

# DIPLOME NATIONAL DU BREVET DES COLLEGES (2<sup>ème</sup> Brevet Blanc)

Lundi 10 Mai 2010



## MATHEMATIQUES

« *Un petit voyage scolaire à New York...* »

**Durée : 2 heures**

*La présentation, la rédaction et l'orthographe  
seront évaluées sur 4 points.  
L'emploi des calculatrices est autorisé.*

## ACTIVITES NUMERIQUES sur 12 points

### Exercice 1

*(voir aussi document en annexe)*

Lors d'un voyage scolaire à New-York, Mrs Somville décide d'emmener des élèves au Metropolitan Museum of Art (en abrégé « The Met »).



Elle souhaite faire des groupes pour répartir les 63 élèves de troisième et les 45 élèves de quatrième.

Elle souhaite constituer le plus grand nombre de groupes.

Chaque groupe doit comporter le même nombre d'élèves de troisième et le même nombre d'élèves de quatrième.

- Hélas, il n'y a pas de professeur de mathématiques à ce voyage mais heureusement les élèves de troisième ont suivi d'excellents cours de maths au collège et vont rapidement résoudre son problème...

Quel sera le nombre de groupes ?

Combien y aura-t-il d'élèves de troisième et d'élèves de quatrième dans chaque groupe ?

- Le prix de l'entrée de ce musée est de 8\$ par «Midle School Student »<sup>(1)</sup> auquel il faut ajouter 14\$ par groupe pour « One-Hour guided Tour »<sup>(2)</sup>.

Quel sera en \$ le coût total de cette visite ? et le coût en € ?

<sup>(1)</sup> l'équivalent de collégien en France

<sup>(2)</sup> « une heure de visite guidée »

### Exercice 2

*(voir aussi document en annexe)*



Vers 21h, une fois les élèves rentrés dans les familles d'accueil, Mrs Somville et les trois collègues qui l'accompagnent décident d'aller voir une comédie musicale à Broadway (une des avenues new-yorkaise). Ils décident de s'y rendre en taxi. Le théâtre où ils souhaitent se rendre est à 3km de leur hébergement.

Quel sera en \$ le montant de la course en taxi en considérant que le trafic est fluide et que Mrs Somville et ses amis sont très généreux et donneront donc un très bon pourboire?

### Exercice 3

On a rassemblé sur une feuille de calcul les données d'un relevé météorologique de Manhattan.

Comic Sans MS														
N2      fx    =SOMME(B2:M2)/12														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	mois	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année
2	température en °C	3	4	10	15	21	26	29	28	24	18	12	6	=SOMME(B2:M2)/12
3														

- Quel nombre va s'afficher dans la cellule N2 ?  
A quelle caractéristique de position statistique ce nombre correspond-il ?
- Déterminer la température médiane de cette série. Que représente cette température ?
- Mrs Somville précise aux élèves : « Ne vous fiez pas à la température actuelle <sup>(1)</sup>, les écarts de températures à New-York au cours de l'année sont très importants. ».

Quelle caractéristique statistique permet de corroborer <sup>(2)</sup> les propos de Mrs Somville ?

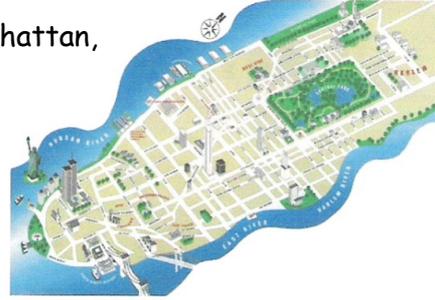
<sup>(1)</sup> le voyage scolaire a lieu au mois de juin.

<sup>(2)</sup> un dictionnaire est à votre disposition

## ACTIVITES GEOMETRIQUES sur 12 points

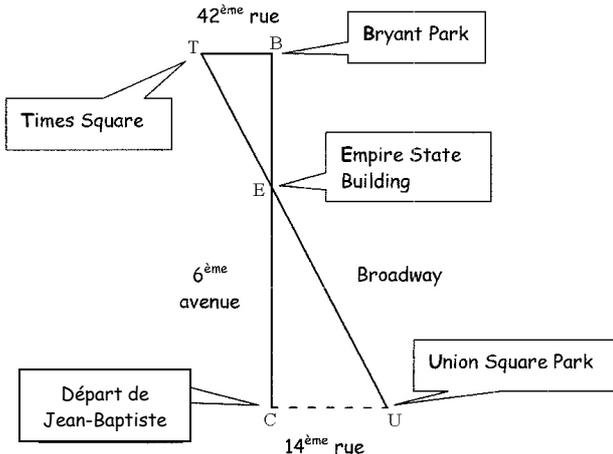
### Exercice 1

Jean-Baptiste, élève de troisième, se promène sur l'île de Manhattan, à New York. On lui a demandé de vérifier que les 14<sup>ème</sup> et 42<sup>ème</sup> rues sont bien parallèles, et que la 6<sup>ème</sup> avenue est perpendiculaire à ces deux rues. Pour cela, il mesure des distances grâce à l'avenue de Broadway... Voici son parcours :



Jean-Baptiste part du point C à 11h, remonte la 6<sup>ème</sup> avenue jusqu'à Bryant Park, tourne à gauche jusqu'à Times Square, puis descend Broadway jusqu'à Union Square Park où il arrive à 12h. Là, il s'arrête pour faire une pause...

Jean-Baptiste a mesuré les longueurs suivantes :  
 $CE = 1400$  m,  $EB = 560$  m  
 $BT = 192$  m,  $TE = 592$  m et  $EU = 1480$  m



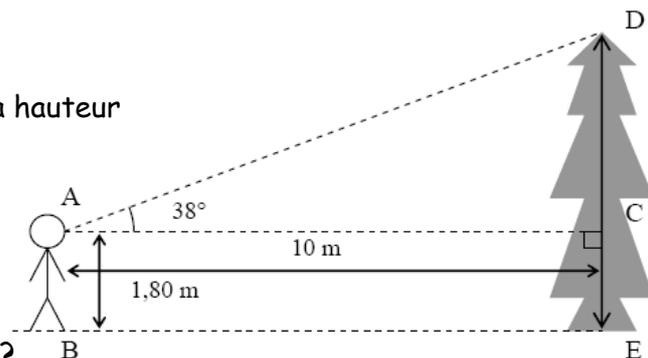
- Exprimer en kilomètres le trajet réalisé par Jean-Baptiste. La vitesse moyenne d'un marcheur se situe entre 5 km/h et 6 km/h. Comment peut-on qualifier l'allure de Jean-Baptiste ?
- Montrer que les droites (BT) et (CU) sont parallèles.
- Calculer la distance entre le point de départ C de Jean-Baptiste et Union Square Park.
- Montrer que la 42<sup>ème</sup> rue et la 6<sup>ème</sup> avenue forment un angle droit.

### Exercice 2



Arnaud, élève de 3<sup>ème</sup>, se retrouve dans Central Park, un oasis de 341 hectares de verdure en plein cœur de New-York au milieu de la forêt de gratte-ciel. Théâtre de rêveries, asile tranquille le jour, ce parc est fréquenté par plus de 20 millions de visiteurs par an.

- Après un rapide calcul, Arnaud affirme : « Il y a donc près de  $5 \times 10^4$  visiteurs par jour ! ». A-t-il raison ? Expliquer.
- Se retrouvant devant un des magnifiques ormes du parc, Arnaud du haut de ses 1,80 m se met en tête de calculer la hauteur de cet arbre. Il se place à 10 m du pied de l'arbre. Alors qu'il regarde la cime, son regard fait un angle de  $38^\circ$  avec l'horizontale.
  - Construire à l'échelle le triangle ACD.
  - Préciser l'échelle choisie.
  - Quelle est au centimètre près la hauteur de l'arbre ?



**PROBLEME sur 12 points**

La fusée postale est un moyen d'acheminement de courrier par fusée ou missile. Le principe consiste à lancer une fusée dont le fuselage contient du courrier, celle-ci atterrit sans dommage grâce à un parachute à une destination donnée. Les fusées postales ont été expérimentées, avec plus ou moins de succès, dans de nombreux pays. Les deux principaux défauts de ce mode de transport sont le coût matériel élevé et les nombreux échecs. La première tentative réussie d'acheminement de courrier par fusée aux États-Unis eut lieu le 23 février 1936. Deux fusées furent lancées d'une rive du lac Greenwood (côté New Jersey) et atterrirent sur l'autre (côté État de New York), environ 300 mètres plus loin.

**Partie 1**

Le tableau ci-dessous donne l'altitude atteinte par une petite fusée,  $t$  secondes après le lancement.

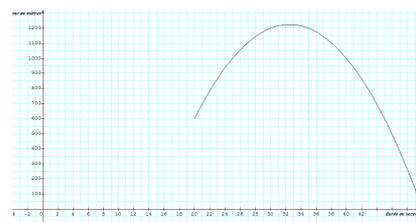
<b>temps <math>t</math> en secondes</b>	25	34	42	50
<b>altitude <math>h(t)</math> en mètres</b>	1000	1 216	864	0

Recopier et compléter le tableau suivant :

<i>langage courant</i>	<i>langage mathématique</i>
Au bout de ..... secondes, la fusée est à une altitude de ..... mètres.	L'image de 25 par la fonction $h$ est 1000.
Au bout de ..... secondes, la fusée retombe au sol.	

**Partie 2**

- Des élèves ingénieurs ont prouvé que, pour  $t \geq 20$ , l'altitude est donnée par la fonction  $h$  définie par :  
 $h : t \mapsto -4t^2 + 260t - 3000$ 
  - Vérifier que, comme l'indique le tableau de la partie 1,  $h(25) = 1000$ .  
Détaillez les étapes de calcul.
  - Vérifier de même que l'image de 50 est 0.
- La fonction  $h$  est représentée sur le graphique de la feuille annexe.
  - Retrouver graphiquement la réponse à la question 1.1.  
Laisser les « traits de lecture » apparents en vert.
  - Trouver graphiquement l'altitude maximale atteinte par la fusée et la valeur correspondante de  $t$ .  
Laisser les « traits de lecture » apparents en rouge.

**Partie 3**

- Démontrer que  $h(t)$  peut s'écrire :  $h(t) = 35^2 - (2t - 65)^2$ .  
Aide : penser à développer...
- Montrer, en utilisant l'expression précédente, que :  $h(t) = (2t - 30)(100 - 2t)$ .  
Aide : penser à factoriser...
- Résoudre l'équation :  $(2t - 30)(100 - 2t) = 0$ .
- Eve a résolu l'équation précédente et dit : « J'ai trouvé deux solutions à l'équation :  $t = 15$  s et  $t = 50$  s. Il y a donc deux instants  $t$  où la fusée se retrouve au sol ! ». Eve a-t-elle raison ?

## 2ème BREVET BLANC (feuille annexe)

N°confidentiel : .....

### PARTIE NUMERIQUE

#### Exercice 1

Document : <http://bourse.capital.fr/devises/EUR-cours-devises-A>

PRINCIPALES DEVICES	CONVERTISSEUR DEVICES
<p><b>1 € =</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,3290 \$</li> <li>0,8695 £</li> <li>124,7800 ¥</li> <li>1,4327 CHF</li> </ul>	<p>EUR €    USD \$</p> <p>1,00 = 1,3290</p> <p>au 02-05-10    Calculer</p>

#### Exercice 2

Document : [www.newyorknetguide.com](http://www.newyorknetguide.com)



Vedettes récurrentes des films et séries télévisées, les 13 000 taxis jaunes de New-York sillonnent en permanence la ville.

Leurs tarifs se décomposent ainsi :

- Prise en charge : 2.00 \$
- Chaque 1/5 de miles (300 mètres) : 0.30 \$
- Chaque minute d'attente ou de trafic ralenti : 0.20 \$
- Supplément entre 20h00 et 06h00 : 0.50 \$
- Nombre de passagers maximum : 4 (parfois 5)
- Pourboire généralement pratiqué : entre 15 % et 20 %.

### PROBLEME

