

# Maths et numérique



Scratch 2.0

## Un peu d'histoire

Le numérique fait maintenant partie intégrante des programmes de mathématiques. Trois grands types d'applications sont régulièrement utilisées : les tableurs, les logiciels de géométrie dynamique et les logiciels de programmation.

- ▶ Un tableur est un logiciel qui permet de manipuler des données numériques, d'effectuer un certain nombre d'opérations de façon automatisée en utilisant des fonctions prédéfinies. Le premier tableur fut créé en 1978 par **Daniel Bricklin**, étudiant à Harvard qui devait créer des tableaux comptables pour une étude de cas sur Pepsi-Cola sans pour autant établir tous les calculs « à la main ». Son premier prototype, *VisiCalc* (pour Visible Calculator), pouvait manipuler un tableau de vingt lignes et cinq colonnes !
- ▶ Un logiciel de géométrie dynamique permet d'explorer de

manière interactive les propriétés des objets géométriques tout en respectant les contraintes géométriques. Le premier logiciel de géométrie dynamique est *Cabri Géomètre*, développé en France à la fin des années 1980.

- ▶ L'introduction dans les programmes de mathématiques à tous niveaux du codage et de l'algorithmique a transformé petit à petit l'utilisation de langages de programmation vers des logiciels utilisant des pseudo-langages et des langages visuels. Les premiers langages de programmation sont antérieurs aux ordinateurs modernes : dès 1801, les cartes perforées du *métier Jacquard* font figure d'algorithmes puisqu'elles permettent de générer les mouvements du métier à tisser de manière automatique.



## 1. Le tableur

Un tableur est un logiciel d'édition et de présentation de tableaux. Il comporte des **feuilles de calcul** composées de multiples lignes et colonnes formant des **cellules**. Chaque cellule est repérée par son adresse : une lettre désignant la colonne et un numéro désignant la ligne. Par exemple, la cellule A1 fait référence à la colonne A ligne numéro 1.

### REMARQUES :

- La taille d'une cellule est variable, ses dimensions peuvent être modifiées.
- La virgule pour noter les nombres décimaux se traduit par un point dans certains logiciels.
- Une cellule peut contenir trois types de données : du texte, un nombre ou une formule.

## A. Saisie d'une formule dans une cellule

### ■ PROPRIÉTÉ : Syntaxe d'une formule

Pour saisir une formule dans une cellule, il faut commencer par le signe = pour indiquer qu'il s'agit d'un calcul.

**REMARQUE :** si on oublie le signe [=] le contenu de la cellule n'est pas interprété comme une formule :

- l'écriture de 1+2 donne 1+2
- l'écriture de =1+2 donne 3

### ■ Exemples d'éléments

- coordonnées de cellule, par exemple =C5
- opérateurs de calcul : addition [+], soustraction [-], multiplication [\*], division [/]
- fonctions : =SOMME(), =MOYENNE()

**Exemple** on souhaite calculer la moyenne arithmétique de quatre notes à l'aide d'un tableur :

	A	B	C	D
1	Note 1	12	Moyenne méthode 1	=(B1+B2+B3+B4)/4
2	Note 2	15	Moyenne méthode 2	=SOMME(B1:B4)/4
3	Note 3	10	Moyenne méthode 3	=MOYENNE(B1:B4)
4	Note 4	13		

On peut utiliser (au minimum) trois méthodes :

- la première reprend la définition de la moyenne comme la somme des notes B1 + B2 + B3 + B4 divisée par le nombre total de notes ;
- la seconde est équivalente, mais utilise la fonction SOMME() du tableur pour calculer directement la somme de B1 à B4 ;
- la troisième utilise directement le fonction MOYENNE() du tableur.

L'avantage d'un tableur réside dans le fait que le résultat de la formule est dynamique : il dépend du contenu des cellules mentionnées (B1 à B4 dans l'exemple). Chaque fois que ce contenu est modifié, le tableur recalcule automatiquement le résultat de la formule sans aucune intervention de l'utilisateur.



## B. Copie de cellules et adresses

Pour recopier le contenu d'une cellule vers d'autres cellules, on peut utiliser les fonctions « copier-coller » ou « tirer le contenu aux cellules continues » (sélectionner la croix en bas à droite de la cellule et étendre aux cellules voulues).

### ■ PROPRIÉTÉ : Adressage relatif

Lorsque l'on copie la formule de calcul d'une cellule et qu'on la colle dans une autre cellule, le tableur change automatiquement les numéros de colonnes et de lignes des cellules intervenant dans la formule. Il s'agit d'un **adressage relatif**.

**Exemple** Maria revient de la boulangerie avec 8 petits gâteaux qu'elle a payés 11,50 € au total. Il y a des macatias à 0,80 € l'un et des tartelettes à 2,50 € pièce.

On veut connaître le nombre de macatias et de tartelettes ramenées en utilisant un tableur.

**Correction** On commence par indiquer dans la **ligne 1** les données, ce sont des données de type « texte », puis, on effectue une simulation de tous les cas possibles : on commence par exemple par le cas où il y a 0 macatia et on complète la **ligne 2** :

	A	B	C	D	E
1	Nombre de macatias	Nombre de tartelettes	Prix des macatias	Prix des tartelettes	Prix payé
2	0	=8-A2	=A2*0,8	=B2*2,5	=C2+D2

- **B2** : le nombre total de gâteaux est 8, pour connaître le nombre de tartelettes, on effectue l'opération « 8 - nombre de macatias », qui est fourni pas la cellule A2;
- **C2** : le prix d'un macatia est de 0,80 €, qu'il faut multiplier par le nombre de macatias;
- **D2** : le prix d'une tartelette est de 2,50 €, qu'il faut multiplier par le nombre de tartelettes fourni pas la cellule B2;
- **E2** : le prix total se calcule par somme du prix des macatias (C2) et des tartelettes (D2).

Il suffit ensuite de recopier cette ligne 2 vers le bas jusqu'à 8 macatias en ayant pris soin au préalable de remplir la **colonne A** comportant le nombre de macatias de 0 à 8. On obtient :

	A	B	C	D	E
1	Nombre de macatias	Nombre de tartelettes	Prix des macatias	Prix des tartelettes	Prix payé
2	0	8	0	20	20
3	1	7	0,8	17,5	18,3
4	2	6	1,6	15	16,6
5	3	5	2,4	12,5	14,9
6	4	4	3,2	10	13,2
7	5	3	4	7,5	11,5
8	6	2	4,8	5	9,8
9	7	1	5,6	2,5	8,1
10	8	0	6,4	0	6,4

Le prix payé est obtenu dans la cellule E7. Il correspond à l'achat de 5 macatias et de 3 tartelettes.

Au contraire, on souhaite parfois introduire dans une formule les références d'une cellule de telle sorte que cette référence ne change pas lorsque l'on copiera la formule dans une autre cellule.

## ■ PROPRIÉTÉ : Adressage absolu

Dans le cas où la copie ne doit pas modifier la référence, on ajoute le symbole \$ devant le numéro de ligne ou de colonne que l'on souhaite fixer dans la copie de la cellule. Il s'agit alors d'un **adressage absolu**.

### Exemple

On souhaite construire la table de multiplication de 1 à 5. Pour cela, on va utiliser le tableur avec comme données initiales dans la **ligne 1** et la **colonne A** les nombres de 1 à 5.

	A	B	C	D	E	F
1	×	1	2	3	4	5
2	1	1	2	3	4	5
3	2	2	4	6	8	10
4	3	3	6	9	12	15
5	4	4	8	12	16	20
6	5	5	10	15	20	25

### Correction

On peut procéder par étapes :

- dans la cellule B2, on écrit `=B1*A2`
- en recopiant vers la droite, la cellule A2 doit rester fixe, donc la colonne A ne doit pas être modifiée. On écrit alors `=B1*$A2`
- en recopiant vers le bas, la cellule B1 doit rester fixe, donc la ligne 1 ne doit pas être modifiée. On écrit alors `=B$1*$A2`

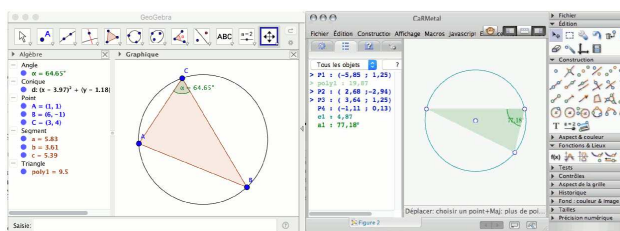
Cette dernière formule étant valable pour toutes les cellules, il suffit de la recopier jusqu'à F6.

## 2. Géométrie dynamique

Un logiciel de géométrie dynamique permet de construire des figures en déchargeant l'utilisateur des tâches de tracé. En contrepartie, les instructions doivent être précises et s'appuyer sur les propriétés caractéristiques de la figure. Ce type de logiciel permet aussi de déplacer la figure obtenue en « tirant » sur un point (d'où le dynamisme) et ainsi de contrôler la procédure mise en place pour construire cette figure. En effet, en se déplaçant, la figure doit garder les propriétés qui ont été utilisées pour la construire.

Il existe actuellement de nombreux logiciels de géométrie dynamique. Citons quelques-uns de ces logiciels gratuits et multi-plateformes : [GeoGebra](#), certainement l'un des plus utilisés (ordinateur et tablette), [CarMetal](#) (ordinateur), créé par un réunionnais et [DGPad](#), sa version tablette.

Les outils disponibles sont les objets (point, droite, segment, triangle, polygone...), les outils de construction (perpendiculaire, parallèle, milieu, bissectrice...), de transformation (symétrie, rotation...), de mesure (longueur, aire...).



GeoGebra

CarMetal



## 3. Codage et programmation

### A. Algorithmes et langages de programmation

#### ■ DÉFINITION

Un algorithme est une liste ordonnée et logique d'instructions permettant de réaliser une tâche de manière automatisée.

Généralement, un algorithme se compose en trois parties : les données de départ (entrées), la liste des instructions (traitement), le résultat (sortie).

**Exemple** Les recettes de cuisine sont des d'algorithmes.

Étape 1 : données	Étape 2 : instructions	Étape 3 : résultat
3 oeufs 150 g de farine 100 g de sucre 125 g de beurre 4 bananes péi rhum et vanille	1 - mélanger les oeufs et le sucre 2 - ajouter le beurre fondu, puis la farine 3 - couper les bananes en morceaux et les ajouter au mélange 4 - aromatiser avec le rhum et la vanille 5 - verser le tout dans un moule à cake beurré et fariné 6 - laisser cuire environ 30 mn au four thermostat 6	on obtient un succulent gâteau-banane!

Un algorithme peut-être traduit, grâce à un langage de programmation, en un programme exécutable par un ordinateur. Ce langage peut être un langage formel, un langage textuel, un langage visuel (il s'agit en fait d'un pseudo-code qui est traduit par un logiciel en langage compréhensible par l'ordinateur).

**Exemple** Programmation d'un algorithme qui calcule  $2(x - 3)$  pour un réel  $x$  donné.

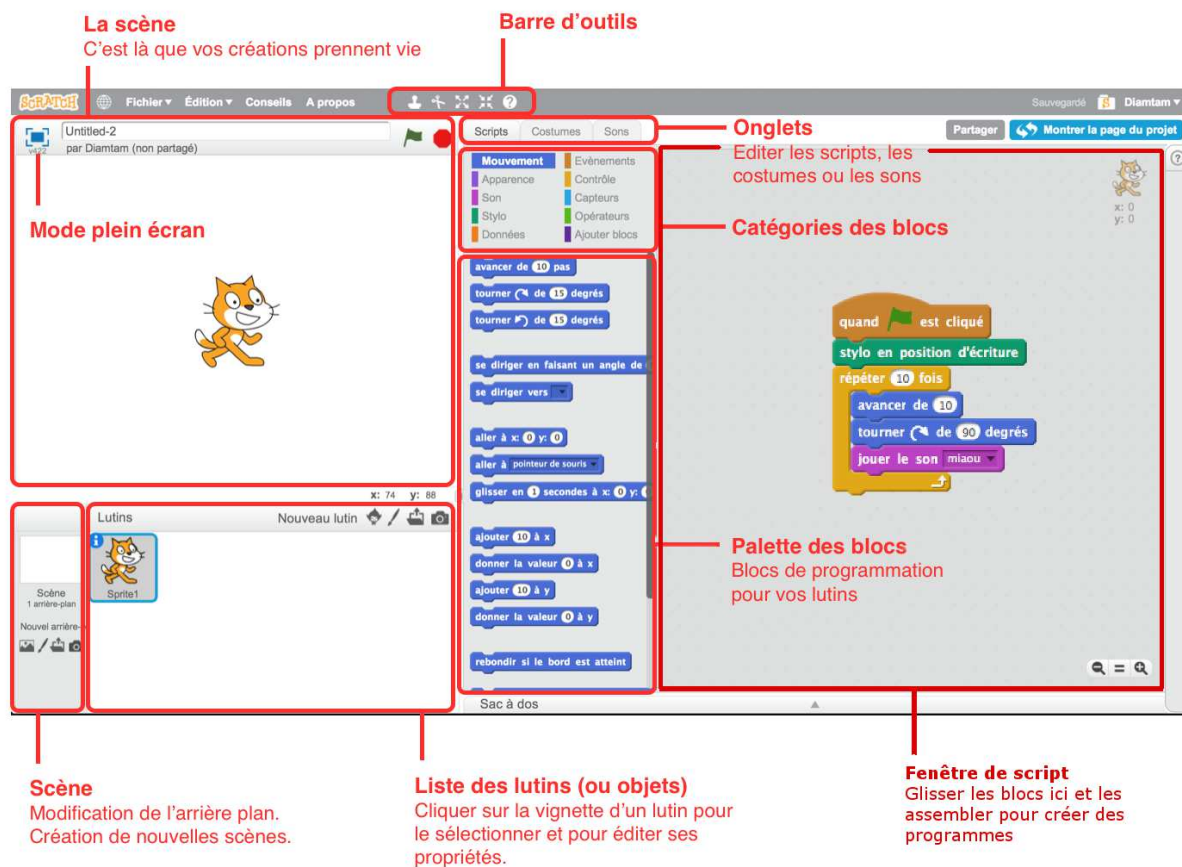
Langage courant	Langage python 3	Langage scratch
Choisir un nombre $x$ lui soustraire 3 multiplier le résultat par 2 donner le résultat	<pre>x=input('x=') x=x-3 x=2*x print(x)</pre>	

Actuellement, les logiciels préconisés dans les secondaires sont Scratch au collège et Python (après des années d'Algo-box) au lycée. La session 2017 du DNB et du CRPE ont vu apparaître de multiples exercices basés sur Scratch.

### B. Utilisation de Scratch

Scratch est [téléchargeable](#) gratuitement. Développé par le MIT, c'est un langage de programmation qui facilite la création d'histoires interactives, de dessins animés, de jeux, de simulations numériques...

# Ce qu'il faut savoir



Tout le code est directement inscrit dans la langue choisie sous forme de briques de couleur permettant d'exécuter une action précise. Il existe dix catégories de briques différentes.

<b>Mouvement</b>	Événements
Apparence	Contrôle
Sons	Capteurs
Stylo	Opérateurs
Données	Ajouter blocs

Au lieu d'écrire du texte, on manipule des briques que l'on assemble de manière logique en suivant un algorithme. Les principales briques à connaître pour le concours sont les suivantes (liste non exhaustive) :



le lutin avance d'un certain nombre de pas (un pas = une unité)

le lutin tourne d'un certain nombre de degré dans le sens horaire

le lutin va à la position de coordonnées  $(x, y)$

affiche la bulle de parole du lutin

efface toutes les marques de stylo

le stylo du lutin laisse une trace en se déplaçant

le stylo du lutin ne laisse pas de trace en se déplaçant

attribue une valeur à une variable

ajoute une certaine valeur à la variable

affiche la valeur de la variable

lance l'exécution du script lorsque le drapeau est cliqué

répète l'exécution de la pile de commandes située à l'intérieur du bloc un certain nombre de fois

si la condition est vraie, exécute la pile de commandes située sous la condition « si ». Sinon, exécute la pile de commandes située sous la condition « sinon »

pose la question et enregistre la valeur saisie dans la variable **réponse**

opérateurs de somme, de soustraction, de multiplication et de division



## 1 Bon de commande

Source : [http://mechain.lyc.ac-amiens.fr/spip\\_pead/IMG/pdf/module-tableur-pourcentages.pdf](http://mechain.lyc.ac-amiens.fr/spip_pead/IMG/pdf/module-tableur-pourcentages.pdf)

Un laboratoire d'analyses souhaite passer des commandes de bureautique auprès d'une centrale d'achat. Construire sur tableur le bon de commande ci-dessous.

	A	B	C	D
1	Bon de commande			
2				
3	Désignation de l'article	Quantité	Prix unitaire HT (en €)	Total
4	Fauteuil	5	295,90	
5	Bureau	5	139,50	
6	Caisson à tiroirs	4	139,00	
7	Ordinateur	4	389,80	
8	Armoire	2	269,00	
9	Bibliothèque	4	129,90	
10				
11			Prix HT	
12	Taux de remise		Remise	
13	Taux de TVA	19,60 %	Montant TVA	
14				
15			Prix total	

- 1) Entrer une formule en D4 puis la recopier jusqu'en D9 pour obtenir le total en euros de chaque article.
- 2) Proposer une formule à entrer en D11 permettant de calculer le prix total hors taxe.
- 3) Le taux de remise accordé par la centrale d'achat est de 5% ou 10% sur le prix hors taxe. Entrer en B12 la formule `=SI(D11<5000;0,05;0,10)`. À quoi correspond cette formule?
- 4) Donner une formule à entrer en D12 permettant de calculer le montant de la remise.
- 5) Peut-on recopier vers le bas en D13 le contenu de la cellule D12, pour obtenir la somme en euros correspondant à la TVA calculée sur le prix hors taxe avant remise? Calculer cette somme en D13.
- 6) Entrer en D15 une formule donnant le prix total à payer.
- 7) Quelles modifications apparaissent sur le bon de commande si le laboratoire d'analyses modifie sa commande en ne commandant plus que trois ordinateurs? Quel est alors le prix total à payer?

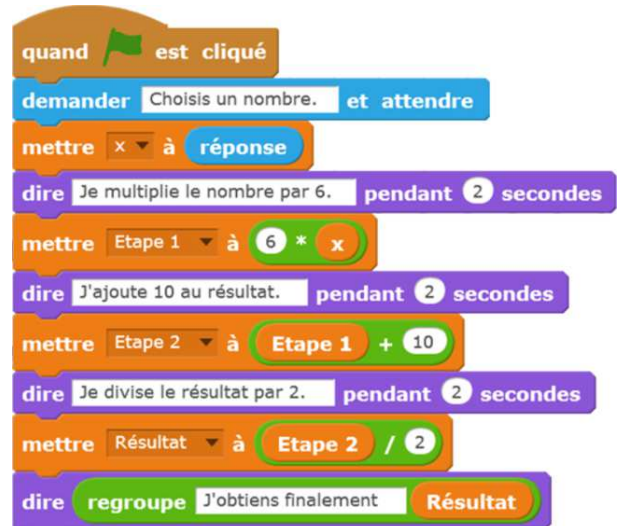




## 2 DNB 2017 Pondichery

On considère le programme de calcul ci-dessous dans lequel  $x$ , Etape 1, Etape 2 et Résultat sont quatre variables.

- 1) a) Julie a fait fonctionner ce programme en choisissant le nombre 5. Vérifier que ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 20 ».  
b) Que dit le programme si Julie le fait fonctionner en choisissant au départ le nombre 7?
- 2) Julie fait fonctionner le programme, et ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 8 ». Quel nombre Julie a-t-elle choisi au départ?
- 3) Si l'on appelle  $x$  le nombre choisi au départ, écrire en fonction de  $x$  l'expression obtenue à la fin du programme, puis réduire cette expression autant que possible.
- 4) Maxime utilise le programme de calcul ci-dessous :
  - Choisir un nombre.
  - Lui ajouter 2.
  - Multiplier le résultat par 5.
 Peut-on choisir un nombre pour lequel le résultat obtenu par Maxime est le même que celui obtenu par Julie?



## 3 CRPE 2014c G1

Une boisson A contient 10 % de jus d'orange ; une boisson B contient 5 % de jus d'orange.

- 1) On a acheté une bouteille de 0,5 L de boisson A et une bouteille de 1,25 L de boisson B. Quelle est la bouteille qui contient la plus grande quantité de jus d'orange? Justifier.
- 2) On mélange 20 cL de boisson A avec 30 cL de boisson B. Calculer le pourcentage de jus d'orange dans le mélange obtenu.
- 3) On souhaite remplir un verre d'un mélange des boissons A et B contenant exactement 8 % de jus d'orange. Sachant que la contenance de ce verre est de 40 cL, quels volumes de boissons A et B faut-il verser dans ce verre pour obtenir le mélange souhaité?
- 4) On étudie à l'aide de la feuille de calcul ci-contre différents mélanges des boissons A et B d'un volume total de 40 cL. On saisit dans la cellule C2, puis on recopie vers le bas, la formule suivante :  $= (0,1 * A2 + 0,05 * B2) / 40$   
Quel nombre est alors obtenu dans la cellule C14?  
Que représente ce nombre?

	A	B	C
1	Volume de boisson A en cL	Volume de boisson B en cL	
2	0	40	
3	1	39	
4	2	38	
5	3	37	
6	4	36	
7	5	35	
8	6	34	
9	7	33	
10	8	32	
11	9	31	
12	10	30	
13	11	29	



## 4 CRPE 2014 G2

Emma propose à son ami Jules de lui donner ses bonbons à la condition qu'il trouve exactement combien elle en a. Emma lui dit qu'elle a moins de 100 bonbons et que lorsqu'elle les regroupe par deux, trois, quatre, cinq ou six, il lui en reste toujours un.

- Combien Emma a-t-elle de bonbons ? Justifier la réponse en explicitant la démarche utilisée.
- Pour vérifier sa réponse, Jules décide d'utiliser un tableau.

	A	B	C	D	E	F
1		2	3	4	5	6
2	1					
3	2					
4	3					
5	4					
6	5					
7	6					
8	7					
9	8					
10	9					
11	10					
12	11					
13	12					

Pour cela, il utilise la fonction MOD(nombre;diviseur) qui donne le reste de la division euclidienne du nombre par le diviseur. Jules a prévu de calculer en colonne les restes de la division euclidienne des nombres de la colonne A par 2, 3, 4, 5 et 6.

- a) Parmi les formules suivantes, en choisir une qui pourrait être insérée dans la cellule B2 et qui pourrait, en étant étendue vers le bas, compléter correctement la colonne B :

=MOD(1;2)	=MOD(A2;B1)	=MOD(A2;2)
=MOD(1;B1)	=MOD(A2;B\$1)	=MOD(2;1)

- b) Jules a rempli de la même façon le reste du tableau. Comment peut-il l'utiliser pour résoudre ce problème ?

## 5 CRPE 2016 G2

Les télésièges sont équipés de véhicules fixés à un câble. Sur un télésiège donné, tous les véhicules ont le même nombre de sièges, généralement compris entre deux et six.

Pour des raisons de sécurité, l'espacement minimal entre deux véhicules sur le câble dépend de la vitesse de déplacement des véhicules et du nombre de sièges par véhicule selon la formule ci-dessous, valable pour un nombre de sièges inférieur ou égal à six :  $E = V \left( 4 + \frac{n}{2} \right)$  où  $E$  désigne l'espacement minimal en mètre ;  $V$  désigne la vitesse des véhicules en mètre par seconde et  $n$  désigne le nombre de sièges par véhicule.

Une feuille de tableau a été créée en vue de calculer l'espacement minimal entre deux véhicules d'un télésiège : Dans la suite de l'exercice on considère que l'espacement entre les véhicules est l'espacement minimal ainsi calculé.

- La cellule E13 contient la valeur 18. Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.
- Choisir une formule parmi celles données ci-dessous qui peut être saisie en E3 puis étirée vers le bas pour calculer l'ensemble des valeurs de la colonne E.

=B3*(4+E\$2/2)	=2*(4+4/2)	=12
=B3*(4+E2/2)	=B3*(4+4/2)	=B\$3*(4+E\$2/2)

- 3) Le débit  $D$  en nombre de personnes par heure est fourni par la formule :  $D = 3600 n \frac{V}{E}$ .

L'affirmation suivante est-elle cohérente avec les données de cet exercice ?

« Les télésièges fabriqués en 2010 sont généralement équipés de véhicules à quatre places, avec une vitesse de ligne de 2,3 m/s et peuvent, au maximum, atteindre un débit de 2 400 personnes par heure. »

- Pour des véhicules à quatre sièges, une vitesse de 2 m/s fournira-t-elle un meilleur débit qu'une vitesse de 3 m/s ? (on se placera dans le cadre d'un espacement minimal dans chaque situation).
- Montrer que, dans le cas où on choisit l'espacement minimal en fonction de la vitesse, le débit peut s'exprimer uniquement en fonction du nombre de sièges par véhicule. Cela confirme-t-il le résultat trouvé à la question 4 ?

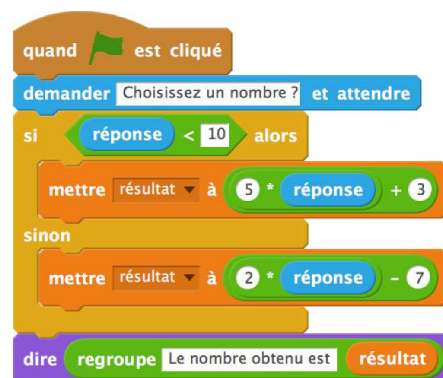


	A	B	C	D	E	F	G	H	
1			Nombre de sièges par véhicules						
2		Vitesse	2	3	4	5	6		
3		2	10	11	12	13	14		
4		2,1	10,5	11,55	12,6	13,65	14,7		
5		2,2	11	12,1	13,2	14,3	15,4		
6		2,3	11,5	12,65	13,8	14,95	16,1		
7		2,4	12	13,2	14,4	15,6	16,8		
8		2,5	12,5	13,75	15	16,25	17,5		
9		2,6	13	14,3	15,6	16,9	18,2		
10		2,7	13,5	14,85	16,2	17,55	18,9		
11		2,8	14	15,4	16,8	18,2	19,6		
12		2,9	14,5	15,95	17,4	18,85	20,3		
13		3	15	16,5	18	19,5	21		
14		3,1	15,5	17,05	18,6	20,15	21,7		
15		3,2	16	17,6	19,2	20,8	22,4		
16		3,3	16,5	18,15	19,8	21,45	23,1		
17		3,4	17	18,7	20,4	22,1	23,8		
18		3,5	17,5	19,25	21	22,75	24,5		
19		3,6	18	19,8	21,6	23,4	25,2		
20		3,7	18,5	20,35	22,2	24,05	25,9		
21		3,8	19	20,9	22,8	24,7	26,6		
22		3,9	19,5	21,45	23,4	25,35	27,3		

## 6 CRPE 2017 G1

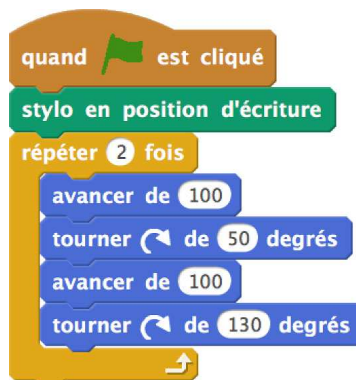
On utilise le programme ci-contre.

- 1) Quel résultat s'affiche si l'on choisit d'entrer le nombre 7 ?
- 2) Quel résultat s'affiche si l'on choisit d'entrer le nombre 12,7 ?
- 3) Quel résultat s'affiche si l'on choisit d'entrer le nombre  $-6$  ?



## 7 CRPE 2017 G2

Déterminer, sans justifier, quelle figure géométrique est tracée lorsque l'on exécute les programmes suivants.

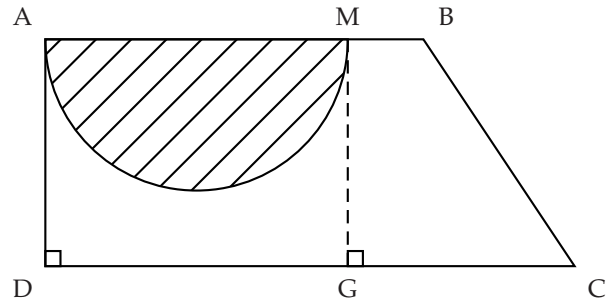


## 8 CRPE 2017 G2

Un jardin a la forme d'un trapèze ABCD tel que les droites (AB) et (DC) sont parallèles; les droites (AD) et (DC) sont perpendiculaires;  $AB = 50$  m,  $AD = 30$  m et  $DC = 70$  m; M est un point du segment [AB] et G est un point du segment [DC] tel que AMGD est un rectangle.

Ce jardin est partagé en trois parties :

- un espace potager représenté par le trapèze MBCG;
- un espace de plantations florales représenté par le demi-disque hachuré de diamètre [AM];
- un espace engazonné sur le reste du jardin.



- On pose  $AM = x$ , où  $x$  est exprimé en mètre.
  - Donner un encadrement des valeurs de  $x$  possibles.
  - Démontrer que l'aire du trapèze MBCG est égale à  $1\,800 - 30x$ .
- Le propriétaire utilise un tableur pour effectuer des calculs d'aires des différentes parties du jardin en fonction de la distance AM.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Distance AM	0	10	20	30	40	50
2	Aire du potager (en $m^2$ )	1 800	1 500	1 200	900	600	300
3	Aire de l'espace de plantations (en $m^2$ )	0,00	39,27	157,08	353,43	628,32	981,75
4	Aire de la partie engazonnée (en $m^2$ )	0,00	260,73	442,92	546,57	571,68	518,15

- Une formule a été saisie dans la cellule B2 de la feuille de calcul et recopiée ensuite vers la droite pour compléter la plage de cellules entre C2 et G2. Quelle peut être cette formule?
- Parmi les quatre propositions suivantes, quelle est la formule qui a pu être saisie dans la cellule B3 de la feuille de calcul et recopiée ensuite vers la droite pour compléter la plage de cellules entre C3 et G3?

<code>=PI()*B1*B1</code>	<code>=PI()*B1*B1/8</code>	<code>=PI()*B1*B1/2</code>	<code>=PI()*B1*B1/4</code>
--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Remarque :  $PI()$  désigne le nombre  $\pi$ .

## 9 CRPE 2017 G3

Un élève utilise le programme ci-contre.

- Quelle réponse le logiciel va-t-il afficher si l'élève entre la valeur 5? Expliquer pourquoi.
- Quel nombre l'élève doit-il rentrer pour obtenir en retour le message « Bravo! Tu as trouvé le nombre mystère. »?





## 10 CRPE 2017 G4

Voici un programme de calcul :



- On applique ce programme de calcul au nombre 10. Montrer que le résultat affiché à la fin est 40.
  - On applique ce programme de calcul au nombre  $-2$ . Quel va être le résultat affiché à la fin ? Justifier.
- Une modification possible de l'algorithme est copiée ci-dessous, mais il manque une instruction à la 4<sup>ème</sup> ligne.



Comment compléter la 4<sup>ème</sup> ligne, là où il y a un carré blanc, par l'expression la plus simple possible pour que cet algorithme affiche le même résultat que l'algorithme précédent quel que soit le nombre entré ?