

# Diplôme National du Brevet

## Collège Vauquelin - Épreuve blanche

Session du Jeudi 12 avril 2018

### Mathématiques

Série Générale

Durée de l'épreuve : 2 heures - 100 points

(dont 10 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

**Début de l'épreuve : 14h30**

**Fin de l'épreuve : 16h30**

**Aucune sortie ne sera autorisée avant la fin de l'épreuve.**

**Aucun prêt de matériel n'est autorisé.**

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de la page 1/5 à la page 5/5.

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

L'utilisation de la calculatrice est autorisée ( *circ. 99-186 du 16 novembre 1999* )

Le sujet est constitué de huit exercices indépendants.

Le candidat peut le traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice n° 1	16 points
Exercice n° 2	9 points
Exercice n° 3	11 points
Exercice n° 4	10 points
Exercice n° 5	8 points
Exercice n° 6	10 points
Exercice n° 7	14 points
Exercice n° 8	12 points
Présentation de la copie et usage de la langue française	10 points

**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. -

**Exercice n° 1**

16 points

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays, par nombre de médailles, aux Jeux Olympiques de Rio en 2016.

	A	B	C	D	E	F
1	Rang	Pays	Or	Argent	Bronze	Total
2	1	Etats-Unis	46	37	38	121
3	2	Grande Bretagne	27	23	17	67
4	3	Chine	26	18	26	70
5	4	Russie	19	18	19	56
6	5	Allemagne	17	10	15	42
7	6	Japon	12	8	21	41
8	7	France	10	18	14	42
9	8	Corée du Sud	9	3	9	21
10	9	Italie	8	12	8	28
11	10	Australie	8	11	10	29

1. Quelle formule a été saisie dans la cellule F2 de cette feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers le bas ?

Formule A	Formule B	Formule C
= 46 + 37 + 38	=SOMME(C2 : E2)	C2+D2+E2

On observe la série des nombres de médailles d'or de ces dix pays.

2.a Quelle est l'étendue de cette série ?

2.b Quelle est la moyenne de cette série ?

3. Quel est le pourcentage de médailles d'or remportées par la France par rapport à son nombre total de médailles ?

Arrondir le résultat au dixième de %.

4. Le classement aux Jeux Olympiques s'établit selon le nombre de médailles d'or obtenues et non selon le nombre total de médailles. Pour cette raison, la France avec 42 médailles se retrouve derrière le Japon qui n'en a que 41. En observant l'Italie et l'Australie, établir la règle de classement en cas d'égalité sur le nombre de médailles d'or.

5. Un journaliste sportif propose une nouvelle procédure pour classer les pays : chaque médaille d'or rapporte 3 points, chaque médaille d'argent rapporte 2 points et chaque médaille de bronze rapporte 1 point. Dans ces conditions, la France dépasserait-elle le Japon ?

**Exercice n° 2**

9 points

Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes et justifier vos réponses.

*Affirmation 1* : Une boîte de macarons coûte 25 €. Si on augmente son prix de 5 % par an pendant deux ans, son nouveau prix sera de 27,50 €.

*Affirmation 2* : Si une boutique utilise en moyenne 4 kg de sucre par jour, elle utilisera environ  $1,46 \times 10^6$  grammes de sucre en une année.

*Affirmation 3* : Lors d'une livraison de macarons, en ville, un camion a parcouru 12,5 km en 12 minutes. En agglomération la vitesse maximale autorisée est de 50 km/h. Le livreur a respecté la limitation de vitesse.

**Exercice n° 3**

11 points

Un panneau mural rectangulaire a pour dimensions 240 cm et 360 cm.

On souhaite le recouvrir avec des carreaux de forme carrée, tous de même taille, posés bord à bord sans jointure.

1. Peut-on utiliser des carreaux de : 10 cm de côté ? 14 cm de côté ? 18 cm de côté ?

2. Quelles sont toutes les tailles possibles de carreaux comprises entre 10 cm et 20 cm ?

3. On choisit des carreaux de 15 cm de côté. On pose une rangée de carreaux bleus sur le pourtour et des carreaux blancs ailleurs. Combien de carreaux bleus va-t-on utiliser ?

#### Exercice n° 4

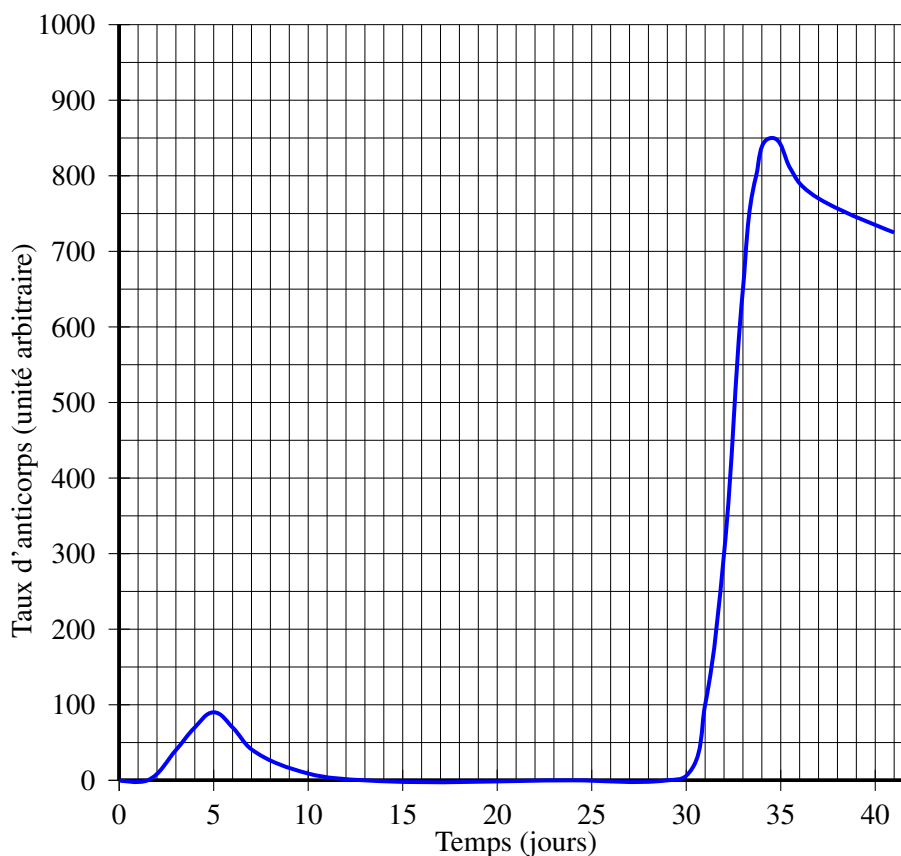
10 points

Le principe d'un vaccin est d'inoculer (introduire dans l'organisme) à une personne saine, en très faible quantité, une bactérie, ce qui permet à l'organisme de fabriquer des anticorps. Ces anticorps permettront de combattre la maladie par la suite si la personne souffre de cette maladie.

Lors de la visite médicale de Pablo le jeudi 16 octobre, le médecin s'aperçoit qu'il n'est pas à jour de ses vaccinations contre le tétanos. Il réalise alors une première injection d'anatoxine tétanique et lui indique qu'un rappel sera nécessaire.

On réalise des prises de sang quotidiennes pour suivre la réaction de l'organisme aux injections.

#### Évolution du taux d'anticorps en fonction du temps lors de deux injections anatoxine tétanique\*



\*anatoxine tétanique (AT) : substance inactivée provenant de la bactérie responsable du tétanos et servant à la fabrication du vaccin.

1. Combien de jours faut-il attendre, après la première injection, pour constater une présence d'anticorps ?
2. Quelle est la valeur maximale du taux d'anticorps atteinte après la première injection ? A quel jour de la semaine correspond cette valeur ?
3. Au bout de combien de jours approximativement, après la première injection, Pablo n'a-t-il plus d'anticorps dans son organisme ?
4. Durant combien de jours environ le taux d'anticorps est supérieur à 800 ?

#### Exercice n° 5

12 points

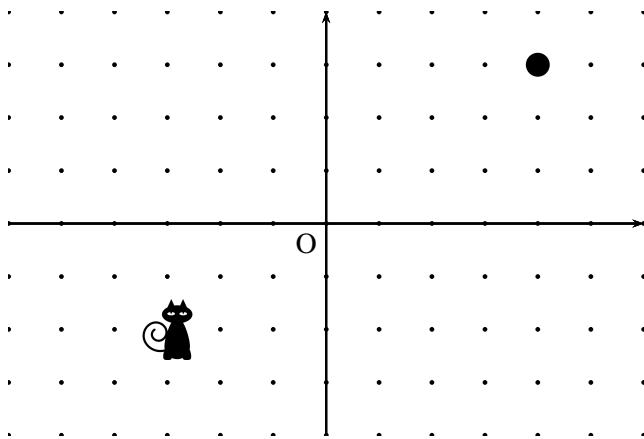
Pascale, Alexis et Carole se partagent deux boîtes de 12 macarons chacune.

On sait qu'Alexis a mangé 4 macarons de plus que Pascale et que Pascale en a mangé deux fois moins que Carole. Combien de macarons chaque personne a-t-elle mangés ?

## Exercice n° 6

8 points

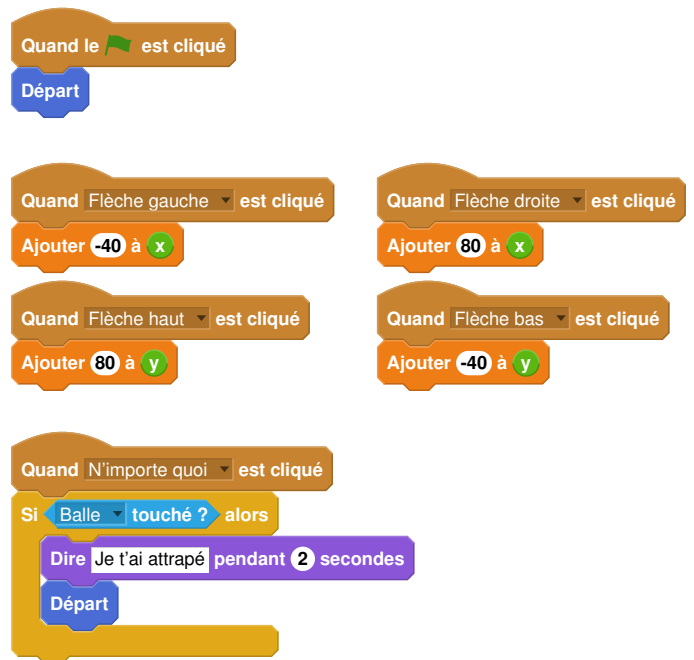
L'image ci-dessous représente la position obtenue au déclenchement du bloc départ d'un programme de jeu.



L'arrière-plan est constitué de points espacés de 40 unités.

Dans cette position, le chat a pour coordonnées  $(-120 ; -80)$ .

**Le but du jeu est de positionner le chat sur la balle.**



1. Quelles sont les coordonnées du centre de la balle représentée dans cette position ?

Dans cette question, le chat est dans la position obtenue au déclenchement du bloc départ.

Ci-dessus à droite, se trouve le script du lutin « chat » qui se déplace.

2.a. Expliquez pourquoi le chat ne revient pas à sa position de départ si le joueur appuie successivement sur la touche  $\rightarrow$  puis sur la touche  $\leftarrow$ .

2.b. Le joueur appuie sur la succession de touches suivante :  $\rightarrow \rightarrow \uparrow \leftarrow \downarrow$ . Quelles sont les coordonnées  $x$  et  $y$  du chat après ce déplacement ?

2.c. Parmi les propositions de succession de touches ci-dessous, laquelle permet au chat d'atteindre la balle ?

Déplacement 1	Déplacement 2	Déplacement 3
$\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \rightarrow \downarrow \leftarrow$	$\uparrow \rightarrow \uparrow \rightarrow \uparrow \rightarrow \rightarrow \downarrow \downarrow$

3. Que se passe-t-il quand le chat atteint la balle ?

## Exercice n° 7

10 points

Pour son mariage, le samedi 20 août 2016, Norbert souhaite se faire livrer des macarons.

L'entreprise lui demande de payer 402 € avec les frais de livraison compris.

À l'aide des documents ci-dessous, déterminer dans quelle zone se trouve l'adresse de livraison.

### Document 1 : Bon de commande de Norbert

10 boîtes de 12 petits macarons chocolat  
10 boîtes de 12 petits macarons vanille  
5 boîtes de 12 petits macarons framboise  
2 boîtes de 12 petits macarons café  
1 boîte de 6 petits macarons caramel

### Documents 2 : Tarifs de la boutique

Tarifs sur tous les parfums jusque 5 boîtes achetées :

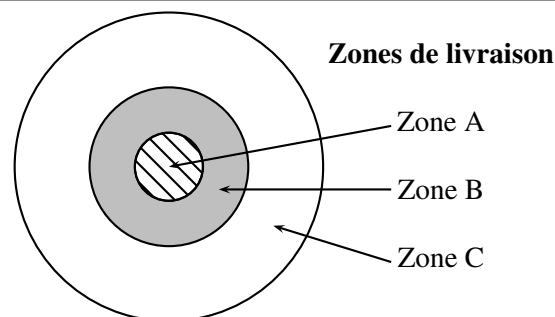
- Boîte de 6 petits macarons : 9 € la boîte ;
- Boîte de 12 petits macarons : 16 € la boîte ;
- Boîte de 6 gros macarons : 13,50 € la boîte ;
- Boîte de 12 gros macarons : 25 € la boîte.

À partir de la sixième boîte identique achetée, profitez de 20 % de réduction sur toutes vos boîtes de ce parfums.

Les frais de livraison, en supplément, sont détaillés ci-dessous en fonction de la zone de livraison.

### Documents 3 : Tarifs de livraison

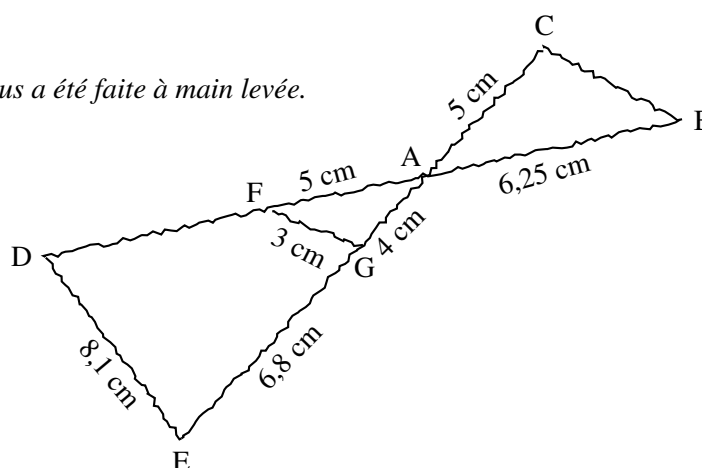
	En semaine	Samedi et dimanche
Zone A	12,50 €	17,50 €
Zone B	20 €	25 €
Zone C	25 €	30 €



## Exercice n° 8

14 points

Pour illustrer l'exercice, la figure ci-dessous a été faite à main levée.



Les points D, F, A et B sont alignés, ainsi que les points E, G, A et C.

De plus, les droites (DE) et (FG) sont parallèles.

1. Montrer que le triangle AFG est un triangle rectangle.
2. Calculer la longueur du segment [AD]. En déduire la longueur du segment [FD].
3. Les droites (FG) et (BC) sont-elles parallèles ? Justifier.

# Brevet blanc de mathématiques

Jeudi 12 avril 2018

Correction

*Ce document est une correction commentée du sujet de brevet. Les commentaires ne font pas partie de la rédaction demandée lors de l'épreuve. Pour certains exercices plusieurs solutions sont proposées. Au brevet une seule solution est demandée et parfois même sans justification quand c'est précisé dans le sujet!*

## Exercice 1

**Connaissances :**

- Tableur;
- Statistiques : moyenne, étendue, pourcentages ;

1. La **Formule A** donne 121 mais si elle est recopié vers le bas elle répétera 121. La **Formule C** ne contient pas le symbole = donc elle ne fonctionne pas.

Formule B

2.a Les États-Unis sont en tête avec 46 médailles. L'Australie et l'Italie sont derniers avec 8 médailles.

L'étendue de cette série vaut  $46 - 8 = 36$

2.b Il faut calculer :  $\frac{46 + 27 + 26 + 19 + 17 + 12 + 10 + 9 + 8 + 8}{10} = \frac{182}{10} = 18,2$

La moyenne de cette série est 18,2 médaille d'or.

3. Sur les 42 médailles d'or la France en a remportées 10 soit une fréquence de  $\frac{10}{42} \approx 0,238$

La France a remporté 23,8 % des médailles d'or.

4. On constate que l'Italie qui a obtenu 28 médailles au total contre 29 pour l'Australie est classé devant l'Australie.

On classe les pays dans l'ordre des médailles d'or puis en cas d'égalité on compare les médailles d'argent.

5. Pour la France calculons :  $3 \text{ pt} \times 10 + 2 \text{ pt} \times 18 + 14 \text{ pt} \times 1 = 80 \text{ pt}$

Pour le Japon calculons :  $3 \text{ pt} \times 12 + 2 \text{ pt} \times 8 + 21 \text{ pt} = 73 \text{ pt}$

Oui, avec cette règle la France aurait dépassé le Japon !

## Exercice 2

**Connaissances :**

- Pourcentage ;
- Écriture scientifique ;
- Vitesse, distance.

**Affirmation 1** Augmenter un prix de 5% revient à le multiplier par  $1 + \frac{5}{100} = 1,05$

Au bout d'un an on obtient  $25\text{€} \times 1,05 = 26,25$

Au bout de deux ans on obtient  $25\text{€} \times 1,05 \approx 27,56\text{€}$

Ou alors on fait directement  $25\text{€} \times 1,05^2$

L'affirmation 1 est fausse !

**Affirmation 2** Il y a 365 jours en moyenne dans une année.

$365 \times 4 = 1\,460 \text{ kg} = 1\,460\,000 \text{ g}$

Or l'écriture scientifique de  $1\,460\,000\text{ g} = 1,46 \times 10^6$

L'affirmation 2 est vraie

**Affirmation 3**  $12,5\text{ km}$  en  $12\text{ min}$ . Il y a  $60\text{ min}$  dans une heure.

On peut utiliser un raisonnement de proportionnalité

En une heure il va parcourir  $\frac{12,5\text{ km}}{12\text{ min}} \times 60\text{ min} = 62,5\text{ km}$

Ou encore on remarque que  $12\text{ min} \times 5 = 60\text{ min}$  et donc  $12,5\text{ km} \times 5 = 62,5\text{ km}$

L'affirmation 3 est fausse !

### Exercice 3

**Connaissances :**

- Arithmétique ;
- Diviseur, multiple.

1. Comme  $240\text{ cm} \div 10 = 24\text{ cm}$  et que  $360\text{ cm} \div 10 = 36\text{ cm}$

On peut donc choisir des carreaux de  $10\text{ cm}$ .

Comme  $240\text{ cm} = 14 \times 17 + 2$  ou encore  $240\text{ cm} \div 14 \approx 17,1$

On ne peut pas choisir des carreaux de  $14\text{ cm}$ .

Comme  $240\text{ cm} = 13 \times 18 + 6$  ou encore  $240\text{ cm} \div 18 \approx 13,33$

On ne peut pas choisir des carreaux de  $18\text{ cm}$ .

2. Il faut trouver tous les nombres compris entre 10 et 20 pour lesquels 240 et 360 sont des multiples.

On garde 10.

$240 = 11 \times 21 + 9$  donc on élimine 11.

$240 = 12 \times 20$  et  $360 = 12 \times 30$  donc 12 est un candidat.

$240 = 13 \times 18 + 6$  donc élimine 13.

On élimine 14.

$240 = 15 \times 16$  et  $360 = 15 \times 24$  donc 15 est un candidat.

$240 = 16 \times 12$  et  $360 = 16 \times 22 + 8$  donc on élimine 16

$240 = 17 \times 14 + 2$  donc on élimine 17

On élimine 18.

$240 = 19 \times 12 + 12$  donc on élimine 19.

$240 = 20 \times 12$  et  $360 = 20 \times 18$  donc 20 est un candidat.

On peut poser des carreaux de  $10\text{ cm}$ ,  $12\text{ cm}$ ,  $15\text{ cm}$  et  $20\text{ cm}$

3. On a  $240 = 15 \times 16$  et  $360 = 15 \times 24$

On peut faire deux lignes de 24 carreaux et deux colonnes de 16 carreaux.

Il faut penser à enlever les carreaux comptés deux fois : les quatre coins !

$24 + 24 + 16 + 16 - 4 = 76$

76 carreaux bleus

### Exercice 4

**Connaissances :**

- Fonctions ;
- Lecture graphique.

1. Au bout de 2 jours la taux d'anticorps est supérieur à 0

2. La taux maximal est atteint le 5<sup>e</sup>jour et la valeur est 100

Pablo a été vacciné un jeudi.

Ce sera un mardi.

3. Au bout de 12 ou 13 jours le taux d'anticorps est quasi nul

4. Le taux d'anticorps est supérieur à 800 pendant 2 jours.

### Exercice 5

Connaissances :

— Équation ;

Il faut mettre se problème en équation.

Posons  $x$  le nombre de macaron mangé par Pascale :

Alexis a mangé  $x + 4$  macarons et Carole  $2x$

La somme de tous les macarons correspond aux deux boites de 12

$$x + x + 4 + 2x = 24$$

$$4x + 4 = 24$$

$$4x = 20$$

$$x = 5$$

Vérifions : Pascale a mangé 5 macarons, Alexis 9 et Carole 10.

On a bien  $5 + 9 + 10 = 24$

Pascale a mangé 5 macarons, Alexis 9 et Carole 10

On pouvait choisir de chercher le nombre de macarons  $y$  mangés par Carole ou  $z$  ceux mangés par Alexis.

On obtenait alors les deux équations suivantes :

$$y + \frac{y}{2} + \frac{y}{2} + 4 = 24$$

$$y + y + 4 = 24$$

$$2y + 4 = 24$$

$$2y = 20$$

$$y = 10$$

C'est bon !!

Ou encore :

$$z + z - 4 + 2(z - 4) = 24$$

$$z + z - 4 + 2z - 8 = 24$$

$$4z - 12 = 24$$

$$4z = 36$$

$$z = 9$$

Parfait !!!!

### Exercice 6

Connaissances :

— Scratch ;



1. Les points sont espacés de 40 unités.

Les coordonnées de la balle sont donc (160;120)

2.a Notons  $(x;y)$  les coordonnées du chat.

Au départ  $x = -120$  et  $y = -80$

Ensuite après une flèche droite puis gauche on a  $x = -120 + 80 - 40 = -80$

Et  $y = -80$  ne varie pas !

Le chat ne revient donc pas en position de départ !

2.b En appuyant sur droite droite haut gauche bas le chat va successivement :

Avancer de 80 à droite, 80 à droite, monter de 80 avancer de 40 à gauche enfin descendre de 40.

Donc au départ  $x = -120$  et  $y = -80$

Il s'ensuit  $x = -120 + 80 + 80 - 40 = 0$

Et  $y = -80 + 80 - 40 = -40$

Le chat se retrouve en  $(0; -40)$

2.c Pour atteindre la balle, le chat doit avancer à droite de 7 fois 40 unités et monter de 5 fois 40 unités.

On peut aussi raisonner sur les coordonnées car le chat est en  $(-120; -80)$  et la balle en  $(160; 120)$

Or  $160 - (-120) = 280 = 7 \times 40$  et  $120 - (-80) = 200 = 5 \times 40$

Le déplacement 1 ne convient pas car la flèche droite fait avancer de 80 unités... c'est trop !!

Le déplacement 2 fait avancer 4 fois de 80 unités vers la droite puis de 40 vers la gauche soit  $4 \times 80 - 40 = 280$  unités vers la droite.

Le déplacement 2 fait monter 3 fois de 80 unités et descendre 1 fois de 40 unités soit  $3 \times 80 - 40 = 240 - 40 = 200$ .. c'est bon !

Le déplacement 3 fait avancer 4 fois de 80 unités vers la droite... c'est trop !!

C'est le déplacement 2 !

3. Quand la balle touche le chat le message « Je t'ai attrapé » apparaît !

## Exercice 7

### Connaissances :

- Tâche complexe ;
- Lecture de tableau.

Nous allons utiliser les documents 1 et 2 pour déterminer le prix des macarons sans la livraison.

10 boîtes de 12 petits macarons au chocolat :  $10 \times 16\text{€} = 160\text{€}$

10 boîtes de 12 petits macarons vanille :  $10 \times 16\text{€} = 160\text{€}$

5 boîtes de 12 petits macarons framboise :  $5 \times 16\text{€} = 80\text{€}$

2 boîtes de 12 petits macarons café :  $2 \times 16\text{€} = 32\text{€}$

1 boîte de 6 petits macarons caramel : 9€

Il y a 20% de réduction sur les commandes de 10 boîtes.

$$160\text{€} \times 0,80 = 128\text{€} \left( 1 - \frac{20}{100} = 1 - 0,20 = 0,80 \right)$$

Sans la livraison la facture totale s'élève à :

$$128\text{€} + 128\text{€} + 80\text{€} + 32\text{€} + 9\text{€} = 377\text{€}$$

L'entreprise lui réclame 402€.

$$\text{Or } 402\text{€} - 377\text{€} = 25\text{€}$$

En observant le document 3, sachant que le samedi 20 août 2016 est un week-end, cela correspond à la Zone B.