DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2017

DEUXIÈME ÉPREUVE

1ère partie

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 heures – 50 points

(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

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

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

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Thématique commune du sujet de Mathématiques, Physique-Chimie et Sciences de la Vie et de la Terre

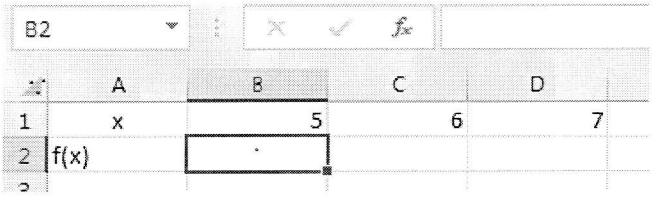
Le Voyage

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> : *7 points*

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiple).
Pour chaque ligne du tableau, une seule affirmation est juste.

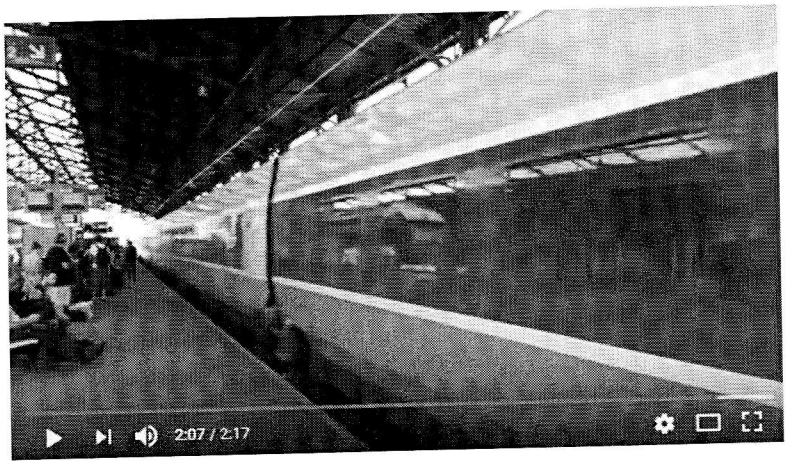
Indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste sur votre copie. Aucune justification n'est attendue. Aucun point n'est retiré en cas de mauvaise réponse.

Questions	Affirmations		
	A	**B**	**C**
1) Combien faut-il environ de CD de 700 Mégaoctets pour stocker autant de données qu'une clé de 32 Gigaoctets ?	46	4 600	4 600 000
2) La diagonale d'un rectangle de 10 cm par 20 cm est d'environ :	15 cm	22 cm	30 cm
3) Une solution de l'équation $2x + 3 = 7x - 4$ est :	$\frac{5}{7}$	1,4	- 0,7
4) La fraction irréductible de la fraction $\frac{882}{1134}$ est :	$\frac{14}{9}$	$\frac{63}{81}$	$\frac{7}{9}$
5) On considère la fonction $f : x \longmapsto 3x+4$. Quelle formule doit-on entrer en B2 puis recopier vers la droite afin de calculer les images des nombres de la ligne 1 par la fonction f ? 	=3*A1 + 4	= 3*5 + 4	=3*B1 + 4

Exercice 2 : ***8 points***

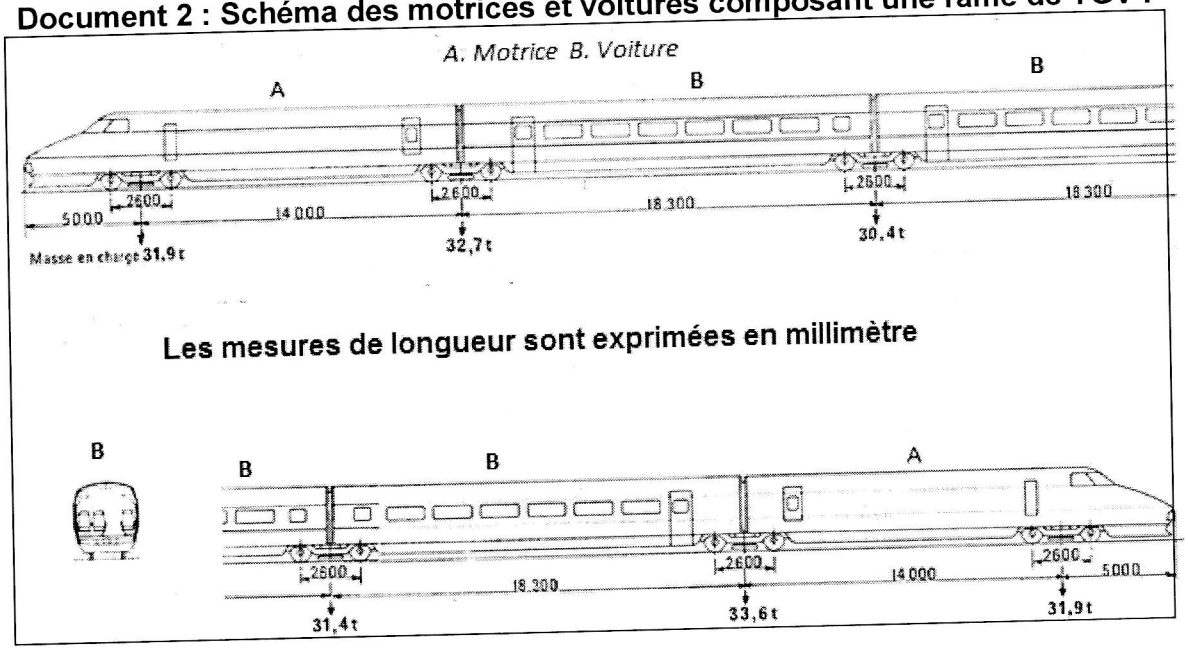
Dans cet exercice, on va s'intéresser à la vitesse d'un TGV passant en gare sans s'arrêter.

Document 1 : arrêt sur image d'une vidéo d'un TGV passant en gare sans s'arrêter :



Tout le train est passé devant moi en 13 secondes et 53 centièmes.

Document 2 : Schéma des motrices et voitures composant une rame de TGV :



Document 3 : Composition du TGV passé en gare :

- Le TGV est constitué de deux rames.
- Chaque rame est composée de deux motrices de type A encadrant dix voitures de type B.

À quelle vitesse (en km/h) le TGV est-il passé, sans s'arrêter, devant moi ?
Le résultat sera arrondi à l'unité.

Exercice 3 : ***9 points***

1) a) Tracer un triangle CDE rectangle en D tel que CD = 6,8 cm et DE = 3,4 cm.
   b) Calculer CE au dixième de cm près.

2) a) Placer le point F sur [CD] tel que CF = 2 cm.
   b) Placer le point G sur [CE] tel que FG = 1 cm.
   c) Les droites (FG) et (DE) sont-elles parallèles ?

Exercice 4 : ***6 points***

Le *baklava* est une pâtisserie traditionnelle dans plusieurs pays comme la Bulgarie ou le Maroc. Il s'agit d'un dessert long à préparer, à base de pâte feuilletée, de miel, de noix ou de pistaches ou de noisettes, selon les régions.
Dans un sachet non transparent, on a sept baklavas indiscernables au toucher portant les lettres du mot BAKLAVA.

On tire au hasard un gâteau dans ce sachet et on regarde la lettre inscrite sur le gâteau.

1) Quelles sont les issues de cette expérience ?

2) Déterminer les probabilités suivantes :
   a) La lettre tirée est un L
   b) La lettre tirée n'est pas un A.

3) Enzo achète un sachet contenant 10 baklavas tous indiscernables au toucher.
Ce sachet contient 2 baklavas à base de pistaches, 4 baklavas à base de noisettes et les autres baklavas sont à base de noix. Enzo pioche au hasard un gâteau et le mange ; c'est un gâteau à base de noix. Il souhaite en manger un autre.
Son amie Laura affirme que, s'il veut maintenant prendre un nouveau gâteau, il aura plus de chances de piocher un gâteau à base de noix.
A-t-elle raison ? Justifier la réponse.

Exercice 5 : ***7 points***

On considère le programme de calcul suivant :

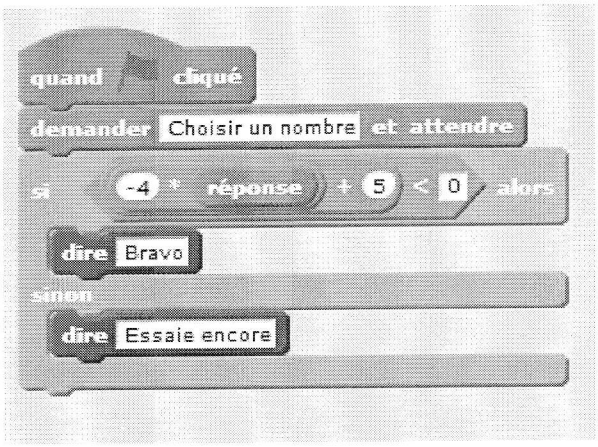
- Choisir un nombre ;
- Le multiplier par - 4 ;
- Ajouter 5 au résultat.

1) Vérifier que lorsque l'on choisit -2 avec ce programme, on obtient 13.

2) Quel nombre faut-il choisir au départ pour obtenir -3 ?

3) Salomé fait exécuter le script suivant :

Script



a) Quelle sera la réponse du lutin si elle choisit le nombre 12 ?

b) Quelle sera la réponse du lutin si elle choisit le nombre -5 ?

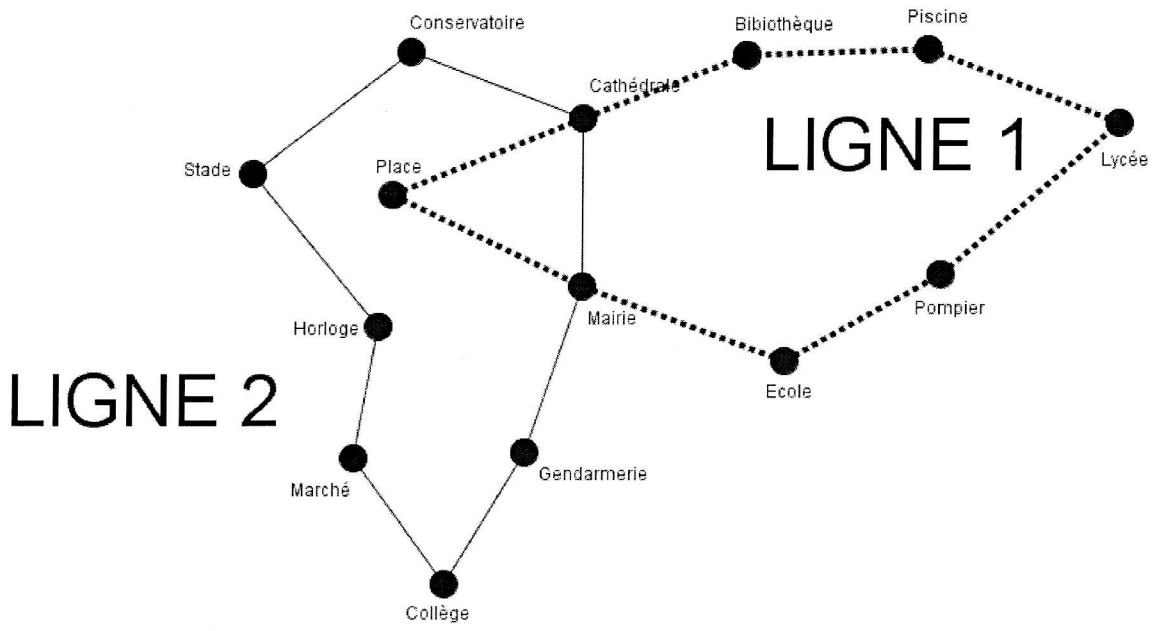
4) Le programme de calcul ci-dessus peut se traduire par l'expression littérale $-4x+5$ avec x représentant le nombre choisi.

Résoudre l'inéquation suivante : $-4x+5<0$

5) À quelle condition, portant sur le nombre choisi, est-on certain que la réponse du lutin sera « Bravo » ?

Exercice 6 : ***8 points***

Voici le plan de deux lignes de bus :



C'est à 6h30 que les deux bus des lignes 1 et 2 partent de l'arrêt « Mairie » dans le sens des aiguilles d'une montre. Le bus de la ligne 1 met 3 minutes entre chaque arrêt (temps de stationnement compris), tandis que le bus de la ligne 2 met 4 minutes. Tous les deux vont effectuer le circuit complet un grand nombre de fois. Ils s'arrêteront juste après 20h.

Est-ce que les deux bus vont se retrouver à un moment de la journée à l'arrêt « Mairie » en même temps ? Si oui, donner tous les horaires précis de ces rencontres.

Correction

Polynésie - Juin 2017 - Mathématiques

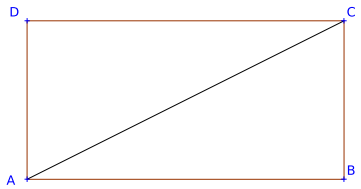
Exercice 1

Question 1
$700\ Mo = 0,7\ Go = 700\ 000\ 000\ o$
$32\ Go = 32\ 000\ Mo = 32\ 000\ 000\ 000\ o$
En effet, *kilo* signifie millier, *Mega* signifie Million et *Giga* signifie Milliard.

$32\ 000\ Mo \div 700\ Mo \approx 45,7$

Il faudra environ 46 CD pour contenir 32 *Go* soit Question 1 Réponse A

Question 2



Dans le triangle *ABC* rectangle en *B*
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$BA^2 + BC^2 = AC^2$$
$$20^2 + 10^2 = AC^2$$
$$400 + 100 = AC^2$$
$$AC^2 = 500$$
$$AC = \sqrt{500}$$
$$AC \approx 22,4$$

La diagonale mesure environ 22 *cm*, Question 2 Réponse B

Question 3

$$2x + 3 = 7x - 4$$
$$2x - 7x = -4 - 3$$
$$-5x = -7$$
$$x = \frac{-7}{-5}$$
$$x = \frac{7}{5}$$
$$x = 1,4$$

La solution de l'équation est $1,4$, Question 3 Réponse B

Question 4
Une des méthodes les plus simples consistent à comparer les valeurs approchée :
$\frac{882}{1\ 134} \approx 0,778$, $\frac{14}{9} \approx 1,556$, $\frac{63}{81} \approx 0,778$ et $\frac{7}{9} \approx 0,778$

Ou alors on utilise une décomposition en facteurs premiers :
$882 = 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7$ et $1\ 134 = 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7$

Ainsi $\dfrac{882}{1\ 134} = \dfrac{2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7}{2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7} = \dfrac{7}{3 \times 3} = \dfrac{7}{9}$
Mais attention $\dfrac{63}{81} = \dfrac{7 \times 9}{9} = \dfrac{7}{9}$

Cependant $\dfrac{63}{81}$ n'est pas irréductible puisqu'il est possible de la simplifier !
$\boxed{\text{Question 4 Réponses C}}$

Question 5 $\boxed{= 3 * B1 + 4, \text{ Question 5 Réponse C}}$

Exercice 2

Le train est passé en $13,53\ s$.
Une motrice mesure $14\ 000\ mm + 5\ 000\ mm = 19\ m$, une voiture mesure $18\ 300\ mm = 18,3\ m$.
Une rame est constituée de deux motrices et de dix voitures soit : $2 \times 19\ m + 10 \times 18,3\ m = 38\ m + 183\ m = 221\ m$
Donc deux rames mesurent : $2 \times 221\ m = 442\ m$

Ainsi le train de $442\ m$ est passé en $13,53\ s$
On cherche la vitesse en km/h, on sait que $1\ h = 60\ min = 60 \times 60\ s = 3\ 600\ s$

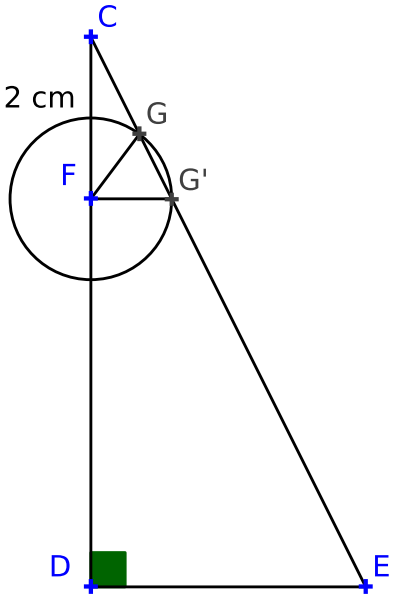
Temps en seconde	$13,53$	$3\ 600\ s$
Distance en mètre	442	$\dfrac{442 \times 3\ 600}{13,53} \approx 117\ 605$

$\boxed{\text{La train passe a environ } 118\ km/h}$

Exercice 3

La dernière question est très inhabituelle : on ne sait pas quelle est la bonne réponse et il faut expliquer pourquoi !

1.a 2.a 2.b



1.b Dans le triangle CDE rectangle en D
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$DC^2 + DE^2 = CE^2$$
$$6,8^2 + 3,4^2 = CE^2$$
$$46,24 + 11,56 = CE^2$$
$$CE^2 = 57,8$$
$$CE = \sqrt{57,8}$$
$$CE \approx 7,6$$

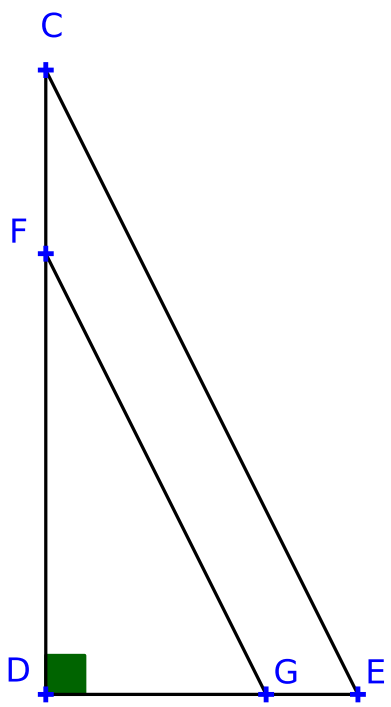
$\boxed{CE \approx 7,6\ cm}$

2.c On constate que le cercle de centre F et de rayon $1\ m$ coupe le segment $[CE]$ en deux points G et G'
Pour déterminer si les droites (FG) et (DE) sont parallèles il faudrait comparer les quotients $\frac{CF}{CD}$ et $\frac{CG}{CE}$ or ce dernier quotient n'est pas calculable !

Les données de l'exercice ne permettent pas de savoir si les droites sont parallèles ! !

Ou alors, il y a une erreur dans l'énoncé
Il faut lire « Placer le point G sur $[DE]$ tel que $EG = 1\ cm$ »

Voici la nouvelle figure :



Comparons les quotients $\frac{DF}{DC}$ et $\frac{DG}{DE}$

$\frac{DF}{DC} = \frac{4,8}{6,8}$

$\frac{DG}{DE} = \frac{2,4}{3,4}$

On peut finir par un produit en croix, comme $2,4 \times 6,8 = 16,32$ et que $3,4 \times 4,8 = 16,32$

Ainsi $\frac{DF}{DC} = \frac{DG}{DE}$, de plus les points D, F et C sont alignés et dans le même ordre que les points alignés D, G et E

D'après **la réciproque du théorème de Thalès**, les droites (FG) et (CE) sont parallèles.

$\boxed{\text{Les droites } (FG) \text{ et } (DE) \text{ sont parallèles !}}$
Mais ce n'est pas la question posée ! ! ! !

Exercice 4

1. $\boxed{\text{Il y a 7 issues équiprobables à cette expériences les lettres : B A K L A V A !}}$

2.a Il n'y a qu'un seul L.

$\boxed{\text{La probabilité d'obtenir un L est } \frac{1}{7} \approx 0,14 \text{ soit } 14\%}$

2.b Il y a 4 lettres qui ne sont pas des A

$\boxed{\text{La probabilité de ne pas obtenir un A est } \frac{4}{7} \approx 0,57 \text{ soit } 57\%}$

3 C'est une nouvelle expérience aléatoire.
Après avoir choisi un Baklava a base de noix, il reste 9 gateaux dont 2 à la pistache, 4 à base de noisette et 3 à base de noix.

$\boxed{\text{Laura a tort puisqu'il reste plus de gateaux à base de noisette !}}$

Exercice 5

1. En partant du nombre -2 on obtient successivement :
$-2 \times (-4) = 8$ puis $8 + 5 = 13$

$\boxed{\text{En partant de } -2 \text{ on obtient bien } 13}$

2. On peut remonter le programme :
Si on arrive à -3 après avoir ajouté 5 on avait donc $-3 - 5 = -8$ avant car $-8 + 5 = -3$
Puis on obtient -8 en multipliant par -4 donc $-8 \div (-4) = 2$ car $2 \times (-4) = -8$
Le nombre de départ est 2.

On pouvait aussi poser une équation en notant x le nombre de départ :

$$-4x + 5 = -3$$
$$-4x = -3 - 5$$
$$-4x = -8$$
$$x = \frac{-8}{-4}$$
$$x = 2$$

$\boxed{\text{En prenant 2 comme nombre de départ on obtient } -3}$

3.a En prenant 12 alors $-4x + 5$ donne $-4 \times 12 + 5 = -48 + 5 = -43$

$\boxed{-43 \text{ est négatif donc le lutin dit Bravo}}$

3.b En prenant -5 alors $-4x + 5$ donne $-4 \times (-5) + 5 = 20 + 5 = 25$

$\boxed{25 \text{ est positif donc le lutin dit Essaie encore}}$

4. Résolvons :

$$-4x+5<0$$

$$-4x<-5$$

Attention division par un nombre négatif donc changement de signe ! !

$$x>\frac{-5}{-4}$$

$$x>1,25$$

$\boxed{\text{Les solutions de cette inéquation sont tous les nombres supérieurs à } 1,25}$

5. Pour obtenir un Bravo il faut que $-4x+5<0$

$\boxed{\text{On obtient Bravo pour tous les nombres supérieurs à } 1,25}$

Exercice 6

Sur la ligne 1 il y a 8 arrêts : tous les 8 arrêts le bus se retrouve à la Mairie.
Comme le bus de la ligne 1 met 3 min entre chaque arrêt ; il revient à la Mairie toutes les $8\times 3\ min=24\ min$

Sur la ligne 2 il y a aussi 8 arrêts : tous les 8 arrêts le bus se retrouve à la Mairie.
Comme le bus de la ligne 2 met 4 min entre chaque arrêt : il revient à la Mairie toutes les $8\times 4\ min=32\ min$

Il faut maintenant examiner les multiples communs de 24 et 32 pour trouver quand les bus se retrouvent à la Mairie.
Voici les multiples de 24 : 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192...
Voici les multiples de 32 : 32, 64, 96, 128, 160, 192 ...

Ainsi les bus vont se retrouver toutes les $96\ min=1\times 60\ min+36\ min=1\ h\ 36\ min$

Ils partent à $6\ h\ 30\ min$, ils se rencontreront à :

$\boxed{8\ h06\ min,\ 9\ h\ 42\ min,\ 11\ h\ 18\ min,\ 12\ h\ 54\ min,\ 14\ h\ 30\ min,\ 16\ h\ 06\ min,\ 17\ h\ 42\ min \text{ et } 19\ h\ 18\ min}$