

Compilation d'exercices sur l'algorithmique

Extraits des sujets de l'APMEP

1 Pondichery 2017

```
Créer une variable
[ ] Etape 1
[ ] Etape 2
[ ] Résultat
[ ] x

quand est cliqué
  demander Choisis un nombre. et attendre
  mettre x à réponse
  dire Je multiplie le nombre par 6. pendant 2 secondes
  mettre Etape 1 à 6 * x
  dire J'ajoute 10 au résultat. pendant 2 secondes
  mettre Etape 2 à Etape 1 + 10
  dire Je divise le résultat par 2. pendant 2 secondes
  mettre Résultat à Etape 2 / 2
  dire regroupe J'obtiens finalement Résultat
```

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

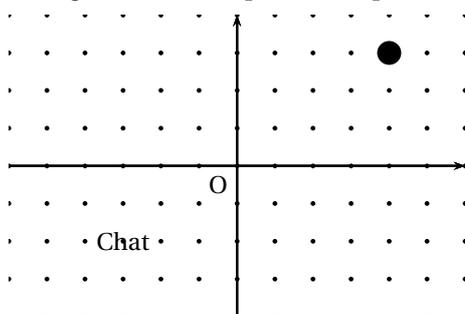
- Julie a fait fonctionner ce programme en choisissant le nombre 5. Vérifier que ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 20 ».
 - Que dit le programme si Julie le fait fonctionner en choisissant au départ le nombre 7 ?
- Julie fait fonctionner le programme, et ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 8 ». Quel nombre Julie a-t-elle choisi au départ ?
- 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.
- 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 ?

2 Amérique du Nord 2017

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.

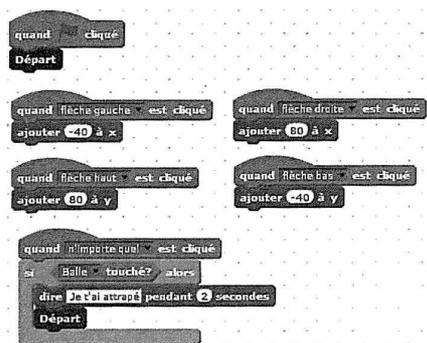
1. Quelles sont les coordonnées du centre de la balle représentée dans cette position?
2. Dans cette question, le chat est dans la position obtenue au déclenchement du bloc départ. Voici le script du lutin « chat » qui se déplace.

a. Expliquez pourquoi le chat ne revient pas à sa position de départ si le joueur appuie sur la touche → puis sur la touche ←.

b. Le joueur appuie sur la succession de touches suivante : → → ↑ ← ↓.

Quelles sont les coordonnées x et y du chat après ce déplacement?

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

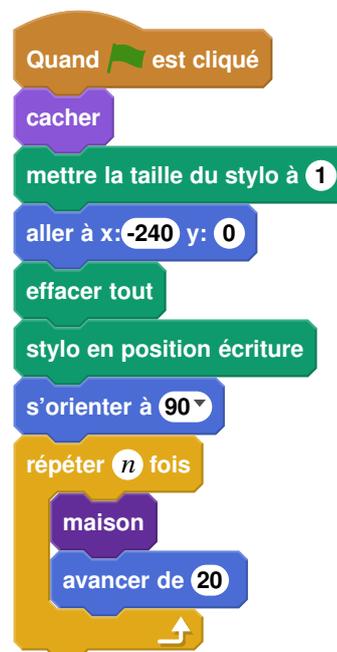
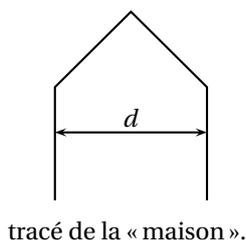


Déplacement 1	Déplacement 2	Déplacement 3
→→→→→↑↑↑↑↑	→→→↑↑↑↓←	↑→↑→↑→→↓↓

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

3 Centres étrangers 2017

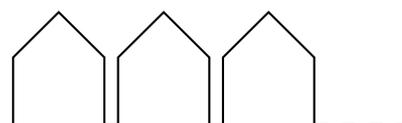
Pour tracer une "rue", on a défini le tracé d'une « maison ».



programme principal

1. Vérifier que d est environ égal à 71 à l'unité près.
2. Un point dans une fenêtre d'exécution de votre programme a son abscisse qui peut varier de -240 à 240 et son ordonnée qui peut varier de -180 à 180 .

Quel est le plus grand, nombre entier n que l'on peut utiliser dans le programme principal pour que le tracé de la « rue » tienne dans la fenêtre de votre ordinateur où s'exécute le programme?

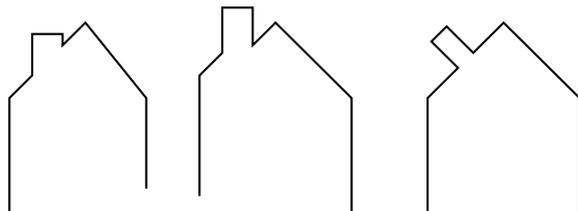


Vous pourrez tracer sur votre copie tous les schémas (à main levée ou non) qui auront permis de répondre à la question précédente et ajouter toutes les informations utiles (valeurs, codages, traits supplémentaires, noms de points...)

3. Attention, cette question est indépendante des questions précédentes et la "maison" est légèrement différente.

Si on désire rajouter une sortie de cheminée au tracé de la maison pour la rendre plus réaliste, il faut faire un minimum de calculs pour ne pas avoir de surprises.

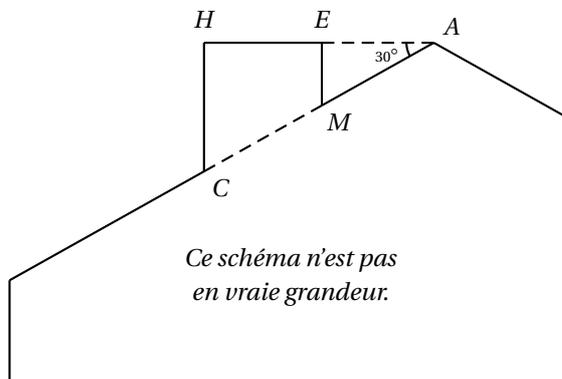
Exemples :



On suppose que :

- les points H , E et A sont alignés;
- les points C , M et A sont alignés;
- $[CH]$ et $[EM]$ sont perpendiculaires à $[HA]$;
- $AM = 16$;
- $MC = 10$;
- $\widehat{HAC} = 30^\circ$.

Calculer EM , HC et HE afin de pouvoir obtenir une belle sortie de cheminée.



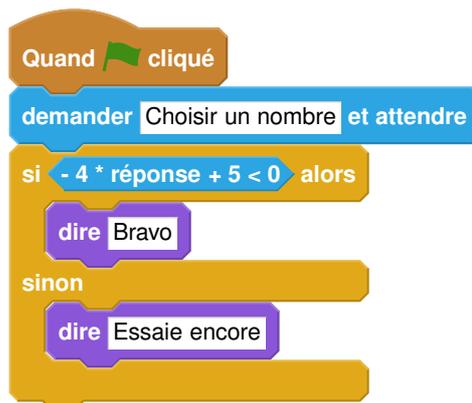
4 Polynésie 2017

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre;
- Le multiplier par -4 ;
- Ajouter 5 au résultat.

1. Vérifier que lorsque l'on choisit -2 avec ce programme, on obtient 13 .
2. Quel nombre faut-il choisir au départ pour obtenir -3 ?
3. Salomé fait exécuter le script suivant :

Script

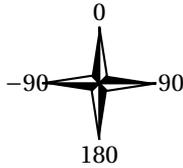


- a. Quelle sera la réponse du lutin si elle choisit le nombre 12 ?
 - b. Quelle sera la réponse du lutin si elle choisit le nombre -5 ?
4. Le programme de calcul ci-dessus peut se traduire par l'expression littérale $-4x + 5$ avec x représentant le nombre choisi. Résoudre l'inéquation suivante : $-4x + 5 < 0$
 5. À quelle condition, portant sur le nombre choisi, est-on certain que la réponse du lutin sera « Bravo »?

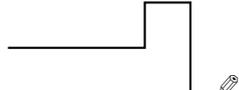
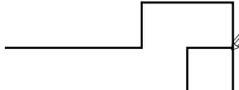
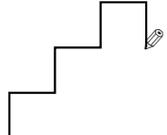
5 Asie 2017

Margot a écrit le programme suivant. Il permet de dessiner avec trois touches du clavier.

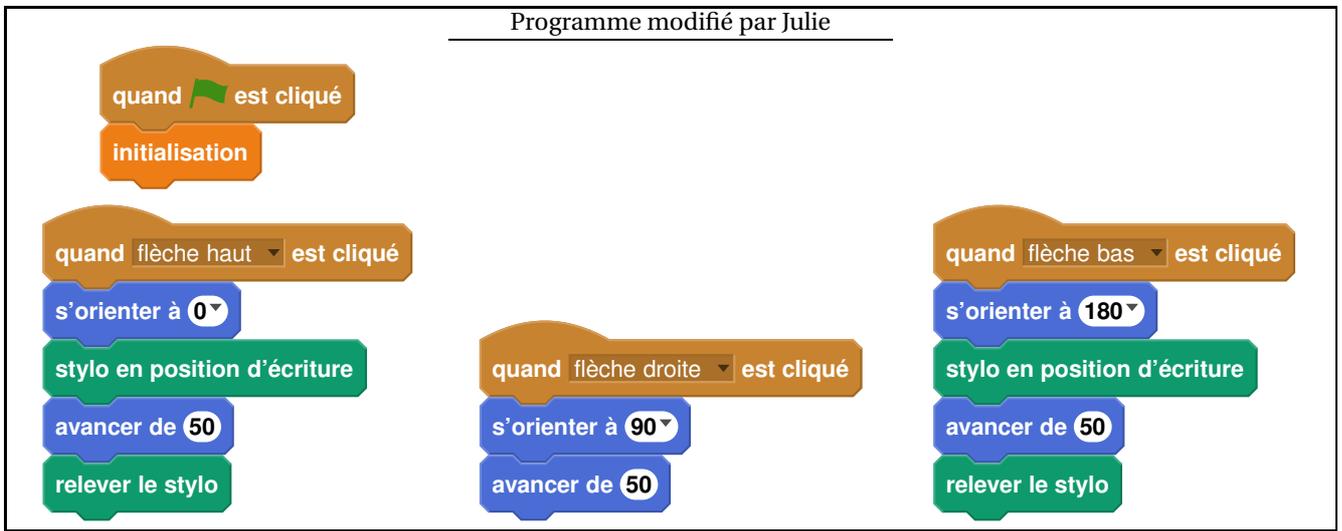
<p>quand est cliqué</p> <p>initialisation</p> <p>quand flèche haut ▼ est cliqué</p> <p>s'orienter à 0▼</p> <p>stylo en position d'écriture</p> <p>avancer de 50</p> <p>relever le stylo</p>	<p>quand flèche droite ▼ est cliqué</p> <p>s'orienter à 90▼</p> <p>stylo en position d'écriture</p> <p>avancer de 50</p> <p>relever le stylo</p>	<p>quand flèche bas ▼ est cliqué</p> <p>s'orienter à 180▼</p> <p>stylo en position d'écriture</p> <p>avancer de 50</p> <p>relever le stylo</p>
--	--	--

Pour information		
<p>initialisation</p> <p>Ce bloc efface le dessin précédent, positionne le crayon à gauche de l'écran et relève le stylo.</p>	<p>s'orienter à 90▼</p> <p>90 à droite</p> <p>-90 à gauche</p> <p>(0) vers le haut</p> <p>(180) vers le bas</p>	

1. Parmi les trois dessins suivants, un seul ne pourra pas être réalisé avec ce programme. Lequel? Expliquer.

Dessin 1	Dessin 2	Dessin 3
		

2. Julie a modifié le programme de Margot (voir ci-dessous). Que devient alors le dessin 3 avec le programme modifié par Julie?



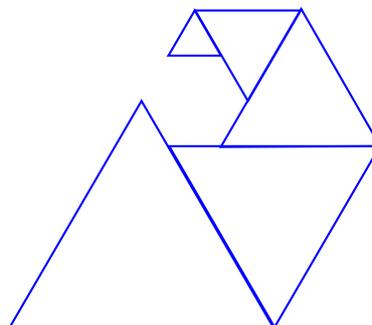
6 Métropole, La Réunion, Antilles, Guyane 2017

On donne le programme suivant qui permet de tracer plusieurs triangles équilatéraux de tailles différentes. Ce programme comporte une variable nommée « côté ». Les longueurs sont données en pixels.

On rappelle que l'instruction **s'orienter à 90** signifie que l'on se dirige vers la droite.

Numéros d'instruction	Script	Le bloc triangle
1	Quand est cliqué	définir triangle
2	effacer tout	stylo en position écriture
3	aller à x: -200 y: -100	répéter 3 fois
4	s'orienter à 90	avancer de côté
5	Mettre côté à 100	tourner de 120 degrés
6	répéter 5 fois	↑
7	triangle	relever le stylo
8	avancer de côté	
9	Ajouter à côté -20	

- Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé?
- Combien de triangles sont dessinés par le script?
- Quelle est la longueur (en pixels) du côté du deuxième triangle tracé?
 - Tracer à main levée l'allure de la figure obtenue quand on exécute ce script.
- On modifie le script initial pour obtenir la figure ci-contre. Indiquer le numéro d'une instruction du script **après laquelle** on peut placer l'instruction **tourner de 60 degrés** pour obtenir cette nouvelle figure.



7 Métropole, La Réunion, Antilles, Guyane Septembre 2017

Voici trois figures différentes, aucune n'est à l'échelle indiquée dans l'exercice :

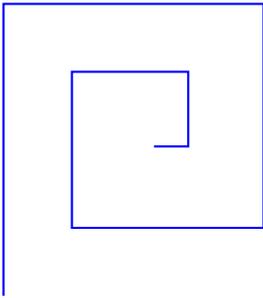


figure 1

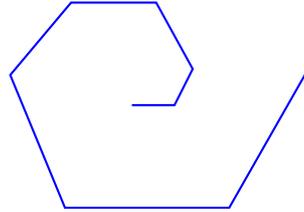


figure 2

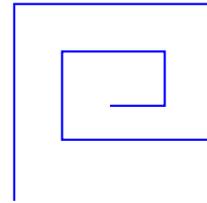


figure 3

Le programme ci-dessous contient une variable nommée « longueur ».

```

Quand est cliqué
  cacher
  aller à x: 0 y: 0
  s'orienter à 90 degrés
  mettre longueur à 30
  effacer tout
  mettre la taille du stylo à 3
  stylo en position d'écriture
  répéter 2 fois
    un tour
    ajouter à longueur 30
  
```

Script

Le bloc : un tour

```

Définir un tour
  répéter 2 fois
    avancer de longueur
    tourner de 90 degrés
  ajouter à longueur 30
  répéter 2 fois
    avancer de longueur
    tourner de 90 degrés
  
```

On rappelle que l'instruction `s'orienter à 90 degrés` signifie que l'on s'oriente vers la droite avec le stylo.

1. a. Dessiner la figure obtenue avec le bloc « un tour » donné dans le cadre de droite ci-dessus, pour une longueur de départ égale à 30, étant orienté vers la droite avec le stylo, en début de tracé. On prendra 1 cm pour 30 unités de longueur, c'est-à-dire 30 pixels.
 b. Comment est-on orienté avec le stylo après ce tracé? (aucune justification n'est demandée)
2. Laquelle des figures 1 ou 3 le programme ci-dessus permet-il d'obtenir? Justifier votre réponse.
3. Quelle modification faut-il apporter au bloc « un tour » pour obtenir la figure 2 ci-dessus?

8 Polynésie Septembre 2017

La figure ci-après est la copie d'écran d'un programme réalisé avec le logiciel « Scratch ».

1. Montrer que si on choisit 2 comme nombre de départ, alors le programme renvoie -5 .
2. Que renvoie le programme si on choisit au départ :
 - a. le nombre 5?
 - b. le nombre -4 ?
3. Déterminer les nombres qu'il faut choisir au départ pour que le programme renvoie 0.

```

quand est cliqué
  cacher la variable x
  cacher la variable y
  demander Choisis un nombre et attendre
  mettre x à réponse
  mettre y à  $x * x - 9$ 
  dire En choisissant pendant 1 seconde
  dire réponse pendant 1 seconde
  dire On obtient pendant 1 seconde
  dire y
  
```

9 Amérique du Sud 2017

Le bloc d'instruction « carré » ci-dessous a été programmé puis utilisé dans les deux programmes ci-contre :

```

définir carré
  stylo en position écriture
  répéter 4 fois
    avancer de longueur
    tourner de 90 degrés
  relever le stylo
  
```

Rappel :

L'instruction « avancer de 10 » fait avancer le lutin de 10 pixels.

Programme n° 1

```

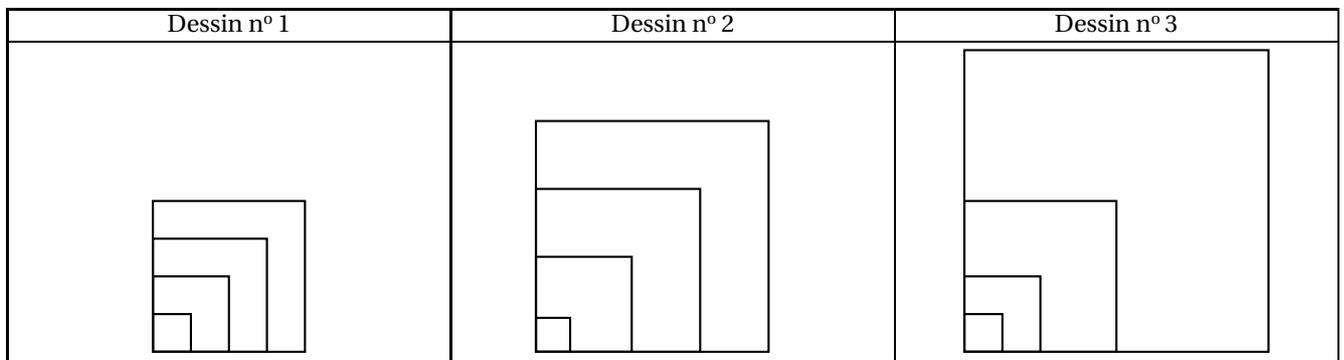
quand est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter 4 fois
    carré
    mettre longueur à longueur + 20
  cacher
  
```

Programme n° 2

```

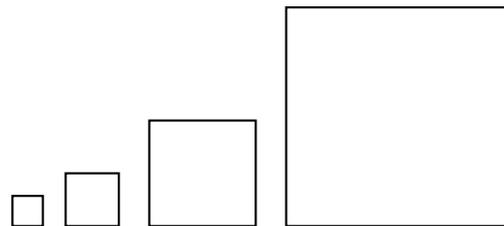
quand est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter 4 fois
    carré
    mettre longueur à longueur * 2
  cacher
  
```

1. Voici trois dessins :



- Lequel de ces trois dessins obtient-on avec le programme n° 1 ?
- Lequel de ces trois dessins obtient-on avec le programme n° 2 ?
- Pour chacun des deux programmes, déterminer la longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné ?

resume On souhaite modifier le programme n° 2 pour obtenir le dessin ci-contre.



Parmi les trois modifications suivantes, laquelle permet d'obtenir le dessin souhaité ?
Aucune justification n'est attendue pour cette question.

Modification 1	Modification 2	Modification 3
<pre> quand [drapeau] est pressé mettre longueur à 10 répéter 4 fois carré avancer de longueur + 10 mettre longueur à longueur * 2 cacher </pre>	<pre> quand [drapeau] est pressé mettre longueur à 10 répéter 4 fois carré mettre longueur à longueur * 2 avancer de longueur + 10 cacher </pre>	<pre> quand [drapeau] est pressé mettre longueur à 10 répéter 4 fois carré mettre longueur à longueur * 2 avancer de longueur + 10 cacher </pre>

10 Wallis et Futuna 2017

- On souhaite tracer le motif ci-dessous en forme de losange.
Compléter sur l'annexe 1, le script du bloc Losange afin d'obtenir ce motif.

Le motif Losange

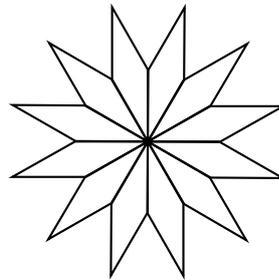
Le bloc Losange

```

définir Losange
stylo en position d'écriture
avancer de ●
tourner de 30 degrés
avancer de ●
tourner de 150 degrés
avancer de ●
tourner de ● degrés
avancer de ●
tourner de ● degrés
relever le stylo

```

2. On souhaite réaliser la figure ci-dessous construite à partir du bloc **Losange** complété à la question 1.



On rappelle que l'instruction **s'orienter à 90 degrés** signifie que l'on se dirige vers la droite.

Parmi les instructions ci-dessous, indiquer sur votre copie, dans l'ordre, les deux instructions à placer dans la boucle ci-contre pour finir le script.

```

Quand est cliqué
effacer tout
aller à x: 0 y: 0
s'orienter à 90 degrés
répéter 12 fois

```

①	tourner de 30 degrés
③	Losange

②	tourner de 150 degrés
④	avancer de 600