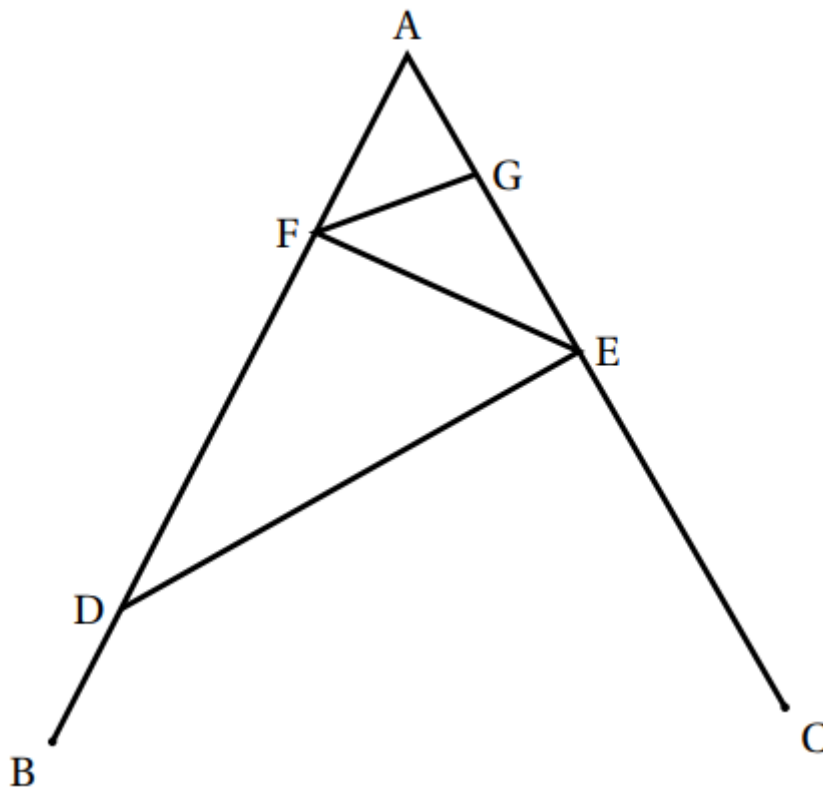
Question 4 : En 2015, seulement 5,6 % des abonnements Internet à très haut débit utilisaient la fibre optique.

Quel nombre d'abonnements Internet à très haut débit cela représentait-il?

Réponse : Nombre d'abonnés utilisant la fibre optique.

$$4,237 \times \frac{5,6}{100} = 0,237272 \text{ millions d'abonnés}$$

EXERCICE 2 : 14 Points



Dans la figure ci-dessus :

— Le triangle ADE a pour dimensions $AD = 7$ cm, $AE = 4,2$ cm et $DE = 5,6$ cm.

— F est le point de $[AD]$ tel que $AF = 2,5$ cm.

— B est le point de $[AD)$ et C est le point de $[AE)$

tels que : $AB = AC = 9$ cm.

— La droite (FG) est parallèle à la droite (DE) .

$$17,64 + 31,36 = 49$$

Le triangle ADE est bien rectangle en E.

Question 3 : Calculer la longueur FG

Réponse : Dans le triangle ADE, FG est parallèle à DE.

D'après le théorème de Thalès, on peut écrire :

$$\frac{FG}{DE} = \frac{AF}{AD}$$

$$\frac{FG}{5,6} = \frac{2,5}{7}$$

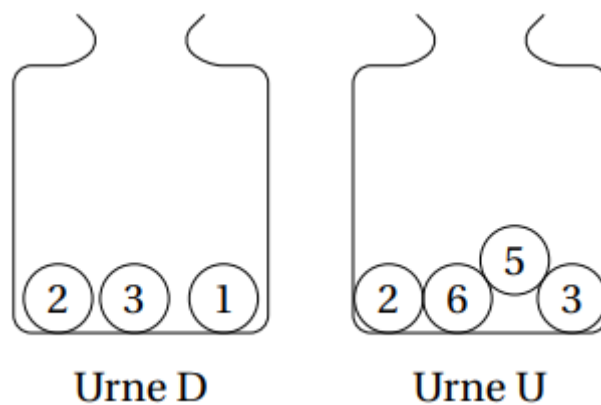
$$FG = \frac{2,5}{7} \times 5,6 = \frac{14}{7} = 2 \text{ cm}$$

EXERCICE 3 : 15 Points

Deux urnes contiennent des boules numérotées indiscernables au toucher.



Le schéma ci-dessous représente le contenu de chacune des urnes.

On forme un nombre entier à deux chiffres en tirant au hasard une boule dans chaque urne :



— le chiffre des dizaines est le numéro de la boule issue de l'urne D;

— le chiffre des unités est le numéro de la boule issue de l'urne U.

Exemple : en tirant la boule  de l'urne D et la boule  de l'urne U, on forme le nombre 15.

Question 1 : A-t-on plus de chance de former un nombre pair que de former un nombre impair ?

Réponse : On peut obtenir : 12, 16, 22, 26, 32, 36 soit 6 nombres pairs et 13, 15, 23, 25, 33, 35 soit 6 nombres impairs.

On a autant de chances de former un nombre pair que de former un nombre impair.

Question 2 :

a. Sans justifier, indiquer les nombres premiers qu'on peut former lors de cette expérience.

Réponse : On peut obtenir : 13 et 23 soit deux nombres premiers.

b. Montrer que la probabilité de former un nombre premier est égale à $\frac{1}{6}$

Réponse : Il est possible de former $3 \times 4 = 12$ nombres différents et sur ces 12 nombres, 2 nombres premiers. La probabilité de former un nombre premier est donc de :

$$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

Question 3 : Définir un évènement dont la probabilité de réalisation est

égale à $\frac{1}{3}$

Réponse : Pour que cet évènement ait une probabilité égale à $1/3$, il faut qu'il se réalise 4 fois :

$$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

C'est le cas pour : « obtenir un nombre inférieur à 17 »

« obtenir un nombre supérieur à 30 »

EXERCICE 4 : 14 Points

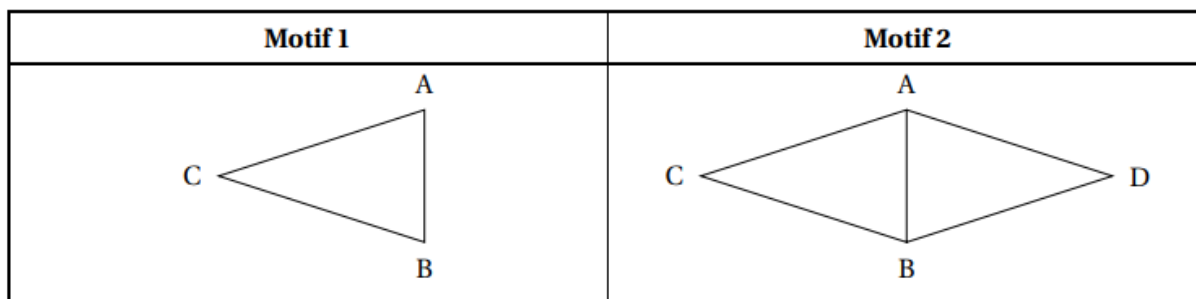
Voir la correction spécifique

EXERCICE 5 : 6 Points

Gaspard travaille avec un logiciel de géométrie dynamique pour construire une frise.

Il a construit un triangle ABC isocèle en C (motif 1) puis il a obtenu le losange ACBD (motif 2)

Voici les captures d'écran de son travail.

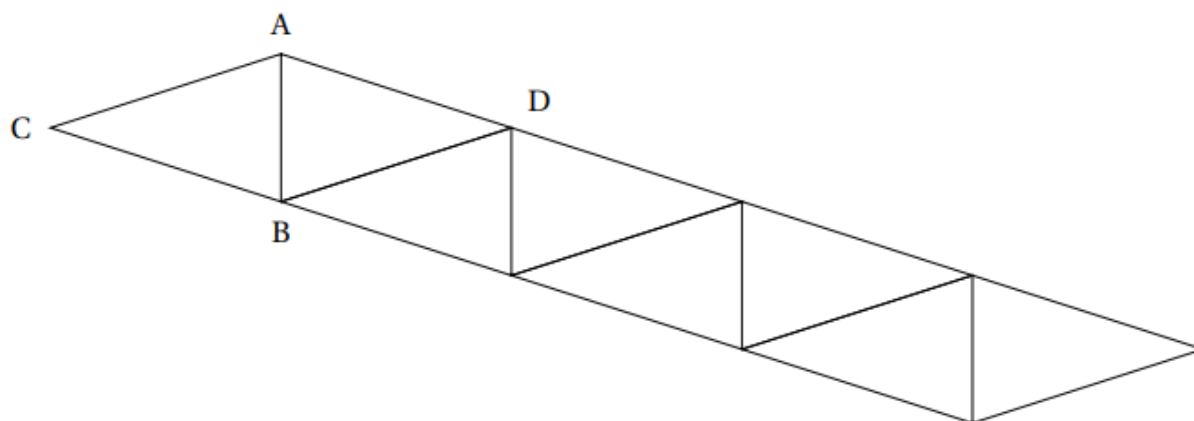


Question 1 Préciser une transformation permettant de compléter le motif 1 pour obtenir le motif 2.

Réponse : Le motif 2 est obtenu à partir du motif 1, soit par symétrie orthogonale par rapport à la droite (AB), soit par symétrie centrale autour du milieu de [AB].

Question 2 : Une fois le motif 2 construit, Gaspard a appliqué à plusieurs reprises une translation.

Préciser de quelle translation il s'agit.

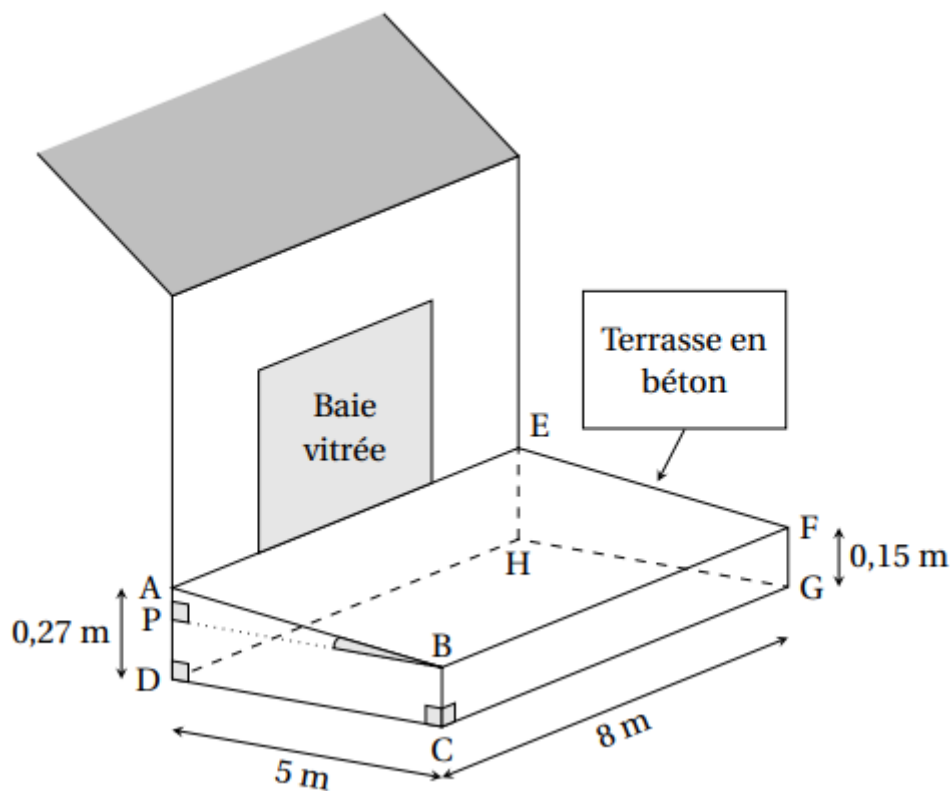


Réponse : La translation répétée trois fois est la translation qui transforme C en B ou qui transforme A en D.

EXERCICE 6 : 16 Points

Madame Martin souhaite réaliser une terrasse en béton en face de sa baie vitrée.

Elle réalise le dessin ci-dessous.



Pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie, le sol de la terrasse doit être incliné.

La terrasse a la forme d'un prisme droit dont la base est le quadrilatère ABCD et la hauteur est le segment [CG].

P est le point du segment [AD] tel que BCDP est un rectangle.

Question 1 : L'angle \widehat{ABP} doit mesurer entre 1° et $1,5^\circ$

Le projet de Madame Martin vérifie-t-il cette condition ?

Réponse : Dans le triangle ABP rectangle en P, on a $BP = 5$

$$AP = AD - PD = AD - FG = 0,27 - 0,15 = 0,12$$

[BP] est le côté adjacent à l'angle \widehat{ABP} .

[AP] est le côté opposé à cet angle.

$$\tan \widehat{ABP} = \frac{AP}{BP} = \frac{0,12}{5} = 0,024$$

$$\widehat{ABP} \approx 1,37^\circ$$

La condition est donc vérifiée.

Question 2 : Madame Martin souhaite se faire livrer le béton nécessaire à la réalisation de sa terrasse.

Elle fait appel à une entreprise spécialisée.

À l'aide des informations contenues dans le tableau ci-dessous, déterminer le montant de la facture établie par l'entreprise.

On rappelle que toute trace de recherche, même incomplète, pourra être prise en compte dans l'évaluation

Information 1

Distance entre l'entreprise et la maison de Madame Martin : 23 km

Information 2 Formule du volume d'un prisme droit

Volume d'un prisme droit = Aire de la base du prisme \times hauteur du prisme

Information 3 Conditions tarifaires de l'entreprise spécialisée

— Prix du m³ de béton : 95 €

— Capacité maximale du camion-toupie : 6 m³.

— Frais de livraison : 5 € par km parcouru par le camion-toupie.

— L'entreprise facture les distances aller et retour (entreprise / lieu de livraison) parcourues par le camion-toupie.

Réponse : Le volume de la terrasse est celle d'un prisme droit de base ABCD et de hauteur [CG].

$$volume\ terrasse = 5 \times 0,15 + \frac{5 \times 0,12}{2} \times 8 = 5 \times 1,2 + 2,4 = 8,4m^3$$

Il faudra donc que le camion toupie vienne 2 fois, ce qui représente une distance parcourue de $4 \times 23 = 92$ km

L'entreprise facturera donc

- béton : $8,4 \times 95 = 798$ €

- transport : $92 \times 5 = 460$ €

Total = $798 + 460 = 1258$ €

EXERCICE 7 : 15 Points

Les trois questions suivantes sont indépendantes

Question 1 : Développer et réduire l'expression A

$$A = 2x(x - 1) - 4(x - 1)$$

Réponse :

$$A = 2x^2 - 2x - 4x + 4 = 2x^2 - 6x + 4$$

Question 2 : Montrer que le nombre -5 est une solution de l'équation

$$(2x + 1) \times (x - 2) = 63$$

Réponse : Remplaçons x par -5 dans l'équation

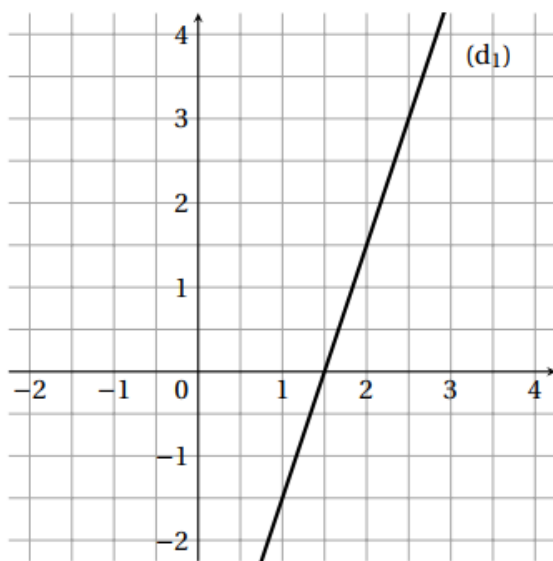
$$(2 \times -5 + 1) \times (-5 - 2) = (-10 + 1) \times (-7) = -9 \times (-7) = 63$$

Question 3 : On considère la fonction f définie par

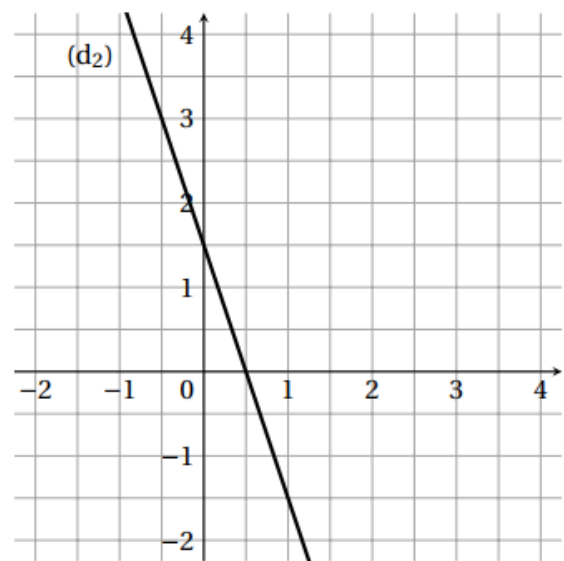
$$f(x) = -3x + 1,5$$

a. Parmi les deux graphiques ci-dessous, quel est celui qui représente la fonction f ?

b. Justifiez votre choix.



Graphique A



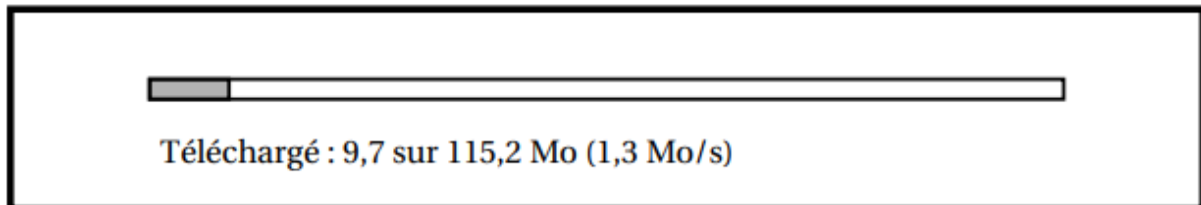
Graphique B

Réponse : L'ordonnée à l'origine est égale à 1,5

Le coefficient directeur est égale à -3. C'est donc la droite (d_2) qui représente la fonction f

EXERCICE 8 : 6 Points

On considère la fenêtre de téléchargement ci-dessous



Question 1 : Si la vitesse de téléchargement reste constante, faudra-t-il plus d'une minute et vingt-cinq secondes pour que le téléchargement se termine?

Réponse :

A vitesse constante 1,3 Mo sont téléchargés chaque seconde.

Il reste à télécharger : $115,2 - 9,7 = 105,5$ Mo

Il faudra donc :

$$\frac{105,5}{1,3} \approx 81,2 \text{ s}$$

Soit un peu moins 1 min 22 s.

Le téléchargement sera bien terminé en moins d'une minute et vingt-cinq secondes.