

Collège du Mont d'Hor

vendredi 25 mars 2016

BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES

Durée : 2 heures.

Les calculatrices sont autorisées.

Le sujet est constitué de 5 pages.

Les 9 exercices sont indépendants.

4 points seront attribués à la rédaction et la présentation

Que la force soit avec vous !

Exercice n°1



Voici les distances (en km) qui séparent la station orbitale sphérique Etoile Noire de trois autres planètes :

- Tatooine, planète désertique : $10,5 \times 10^7$
- Hoth, planète de glace : $1,5 \times 10^6$
- Mustaphar, planète de volcans et de lave : $2\,250 \times 10^5$

Parmi ces trois planètes, laquelle est la plus éloignée de l'Etoile Noire ? Justifier.

Exercice n°2

Les droïdes proviennent d'une métallerie qui reçoit de grandes plaques de métal de longueur 294 cm et de largeur 224 cm.

Pour réaliser la construction du robot R2D2, le responsable de la production demande que les ouvriers découpent dans les plaques des carrés tous identiques, de façon à ne pas avoir de chute.

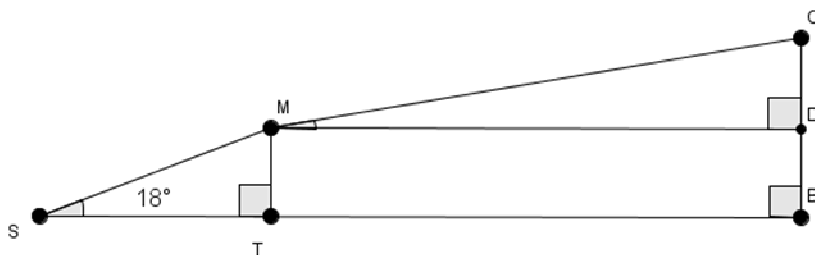
1. Un ouvrier peut-il découper des plaques carrées de 8 cm de côté ? Justifier.
2. a) Peut-il découper des carrés de 7 cm de côté ?
b) Si oui, combien de carrés obtiendra-t-il ?
3. Le responsable ordonne de fabriquer des carrés les plus grands possibles.
a) Que doit calculer l'ouvrier pour y parvenir ?
b) Déterminer la longueur du côté de ces carrés.
c) Combien de tels carrés peut-on fabriquer dans une plaque ?



Exercice n°3

Le Faucon Millenium, vaisseau de Han Solo et Chewbacca a la particularité de posséder deux rampes d'accès :

- La première pour accéder du sol S à l'endroit de stockage des missiles M. Le dénivelé est $TM = 5,6$ m.
- L'angle \widehat{TSM} mesure 18° .
- L'autre pour accéder au cockpit C. La longueur MD horizontale est de 24 m et le dénivelé CD vaut 5,5 m.



1. Calculer la longueur SM de la première rampe, arrondie au mètre près.
2. Calculer la mesure de l'angle CMD, arrondie au degré près.

Exercice n°4

Anakin Skywalker s’amuse à programmer les robots R2D2 et C3PO :

Programme de R2D2	Programme de C3PO
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un nombre de départ. • Soustraire 1 au nombre choisi. • Calculer le carré de la différence obtenue. • Ajouter au résultat le double du nombre de départ. • Afficher le résultat obtenu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un nombre de départ. • Calculer le carré du nombre choisi. • Ajouter 1 au résultat. • Donner le nombre obtenu.



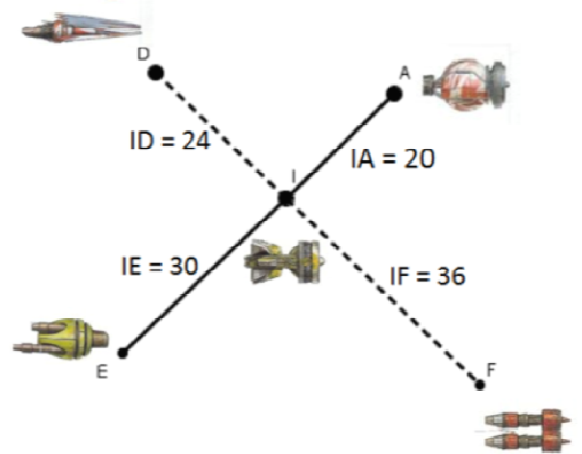
1. Montrer que, lorsqu’Anakin choisit le nombre 3 pour R2D2, le robot affiche 10.
2. Quel nombre obtient C3PO lorsque le nombre de départ est 3 ?
3. C3PO annonce le résultat : "5". R2D2 répond qu’il y a deux possibilités pour le nombre de départ. C3PO lui répond qu’il a tort. R2D2 a-t-il raison ? Si oui, quels sont les deux nombres possibles de départ ?
4. Anakin laisse les deux robots se chamailler car il prétend que de toutes façons, les deux programmes donnent toujours des résultats identiques.
En posant x comme nombre de départ pour les deux programmes, justifier cette affirmation.

Exercice n°5

Dans cet exercice, l’unité est le mètre.

La course de la Bounta est la course de modules (un module est un petit vaisseau spatial) la plus célèbre de toute la Galaxie. Elle se déroule sur la planète Tatooine tous les ans. Voici un cliché pris à un moment de la course, où cinq modules sont représentés en plein vol :

1. Démontrer que les droites (DA) et (EF) sont parallèles.
2. Sachant que $DA = 31,9$ m, calculer la distance entre les modules E et F.



Exercice n°6

La course de la Bounta vit la victoire d’Anakin Skywalker sur le plus âpre de ses concurrents, le Dug Sebulba.

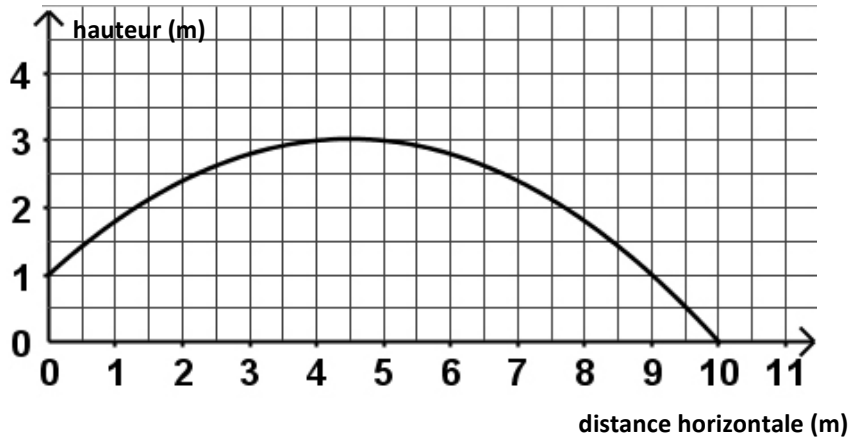
Voici ci-contre le tableau des huit meilleures performances enregistrées cette année-là :

1. Choisir et recopier parmi les 5 formules ci-dessous celle qui devra être saisie en cellule B10 pour que soit calculée la moyenne de cette série de valeurs ?
 - =MOYENNE(A1:B9)
 - =MOYENNE(A2:A9)
 - =MOYENNE(B2:B9)
 - =MOYENNE(A2:B9)
 - =MOYENNE(B2:B10)
2. Calculer la moyenne de cette série de valeurs. Rédiger les calculs effectués.
3. Combien de concurrents ont une vitesse supérieure à cette moyenne ?
4. Calculer le pourcentage de concurrents qui ont une vitesse supérieure à cette moyenne. Rédiger les calculs effectués.

	A	B
1	Concurrents	Vitesse (en km/h)
2	Anakin Skywalker	963
3	Sebulba	858
4	Dub Bolt	777
5	Gasgano	850
6	Elan Mak	819
7	Boles Roor	781
8	Aldar Beedo	853
9	Ebe Endocott	861
10	Moyenne	

Exercice n°7

L'arbalète Wookiee est une arme tirant des projectiles de métal enveloppés d'énergie. Chewbacca tire avec son arbalète : la trajectoire de la pointe du projectile est représentée ci-après. La courbe donne la hauteur en mètres en fonction de la distance horizontale en mètres parcourue par le projectile.



- Par lecture graphique et sans justifier, répondre aux questions suivantes :
 - De quelle hauteur le projectile est-il tiré ?
 - À quelle distance de Chewbacca le projectile retombe-t-il sur le sol ?
 - Quelle est la hauteur maximale atteinte par le projectile ?
- La courbe ci-dessus représente la fonction f définie par $f(x) = -0,1x^2 + 0,9x + 1$
 - Calculer $f(5)$.
 - Par lecture graphique et sans justifier, donner une valeur arrondie au dixième de l'image de 2 par la fonction f .
 - Par lecture graphique et sans justifier, donner les antécédents de 1 par la fonction f .
 - Contrôler les réponses de la question **c)** en rédigeant des calculs.

Exercice n°8

Le X-Wings T 70 est un vaisseau de combat qui peut porter quatre lanceurs de torpilles, l'arme de base pour le combat spatial. Lors de la phase de décollage du vaisseau, les deux propulseurs situés de part et d'autre du corps du vaisseau permettent d'atteindre une altitude de 70 km en 132 secondes.



- Calculer la vitesse moyenne, exprimée en km/h du vaisseau au décollage. On donnera l'arrondi au km/h près.
- La **vitesse de libération** est la vitesse qu'il faut donner aux torpilles pour qu'elles puissent échapper à l'attraction d'une planète. Cette vitesse, notée v , se calcule grâce à la formule suivante :

$$v = \frac{13,4 \times 10^{-11} \times \mathcal{M}}{r + \hat{h}}$$

- v est la vitesse de libération de la torpille (en m/s)
- \mathcal{M} est la masse de la planète (en kg)
- r est le rayon de la planète (en m)
- \hat{h} est l'altitude de la torpille (en m).

La planète Starkiller a une masse \mathcal{M} de 6×10^{24} kg et son rayon r est de 64×10^6 m .

Le vaisseau X-Wings T 70 libère une torpille à une altitude \hat{h} égale à $1,9 \times 10^6$ m.

- Calculer $r + \hat{h}$.
- Quelle doit être la vitesse de libération du vaisseau X-Wings à cette altitude ?
On donnera l'arrondi au mètre par seconde près et on écrira ce résultat en notation scientifique.

Exercice n°9

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

L'espionnage par droïde est monnaie courante. Les Céréens, habitants de la planète Céréa, ne se doutent pas que leur nouveau vaisseau spatial est espionné depuis un certain temps par un droïde miniature.

Ce vaisseau a la forme d'une pyramide régulière de sommet S et dont la base est le carré ABCD de côté 9 m. Les arêtes [SA], [SB], [SC] et [SD] ont la même longueur 12 m.

Le droïde espion part du point A puis monte au sommet S en suivant les segments [AL], [LM], [MN] et [NS] ce qui lui permet d'inspecter chaque face du vaisseau.

L est le point de l'arête [SB] tel que $SL = 9$ m.

M est le point de l'arête [SC] tel que $SM = 6$ m.

N est le point de l'arête [SD] tel que $SN = 3$ m.

A l'aide du patron de cette pyramide réalisé à l'échelle 1/200 et en prenant des mesures sur ce patron, déterminer la longueur réelle en m que parcourt le droïde espion pour aller du point A au point S.

On détaillera la méthode.

