

DIPLOME NATIONAL DU BREVET 2017

EXAMEN BLANC N°1 : Mercredi 29 Mars 2017

Epreuve de Sciences - Partie 1 : Mathématiques

- ▶ Ce sujet comporte 7 pages (celle-ci comprise). Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et que les 7 pages sont bien imprimées.
- ▶ **Le sujet contient une fiche annexe (située à la dernière page) qui sera à rendre obligatoirement avec votre copie.**
- ▶ Le sujet est composé de 8 exercices tous indépendants les uns des autres. Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.
- ▶ **Toutes les réponses doivent être justifiées**, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laissez tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.
- ▶ **L'usage de la calculatrice est autorisé.**
- ▶ **Le prêt de matériel est interdit.**
- ▶ Le **soin** de votre copie et la **rédaction** de vos réponses seront notés sur **2 points**.

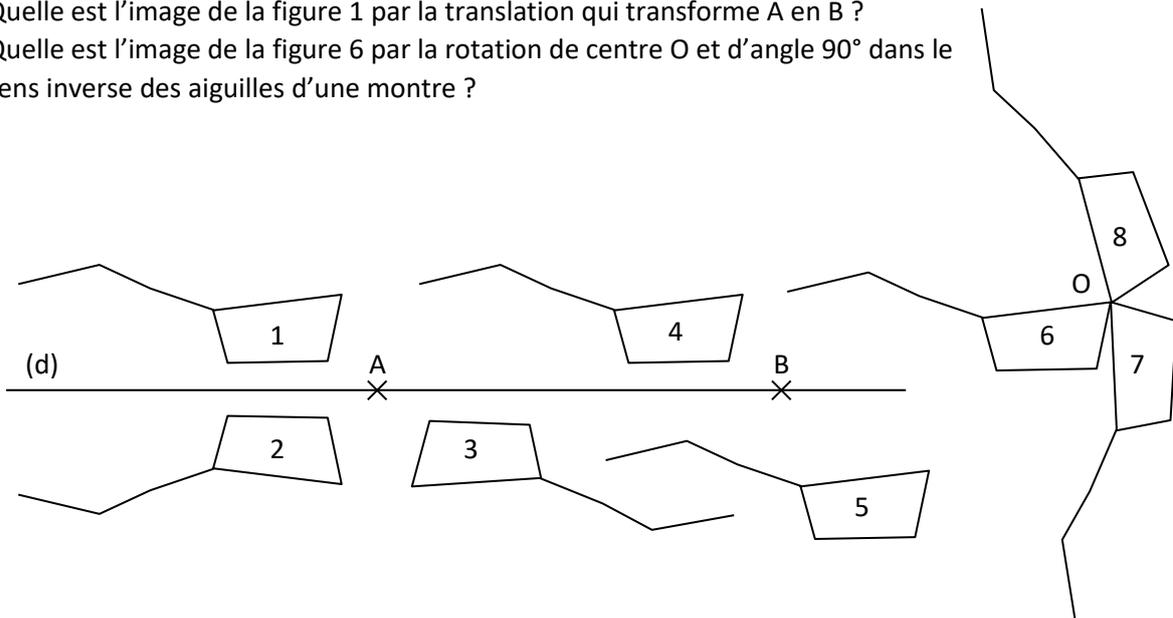
Exercice n°1 : (4 points)

Enfant, Thomas avait déjà la tête dans les étoiles et passait de nombreuses heures à les observer. Il avait une petite préférence pour la grande ourse et s'est beaucoup amusé à la dessiner.



Répondez aux questions suivantes sur la fiche annexe (page 7)

- 1) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 2 ? Soyez précis.
- 2) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 3 ? Soyez précis.
- 3) Quelle est l'image de la figure 1 par la translation qui transforme A en B ?
- 4) Quelle est l'image de la figure 6 par la rotation de centre O et d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ?



Exercice n°2 : (5 points)

Adolescent, Thomas observa une éclipse solaire.

Cette expérience est représentée par la figure ci-contre.

Thomas est en T .

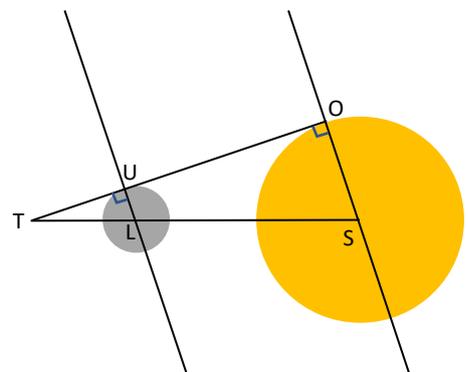
Les points S (centre du soleil), L (centre de la lune) et T sont alignés.

Le rayon SO du soleil mesure $695\,000\text{ km}$.

Le rayon LU de la lune mesure $1\,736\text{ km}$.

La distance TS est de $150\text{ millions de km}$.

Calculer une valeur approchée à l'unité près de la distance TL , en km .



 **Exercice n°3 : (6 points)**

Pour faire partie de l'équipage actuellement dans l'espace, Thomas Pesquet a dû passer de nombreux tests et sélections. A votre tour, passez le test suivant en retrouvant l'unique bonne réponse de chaque question.

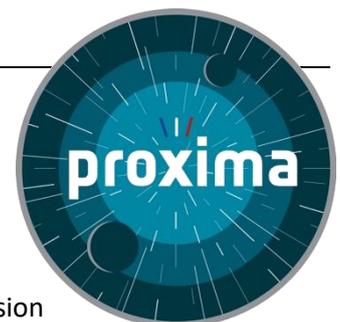
Répondez sur la fiche annexe (page 7)

QCM : il n'y a qu'une seule bonne réponse par question (1 pt par bonne réponse ; -0,5 pt par lot de deux mauvaises réponses ; 0 pt si absence de réponse). Aucune justification n'est demandée.

	A	B	C	D
L'expression développée de $(2x - 1)(5x - 4)$ est :	$10x^2 - 8x$	$10x^2 - 13x + 4$	$10x^2 - 3x + 4$	$10x^2 - 13x - 4$
L'algorithme (sous Scratch) qui donnera pour résultat 5^{-3} est :				
L'expression développée de $(3x + 8)^2$ est :	$9x^2 + 64$	$9x^2 + 24x + 64$	$3x^2 + 48x + 64$	$9x^2 + 48x + 64$
Soit la fonction $f: x \mapsto x^2 - 3x + 5$ alors l'image de -4 est :	33	1	55	23
Si on augmente un prix de 10% puis ensuite on le réduit de 10% alors, au final, le prix aura été :	<i>augmenté</i>	<i>diminué</i>	<i>inchangé</i>	<i>on ne peut pas le savoir</i>
$\frac{-6 + 3}{2} + \frac{3}{2} \div \frac{4}{5} =$	$\frac{3}{8}$	$\frac{-57}{40}$	$\frac{-21}{8}$	0

 **Exercice n°4 : (4 points)**

Le nom de la mission, *Proxima*, a été choisi par Thomas Pesquet parmi plus de mille propositions reçues dans le cadre d'un concours organisé par l'Agence spatiale européenne. L'une des suggestions des internautes était l'étoile la plus brillante du ciel après le Soleil, Sirius.



Vous êtes le commandant d'un vaisseau spatial dans un futur lointain. Votre mission consiste à vous rendre sur Sirius.

La distance Soleil-Sirius est de 86×10^{12} km.

La distance Terre-Soleil est d'environ $1,5 \times 10^8$ km.

Vous possédez un vaisseau capable d'atteindre la vitesse de la lumière, c'est-à-dire environ $1,079 \times 10^9$ km/h. Vous irez de la Terre au Soleil, puis du Soleil vers Sirius.

- 1) L'une des trois données, dans le paragraphe ci-dessus, n'est pas sous la forme d'une écriture scientifique. Préciser laquelle puis donner son écriture scientifique.
- 2) Pourrez-vous arriver sur Sirius en 6 ans ?

 **Exercice n°5 : (4 points)**

Le nutritionniste de la mission *Proxima* avait projeté d'effectuer des desserts, emballés de manière à ce qu'ils se conservent pendant toute la durée de la mission et composés d'amandes et de gâteaux secs.

Il disposait de 2 280 amandes et 840 gâteaux secs.

Il souhaitait que :
- tous les sachets aient la même composition ;
- après la mise en sachet, il ne reste ni amande ni gâteau sec.

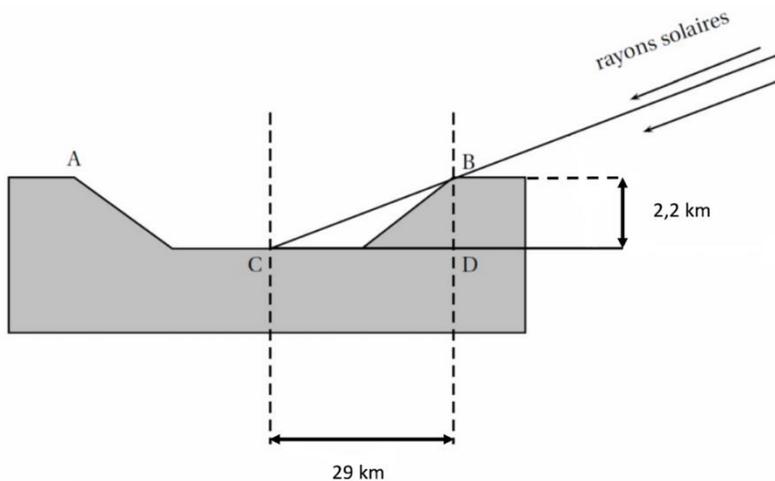


- 1) Le nutritionniste a-t-il pu faire 19 sachets identiques ? Justifier.
- 2) Quel est le plus grand nombre de sachets qu'il a pu réaliser ? Dans ce cas, quelle a été la composition de chaque sachet ?

 **Exercice n°6 : (6,5 points)**

Le 4 février dernier, un astrophotographe amateur filme, depuis Rouen, ville dont Thomas Pesquet est originaire, la station spatiale passer devant la lune.

Le dessin suivant représente un cratère de la Lune.



BCD est un triangle rectangle en D .

- 1) Calculer la longueur BC . Arrondir le résultat au mètre près.
- 2) Calculer l'angle d'inclinaison des rayons solaires \widehat{BCD} . Arrondir le résultat au degré près.
- 3) On considère que la longueur CD représente 20 % du diamètre du cratère.
Calculer la longueur AB du diamètre du cratère.

 **Exercice n°7 : (13,5 points)**

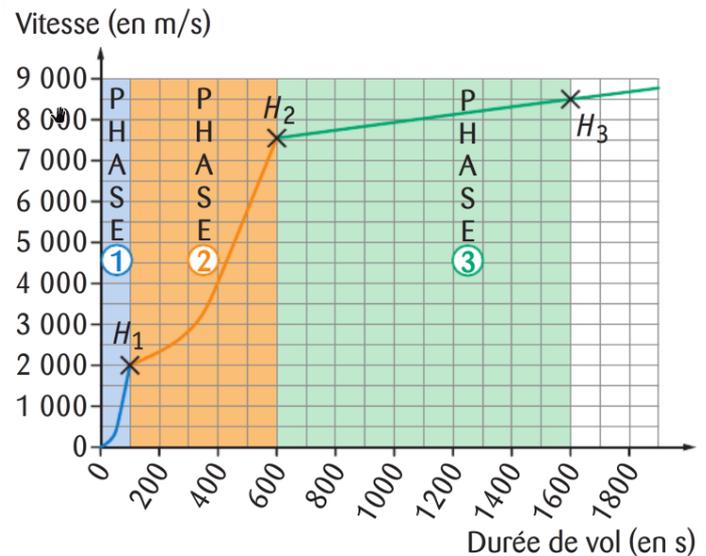


Partie A :

Les fusées *Ariane* sont des lanceurs européens de satellites.

Le graphique ci-contre représente la vitesse (en m/s) d'*Ariane 5* en fonction de la durée de vol (en s).

Après le décollage, la fusée se sépare des moteurs à poudre (point H_1 du graphique). La fusée se sépare ensuite d'un de ses étages (point H_2 du graphique). Puis elle se sépare de son premier satellite (point H_3 du graphique).



- a) Au bout de combien de temps de vol, *Ariane 5* se sépare-t-elle des moteurs à poudre ?

b) Quelle est alors sa vitesse (en m/s) ?
- Au bout de combien de temps de vol, *Ariane 5* atteint-elle une vitesse de $8\,000\ m/s$?
- Entre le début et la fin de la phase 2, par combien la vitesse a-t-elle été multipliée ?
- Justifier que la vitesse de la fusée n'est pas proportionnelle à la durée de vol pendant la phase 3 ?

Partie B :



En France, l'unité de mesure de la température est le degré Celsius ($^{\circ}C$) ; aux Etats-Unis, c'est le degré Fahrenheit ($^{\circ}F$).

Pour convertir des degrés Celsius en degrés Fahrenheit, on multiplie la température en degré Celsius par 1,8 et on ajoute 32 au résultat.

- Quelle température indique un thermomètre en degrés Fahrenheit si on le plonge dans de l'eau à $0\ ^{\circ}C$?
- Quelle température indique un thermomètre en degrés Celsius si on le plonge dans une casserole d'eau portée à $212\ ^{\circ}F$?
- On note x la température en degrés Celsius et $f(x)$ la température en degrés Fahrenheit.

 - Exprimer $f(x)$ en fonction de x .
 - Quelle est l'image de 5 par la fonction f ?
 - Quel est l'antécédent de 5 par la fonction f ?
 - Traduire, en terme de conversion de température la relation $f(10) = 50$.
- On note x la température en degrés Fahrenheit et $g(x)$ la température en degrés Celsius. Exprimer $g(x)$ en fonction de x .

 **Exercice n°8 : (5 points)**

Parmi ces nombreuses photos publiées sur les réseaux sociaux, le selfie de Thomas Pesquet avec la Terre en arrière-plan a fait le tour du monde.

Savez-vous qu'environ $\frac{12}{17}$ de la surface de la Terre sont recouverts de mers et d'océans ; le reste est recouvert de terres.

$\frac{67}{75}$ de la surface des terres sont habitées.

- 1) Quelle proportion de la Terre représentent les terres habitées ?
- 2) Sachant que la surface de la Terre est d'environ 510 *millions de km²*, calculer :
 - a) La superficie des mers et océans.
 - b) La superficie des terres ;
 - c) La superficie des terres habitées.



Exercice n°1 : (4 points)

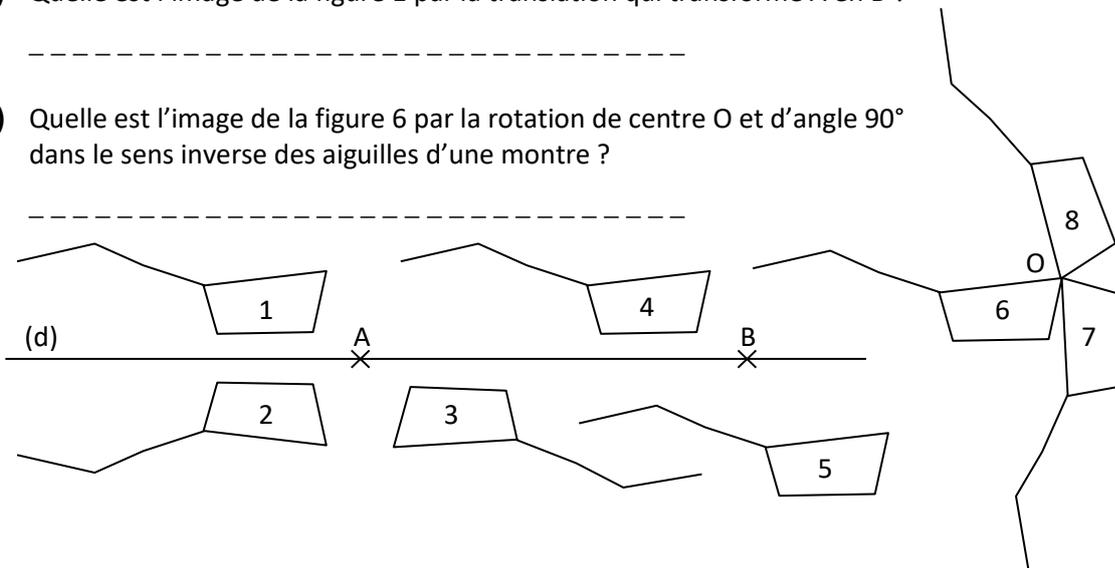
Répondez aux questions suivantes aucune justification n'est demandée

1) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 2 ? Soyez précis.

2) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 3 ? Soyez précis.

3) Quelle est l'image de la figure 1 par la translation qui transforme A en B ?

4) Quelle est l'image de la figure 6 par la rotation de centre O et d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ?



Exercice n°3 : (6 points)

Ecrire l'unique bonne réponse dans la case en indiquant uniquement A ou B ou C ou D :

	Réponse
L'expression développée de $(2x - 1)(5x - 4)$ est :	
L'algorithme (sous Scratch) qui donnera pour résultat 5^{-3} est :	
L'expression développée de $(3x + 8)^2$ est :	
Soit la fonction $f: x \mapsto x^2 - 3x + 5$ alors l'image de -4 est :	
Si on augmente un prix de 10 % puis ensuite on le réduit de 10 % alors, au final, le prix aura été :	
$\frac{-6 + 3}{2} + \frac{3}{2} \div \frac{4}{5} =$	