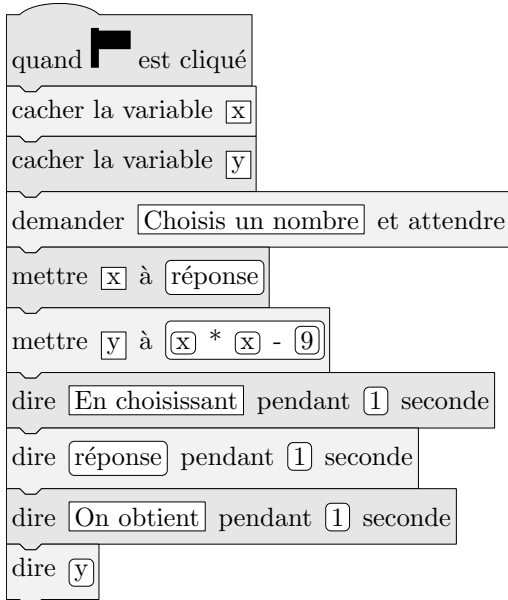


# A. Algorithmes :

## 1. Simples :

### Exercice 1 (7617)

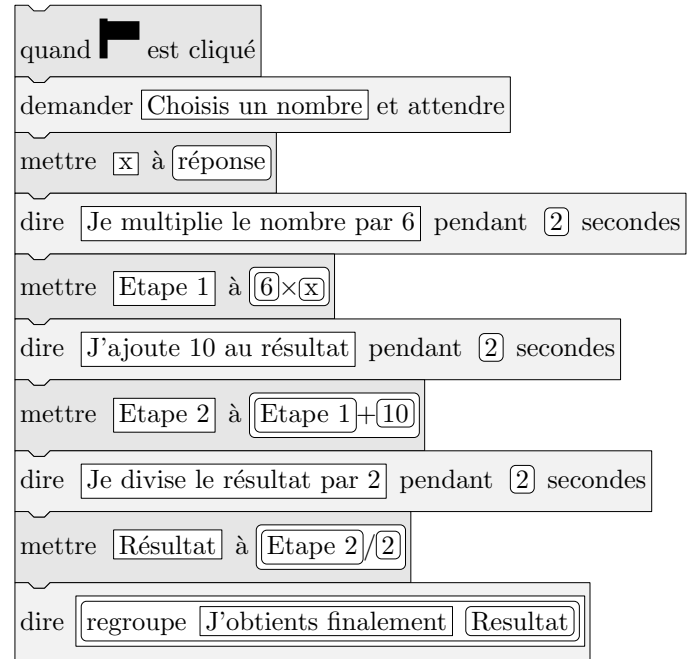
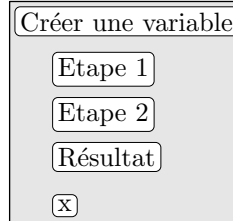
La figure ci-dessous est la copie d'écran d'un programme réalisé avec le logiciel "Scratch" :



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.

### Exercice 2 (7611)

On considère le programme de calcul ci-contre 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 ?

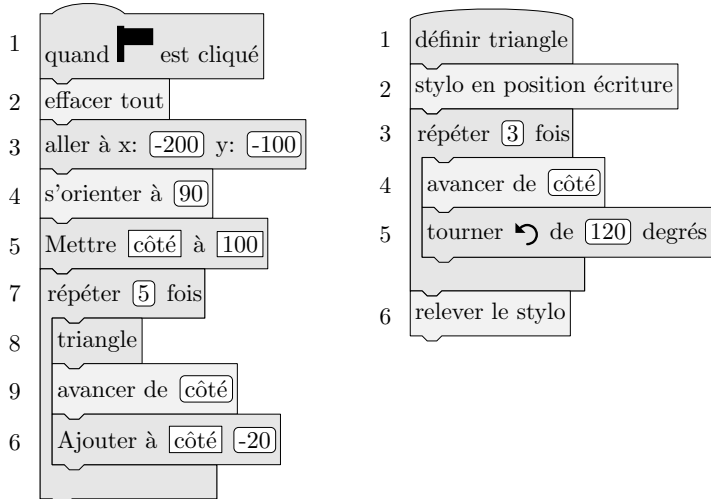
## 2. Structures répétitives :

### Exercice 3 (7615)

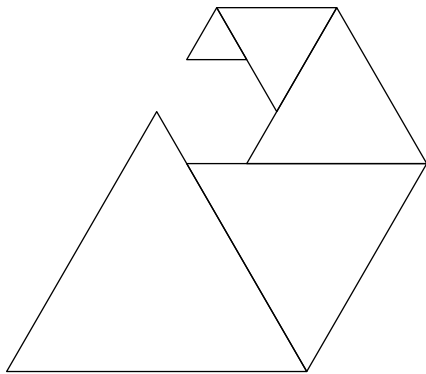
On donne le programme suivant qui permet de tracer plusieurs triangles équilatéraux de tailles différentes. Ce programme comporte une variable nommée "côté". Les longueurs sont données en pixels.

On rappelle que l'instruction s'orienter à [90] signifie que l'on

se dirige vers la droite.



1. Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ?
2. Combien de triangles sont dessinés par le script ?
3. a. Quelle est la longueur (*en pixels*) du côté du deuxième triangle tracé ?  
b. Tracer à main levée l'allure de la figure obtenue quand on exécute ce script.
4. On modifie le script initial pour obtenir la figure ci-dessous :



Indiquer le numéro d'une instruction du script **après laquelle** on peut placer l'instruction :

tourner ↻ de [60] degrés

pour obtenir cette nouvelle figure.

#### Exercice 4 (7618)

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

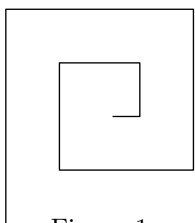


Figure 1

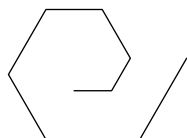


Figure 2

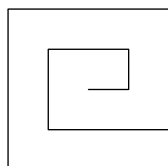
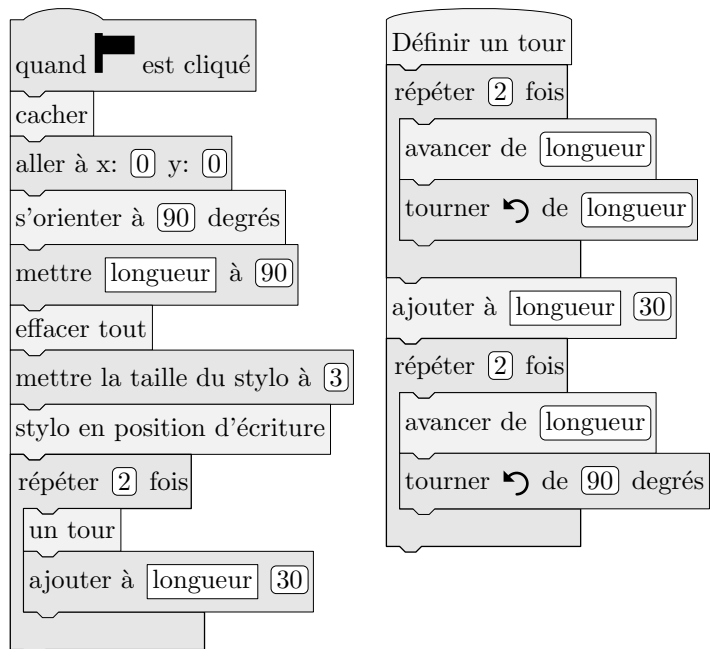


Figure 3

Le programme ci-dessous contient une variable nommée "longueur".

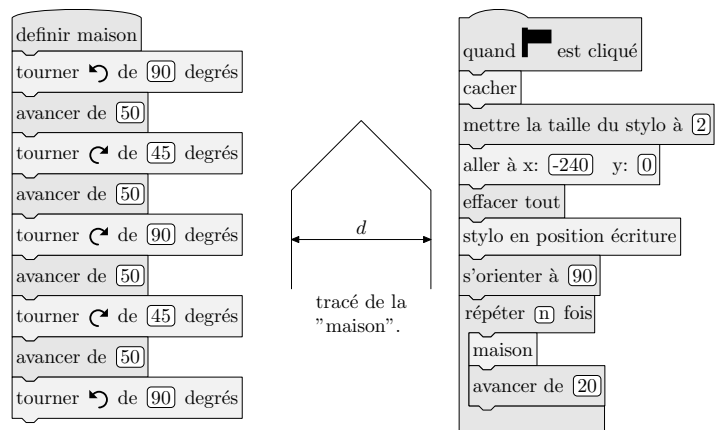


On rappelle que l'instruction `s'orienter à [90] degrés` signifie que l'on s'oriente vers la droite avec le stylo.

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.

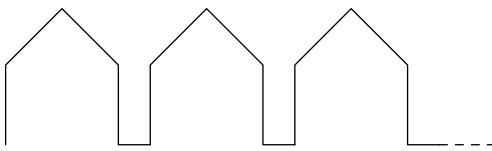
#### Exercice 5 (7613)

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



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 ?

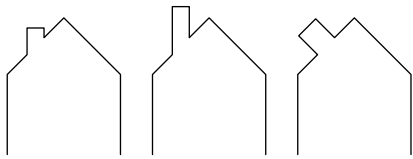


Vous pourrez tracer sur votre copie tous les schémas (à main levée ou non) qui auront permis de répondre à la question précédente et ajouter toutes les informations utiles (valeurs, codages, traits supplémentaires, nom de points...)

3. Attention, cete question est indépendantes des questions précédentes et la "maison" est légèrement différente.

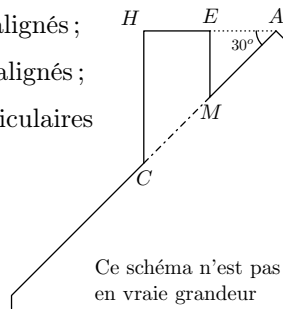
Si on désire rajouter une sortie de cheminée au tracé de la maison pour la rendre plus réaliste, il faut faire un minimum de calculs pour ne pas avoir de surprises.

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.

**Exercice 6** (7619)

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

L'instruction "avancer de 10" fait avancer le lutin de 10 pixels.

```

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

**Programme n°1**

```

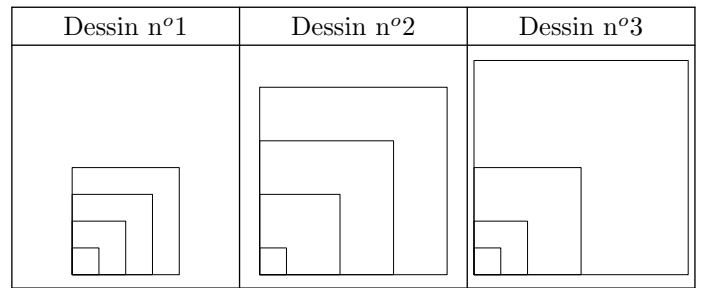
quand [ ] est cliqué
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  mettre longueur à longueur + 20
cacher
  
```

**Programme n°2**

```

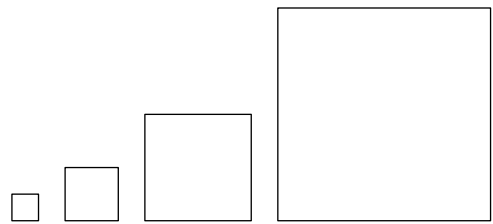
quand [ ] est cliqué
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  mettre longueur à longueur * 2
cacher
  
```

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 les longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné ?

2. On souhaite modifier le programme n°2 pour obtenir le dessin ci-dessous :



Parmi les trois modifications suivantes, laquelle permet d'obtenir le dessin souhaité ?

Aucune justification n'est attendue pour cette question.

**Modification 1**

```

quand [ ] est cliqué
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  avancer de longueur + 10
  mettre longueur à longueur * 2
cacher
  
```

**Modification 2**

```

quand [ ] est cliqué
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  mettre longueur à longueur * 2
  avancer de longueur + 10
cacher
  
```

**Modification 3**

```

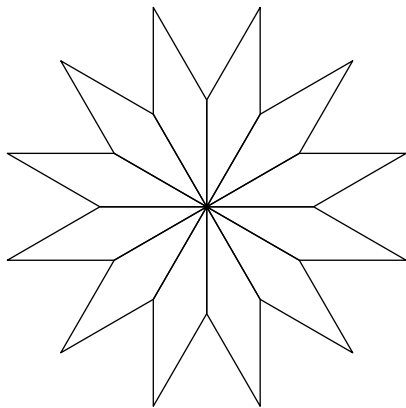
quand [ ] est cliqué
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  mettre longueur à longueur * 2
  avancer de longueur + 10
cacher
  
```

**Exercice 7** (7620)

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

Le motif <b>Losange</b>	Le bloc <b>Losange</b>
	définir Losange
	stylo en position d'écriture
	avancer de <input type="text"/>
	tourner ↻ de <input type="text"/> degrés
	avancer de <input type="text"/>
	tourner ↻ de <input type="text"/> degrés
	avancer de <input type="text"/>
	tourner ↻ de <input type="text"/> degrés
	avancer de <input type="text"/>
	tourner ↻ de <input type="text"/> 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  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.

- |    |  |    |                                 |
|----|--|----|---------------------------------|
| a. | tourner ↻ de <input type="text"/> degrés | b. | losange                         |
| c. | tourner ↻ de <input type="text"/> degrés | d. | avancer de <input type="text"/> |

### 3. Structure conditionnelle :

#### Exercice 8 (7614)

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 :

```

quand [ ] est cliqué
demander Choisir un nombre et attendre
si <-4×réponse+5<0 alors
  dire Bravo
sinon
  dire Essaie encore

```

- 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  $-4 \cdot x + 5$  avec  $x$  représentant le nombre choisi.  
Résoudre l'inéquation suivante :  $-4 \cdot x + 5 < 0$
5. A quelle condition, portant sur le nombre choisi, est-on certain que la réponse du lutin sera "Bravo" ?

### 4. Programmation événementielle :

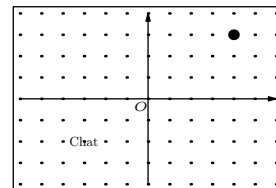
#### Exercice 9 (7612)

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.

quand  est cliqué  
Départ

Quand flèche gauche est cliqué  
ajouter (-40) à  $\bar{x}$

Quand flèche droite est cliqué  
ajouter (80) à  $\bar{x}$

Quand flèche haut est cliqué  
ajouter (80) à  $\bar{y}$

Quand flèche bas est cliqué  
ajouter (-40) à  $\bar{y}$

Quand n'importe quoi est cliqué

Si  Balle touchée alors

dire Je t'ai attrapé pendant 2 secondes

Départ


- Expliquez pourquoi le chat ne revient pas à sa position de départ si le joueur appuie sur la touche  $\rightarrow$  puis sur la touche  $\leftarrow$ .
- Le joueur appuie sur la succession de touches suivante :  
 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \leftarrow \downarrow$
- Parmi les propositions de succession de touches ci-dessous, laquelle permet au chat d'atteindre la balle ?

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

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

### Exercice 10 (7616)

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

quand  est cliqué  
initialisation

quand  fleche droite est cliqué  
s'orienter à 90  
avancer de 50

quand  fleche haut est cliqué  
s'orienter à 0  
stylo en position d'écriture  
avancer de 50  
relever le stylo

quand  fleche bas est cliqué  
s'orienter à 180  
stylo en position d'écriture  
avancer de 50  
relever le stylo

Pour information

initialisation

Ce bloc efface le dessin précédent, positionne le crayon à gauche de l'écran et relève le stylo.

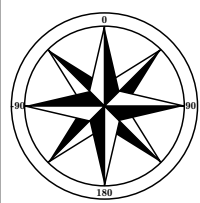
s'orienter à 90

90 à droite

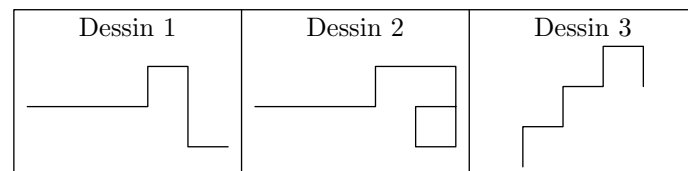
-90 à gauche

0 vers le haut


180 vers le bas



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



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

quand  est cliqué  
initialisation

quand  fleche droite est cliqué  
s'orienter à 90  
stylo en position d'écriture  
avancer de 50  
relever le stylo

quand  fleche haut est cliqué  
s'orienter à 0  
stylo en position d'écriture  
avancer de 50  
relever le stylo

quand  fleche bas est cliqué  
s'orienter à 180  
stylo en position d'écriture  
avancer de 50  
relever le stylo

## B. Feuille de calculs automatisés :

### Exercice 11 (7621)

Pour ses 32 ans, Denis a acheté un vélo d'appartement afin de pouvoir s'entraîner pendant l'hiver. La fréquence cardiaque (FC) est le nombre de pulsation (ou battements) du coeur par minute.

- Denis veut estimer sa fréquence cardiaque : en quinze secondes, il a compté 18 pulsations. A quelle fréquence cardiaque, exprimée en pulsations par minute, cela correspond-il ?
- Son vélo est équipé d'un cardiofréquence-mètre qui lui permet d'optimiser son effort en enregistrant, dans ce cardiofréquence-mètre, toutes les pulsations de son coeur. A un moment donné, le cardiofréquence-mètre a mesuré un intervalle de 0,8 seconde entre deux pulsations. Calculer la fréquence cardiaque qui sera affichée par le cardiofréquence-mètre.
- Après une séance d'entraînement, le cardiofréquence-mètre lui a fourni les renseignements suivants :

Nombre de pulsations enregistrées	Fréquence minimale enregistrée	Fréquence moyenne	Fréquence maximale enregistrée
3640	65 pulsations/minute	130 pulsations/minute	182 pulsations/minute

- Quelle est l'étendue des fréquences cardiaques enregistrées ?
- Denis n'a pas chronométré la durée de son

entraînement. Quelle a été cette durée ?

4. Denis souhaite connaître sa fréquence cardiaque maximale conseillée (FCMC) afin de ne pas la dépasser et ainsi de ménager son cœur. La FCMC d'un individu dépend de son âge  $a$ , exprimé en années, elle peut s'obtenir grâce à la formule suivante {etablie par Astrand et Ryhming :

$$\text{Fréquence cardiaque maximale conseillée} = 220 - \text{âge}$$

On note  $f(a)$  la FCMC en fonction de l'âge  $a$ , on a donc :  
 $f(a) = 220 - a$ .

- a. Vérifier que la FCMC de DENIS est égale à 188 pulsations/minute.  
 b. Comparer la FCMC de Denis avec la FCMC d'une personne de 15 ans.

5. Après quelques recherches, Denis trouve une autre formule permettant d'obtenir sa FCMC de façon plus précise. Si  $a$  désigne l'âge d'un individu, sa FCMC peut être calculée à l'aide de la formule de Gellish :

$$\text{Fréquence cardiaque maximale conseillée} = 191,5 - 0,007 \times \text{âge}^2$$

On note  $g(a)$  la FCMC en fonction de l'âge  $a$ , on a donc :  
 $g(a) = 191,5 - 0,007 \times a^2$

Denis utilise un tableur pour comparer les résultats obtenus à l'aide des deux formules :

B2 $f_x \sum = =220-A2$			
	A	B	C
	Âge $a$	FCMC $f(a)$ (Astrand et Ryhming)	FCMC $g(a)$ (Gellish)
1			
2	30	190	185,2
3	31	189	184,773
4	32	188	184,332
5	33	187	183,877

Quelle formule faut-il insérer dans la cellule C2 puis recopier vers le bas, pour pouvoir compléter la colonne "FCMC  $g(a)$  (Gellish)" ?

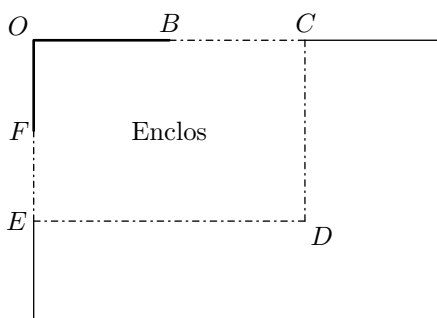
### Exercice 12 (7622)

Le schéma ci-dessous représente le jardin de Leïla. Il n'est pas à l'échelle.

$[OB]$  et  $[OF]$  sont des murs,  $OB=6\text{ m}$  et  $OF=4\text{ m}$ .

La ligne pointillée  $BCDEF$  représente le grillage que Leïla veut installer pour délimiter un **enclos rectangulaire**  $OCDE$ .

Elle dispose d'un rouleau de 50 m de grillage qu'elle veut utiliser entièrement.



Leïla envisage plusieurs possibilités pour placer le point  $C$ .

1. En plaçant  $C$  pour que  $BC=5\text{ m}$ , elle obtient que  $FE=15\text{ m}$ .  
 a. Vérifier qu'elle utilise les 50 m de grillage.  
 b. Justifier que l'aire  $A$  de l'enclos  $OCDE$  est  $209\text{ m}^2$ .

2. Pour avoir une aire maximale, Leïla fait appel à sa voisine professeur de mathématiques qui, un peu pressée, lui écrit sur un bout de papier :

$$\text{En notant } BC=x, \text{ on a } A(x) = -x^2 + 18x + 144$$

Vérifier que la formule de la voisine est bien cohérente avec le résultat de la question 1.

3. Dans cette partie, les questions a. et b. ne nécessitent pas de justification.

- a. Leïla a saisi une formule en B2 puis l'a étirée jusqu'à la cellule I2.

B2 $f_x \sum = =-B1*B1+18*B1+144$									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	$x$	5	6	7	8	9	10	11	12
2	$A(x) = -x^2 + 18x + 144$	209	216	221	224	225	224	221	216

Quelle formule est alors inscrite dans la cellule F2 ?

- b. Parmi les valeurs figurant dans le tableau, quelle est celle que Leïla va choisir pour  $BC$  afin d'obtenir un enclos d'aire maximale ?  
 c. Donner les dimensions de l'enclos ainsi obtenu.

### Exercice 13 (7623)

Un fabricant de volets roulants électriques réalise une étude statistique pour connaître leur fiabilité. Il fait donc fonctionner un échantillon de 500 volets sans s'arrêter, jusqu'à une panne éventuelle. Il inscrit les résultats dans le tableur ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nombre de montée-descente	Entre 0 et 999	Entre 1000 et 1999	Entre 2000 et 2999	Entre 3000 et 3999	Entre 4000 et 4999	Plus de 5000	Total
2	Nombre de volets roulants tombés en panne	20	54	137	186	84	19	

1. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule H2 du tableur pour obtenir le nombre total de volets testés ?  
 2. Un employé prend au hasard un volet dans cet échantillon. Quelle est la probabilité que ce volet fonctionne plus de 3 000 montées descentes ?  
 3. Le fabricant juge ses volets fiables si plus de 95 % des volets fonctionnent plus de 1 000 montées descentes. Ce lot de volets roulants est-il fiable ? Expliquer votre raisonnement.

### Exercice 14 (7624)

Document n°1



Le surpoids est devenu un problème majeur de santé, celui-ci prédispose à beaucoup de maladies et diminue l'espérance de vie. L'indice le plus couramment utilisé est celui de masse corporelle (IMC).

## Document n°2

L'IMC est une grandeur internationale permettant de déterminer la corpulence d'une personne adulte entre 18 ans et 65 ans.

Il se calcule avec la formule suivante :

$$\text{IMC} = \frac{\text{masse}}{\text{taille}^2} \text{ avec "masse" en kg et "taille" en m.}$$

$$18,5 \leq \text{IMC} < 25 \quad \text{corpulence normale}$$

$$25 \leq \text{IMC} < 30 \quad \text{surpoids}$$

Normes :  $\text{IMC} > 30$  obésité

1. Dans une entreprise, lors d'une visite médicale, un médecin calcule l'IMC de six des employés. Il utilise pour cela une feuille de tableur dont voici un extrait :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Taille (en m)	1,69	1,72	1,75	1,78	1,86	1,88
2	Masse (en kg)	72	85	74	70	115	85
3	IMC (*)	25,2	28,7	24,2	22,1	33,2	24,0
4	(*) valeur approchée au dixième						

- a. Combien d'employés sont en situation de surpoids ou d'obésité dans cette entreprise ?
- b. Laquelle de ces formules a-t-on écrite dans la cellule B3, puis recopiée à droite, pour calculer l'IMC ? Recopier la formule correcte sur la copie.

$$=72/1,69^2$$

$$=B1/(B2*B2)$$

$$=B2/(B1*B1)$$

$$= \$B2/(\$B1*\$B1)$$

2. Le médecin a fait le bilan de l'IMC de chacun des 41 employés de cette entreprise. Il a reporté les informations recueillis dans le tableau suivant dans lequel les IMC ont été arrondis à l'unité près.

IMC	20	22	23	24	25	29	30	33	Total
Effectif	9	12	6	8	2	1	1	2	41

- a. Calculer une valeur approchée, arrondie à l'entier près, de l'IMC moyen des employés de cette entreprise.
- b. Quel est l'IMC médian ? Interpréter ce résultat.
- c. On lit sur certains magazines : "On estime qu'au moins 5% de la population mondiale est en surpoids ou est obèse". Est-ce le cas pour les employés de cette entreprise ?

## Exercice 15 (7625)

Aux États-Unis, la température se mesure en degré Fahrenheit (en °F). En France, elle se mesure en degré Celsius (en °C). Pour faire les conversions d'une unité à l'autre, on a utilisé un tableur.

Voici une copie de l'écran obtenu ci-contre.

	A	B
1	<b>Conversions</b>	
2	Températures	Températures
3	en °C	en °F
4	-5	23
5	0	32
6	5	41
7	10	50
8	15	59
9	20	68
10	25	77

- Quelle température en °F correspond à une température de 20 °C ?
- Quelle température en °C correspond à une température de 41 °F ?
- Pour convertir la température de °C en °F, il faut multiplier la température en °C par 1,8 puis ajouter 32. On a écrit une formule en B3 puis on l'a recopiée vers le bas. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B4 ?

## Exercice 16 (7626)

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays, par le 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

- Quelle formule, parmi les trois proposées, 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.
  - Quelle est l'étendue de cette série ?
  - Quelle est la moyenne de cette série ?
- Quel est le pourcentage de médailles d'or remportées par la France par rapport à son nombre total de médailles ? Arrondir le résultat en pourcentage au dixième près.
- 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.
- 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 17 (7627)

Les légionnelles sont des bactéries présentes dans l'eau potable. Lorsque la température de l'eau est comprise entre  $30^{\circ}\text{C}$  et  $45^{\circ}\text{C}$ , ces bactéries prolifèrent et peuvent atteindre, en 2 ou 3 jours, des concentrations dangereuses pour l'homme.

On rappelle que  $\mu\text{m}$  est l'abréviation de micromètre. Un micromètre est égal à un millionième de mètre.

1. La taille d'une bactérie légionnelle est  $0,8\ \mu\text{m}$ .  
Exprimer cette taille en  $m$  et donner le résultat sous la forme d'une écriture scientifique.

2. Lorsque la température de l'eau est  $37^{\circ}\text{C}$ , cette population de bactéries légionnelles double tous les quarts d'heure.

Une population de 100 bactéries légionnelles est placée dans ces conditions.

On a créé la feuille de calcul suivante qui permet de donner le nombre de bactéries légionnelles en fonction du nombre de quarts d'heure écoulés :

a. Dans la cellule B3, on veut saisir une formule que l'on pourra étirer vers le bas dans la colonne B pour calculer le nombre de bactéries légionnelles correspondant au nombre de quarts d'heure écoulés. Quelle est cette formule ?

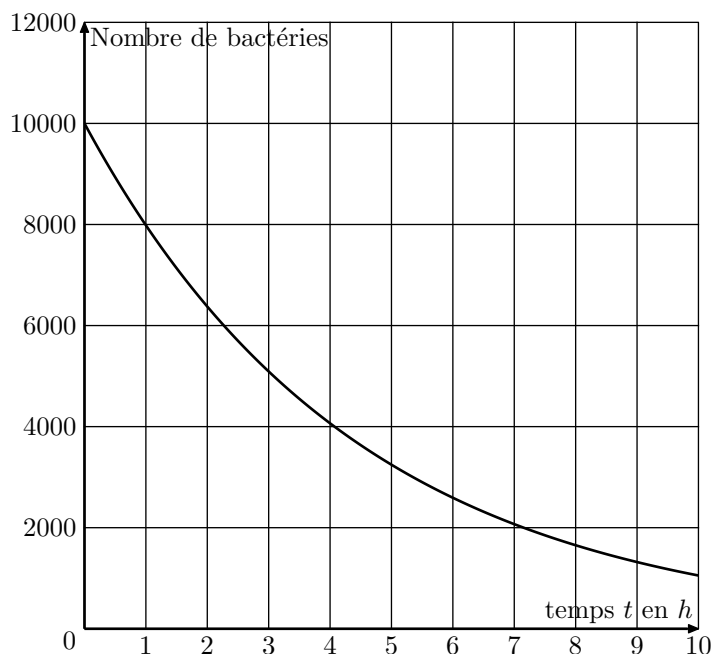
b. Quel est le nombre de bactéries légionnelles au bout d'une heure ?

c. Le nombre de bactéries légionnelles est-il proportionnel au temps écoulé ?

d. Après combien de quarts d'heure cette population dépasse-t-elle dix mille bactéries légionnelles ?

3. On souhaite tester l'efficacité d'un antibiotique pour lutter contre la bactérie légionnelle. On introduit l'antibiotique dans un récipient qui contient  $10^4$  bactéries légionnelles au temps  $t=0$ . La représentation graphique, ci-dessous, donne le nombre de bactéries dans le récipient en fonction du temps.

	A	B
1	Nombre de quarts d'heure	Nombre de bactéries
2	0	100
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	
7	5	
8	6	
9	7	
10	8	



- Au bout de 3 heures, combien reste-t-il environ de bactéries légionnelles dans le récipient ?
- Au bout de combien de temps environ reste-t-il 6 000 bactéries légionnelles dans le récipient ?
- On estime qu'un antibiotique sera efficace sur l'être humain s'il parvient à réduire de 80 % le nombre initial de bactéries dans le récipient en moins de 5 heures. En s'aidant du graphique, étudier l'efficacité de l'antibiotique testé sur l'être humain.

## C. Probabilités :

### Exercice 18 (7631)

Le baklava est une pâtisserie traditionnelle dans plusieurs pays comme la Bulgarie ou le Maroc. Il s'agit d'un dessert long à préparer, à base de pâte feuilletée, de miel, de noix ou de pistaches ou de noisettes, selon les régions. Dans un sachet non transparent, on a sept baklavas indiscernables au toucher portant les lettres du mot BAKLAVA.



On tire au hasard un gâteau dans ce sachet et on regarde la lettre inscrite sur le gâteau.

- Quelles sont les issues de cette expérience ?
- Déterminer les probabilités suivantes :
  - La lettre tirée est un L.
  - La lettre tirée n'est pas un A.

3. Enzo achète un sachet contenant 10 baklavas tous indiscernables au toucher. Ce sachet contient 2 baklavas à base de pistaches, 4 baklavas à base de noisettes et les autres baklavas sont à base de noix.

Enzo pioche au hasard un gâteau et le mange ; c'est un gâteau à base de noix.

Il souhaite en manger un autre.



Son amie Laura affirme que, s'il veut maintenant prendre un nouveau gâteau, il aura plus de chances de piocher un gâteau à base de noix. A-t-elle raison? Justifier la réponse.

**Exercice 19** (7636)

Un sac opaque contient 120 boules toutes indiscernables au toucher, dont 30 sont bleus. Les autres boules sont rouges ou vertes.

On considère l'expérience aléatoire suivante :

On tire une boule au hasard, on regarde sa couleur, on repose la boule dans le sac et on mélange.

1. Quelle est la probabilité de tirer une boule bleu? Ecrire le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.
2. Cécile a effectué 20 fois cette expérience aléatoire et elle a obtenu 8 fois une boule verte. Choisir, parmi les réponses suivantes, le nombre de boules vertes contenues dans le sac (*aucune justification n'est demandée*)
  - a. 48
  - b. 70
  - c. On ne peut pas savoir
  - d. 25
3. La probabilité de tirer une boule rouge est égale à 0,4.
  - a. Quel est le nombre de boules rouges dans le sac?
  - b. Quelle est la probabilité de tirer une boule verte?

**Exercice 20** (7638)

Dans une urne, il y a huit boules indiscernables au toucher, qui portent chacune un numéro :



1. Si on tire au hasard une boule dans cette urne, quelle est la probabilité qu'elle porte le numéro 7?
2. Wacim s'apprête à tirer une boule. Il affirme qu'il y a plus de chance de tirer un numéro pair qu'un numéro impair. A-t-il raison?
3. Finalement, Wacim a tiré la boule portant le numéro 5 et la garde : il ne la remet pas dans l'urne. Baptiste s'apprête à tirer une boule dans l'urne. Quelle est la probabilité que cette boule porte le numéro 7?

**D. Grandeurs :**

**Exercice 21** (7629)

Sarah vient de faire construire une piscine dont la forme est un pavé droit de 8 m de longueur, 4 m de largeur et 1,80 m de profondeur. Elle souhaite maintenant remplir sa piscine. Elle y installe donc son tuyau d'arrosage.

Sarah a remarqué qu'avec son tuyau d'arrosage, elle peut remplir un seau de 10 litres en 18 secondes.

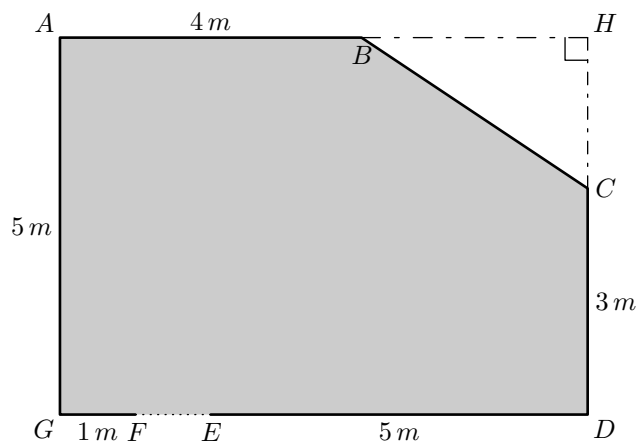
Pour remplir sa piscine, un espace de 20 cm doit être laissé entre la surface de l'eau et le haut de la piscine.

Faut-il plus ou moins d'une journée pour remplir la piscine? Justifier votre réponse.

**Exercice 22** (7637)

Monsieur Chapuis souhaite changer le carrelage et les plinthes dans le salon de son appartement. Pour cela, il doit acheter des carreaux, de la colle et des plinthes en bois qui seront clouées. Il dispose des documents suivants :

**Document 1** : plan la pièce correspond à la partie grisée.



Le schéma ci-contre n'est pas réalisé à l'échelle

**Document 2**

**Carrelage**

Taille d'un carreau : 50 cm x 50 cm  
 Epaisseur d'un carreau : 0,9 cm  
 Conditionnement : 1,25 m<sup>2</sup> par boîte.  
 Prix : 19,95 € par boîte

**Plinthe**

Forme : rectangulaire de longueur 1 m.  
 Vendue à l'unité.  
 Prix : 2,95 € la plinthe en bois.

**Document 3**

**Colle pour le carrelage**

Conditionnement : sac de 25 kg  
 Rendement (*aire que l'on peut coller*) : 4 m<sup>2</sup> par sac  
 Prix : 22 € le sac

**Paquet de clous pour les plinthes**

Prix : 5,50 € le paquet

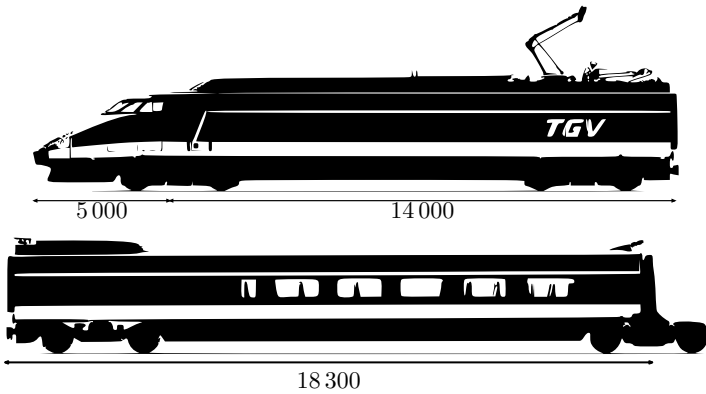
1.
    - a. En remarquant que la longueur GD est égale à 7 m, déterminer l'aire du triangle BCH.
    - b. Montrer que l'aire de la pièce est 32 m<sup>2</sup>.
  2. Pour ne pas manquer de carrelage ni de colle, le vendeur conseille à monsieur Chapuis de prévoir une aire supérieure de 10% à l'aire calculée à la question 1.
- Monsieur Chapuis doit acheter des boites entières et des sacs entiers.
- Déterminer le nombre de boîtes de carrelage et le nombre de sacs de colle à acheter.
3. Le vendeur recommande aussi de prendre une marge de 10% sur la longueur des plinthes. Déterminer le nombre total de plinthes que monsieur Chapuis doit acheter pour faire le tour de la pièce. On précise qu'il n'y a pas de plinthe sur la porte.
  4. Quel est le montant de la dépense de monsieur Chapuis, sachant qu'il peut se contenter d'un paquet de clous? Arrondir la réponse à l'euro près.

**Exercice 23** (7630)

Dans cet exercice, on va s'intéresser à la vitesse d'un TGV

passant en gare sans s'arrêter.

- **Information 1** : Tout le train est passé devant moi en 13 secondes et 53 centièmes.
- **Information 2** : Schéma des motrices et voitures composant une rame de TGV :



Les mesures de longueur sont exprimées en millimètre.

- **Information 3** : Composition du TGV passé en gare :

- ➡ Le TGV est constitué de deux rames.
- ➡ Chaque rame est composée de deux motrices de type A encadrant dix voitures de type B

A quelle vitesse (en  $\text{km/h}$ ) le TGV est-il passé, sans s'arrêter, devant moi ?

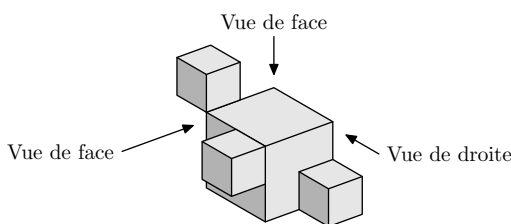
Le résultat sera arrondi à l'unité.

## E. Géométrie dans l'espace :

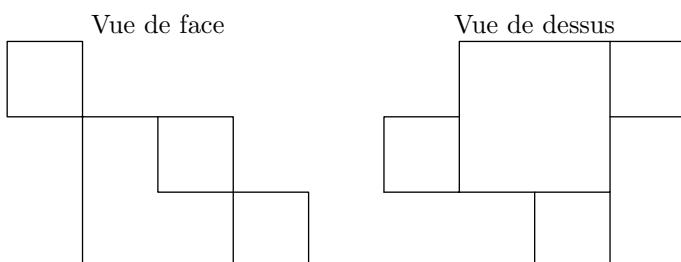
### Exercice 24 (7635)

La figure ci-contre représente un solide constitué de l'assemblage de quatre cubes :

- trois cubes d'arête  $2\text{ cm}$  ;
- un cube d'arête  $4\text{ cm}$ .



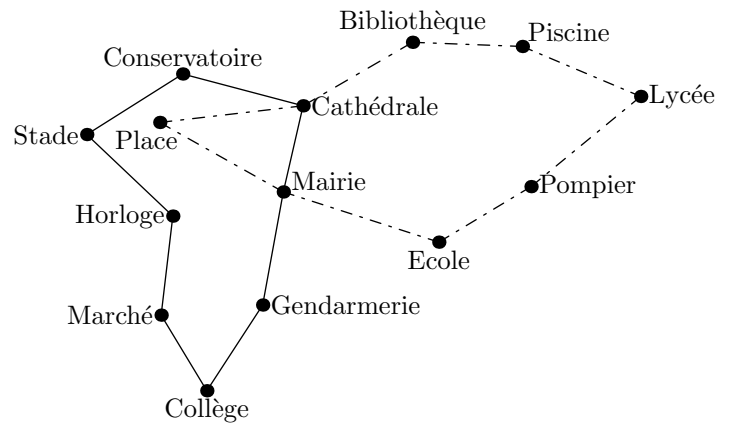
1. Quel est le volume de ce solide ?
2. On a dessiné deux vues de ce solide (elles ne sont pas en vraie grandeur). Dessiner la **vue de droite** de ce solide en vraie grandeur.



## F. Arithmétique - algèbre :

### Exercice 25 (7632)

Voici le plan de deux lignes de bus :

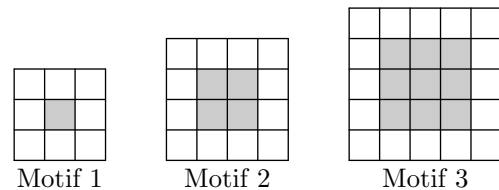


C'est à  $6h30$  que les deux bus des lignes 1 et 2 partent de l'arrêt "Mairie" dans le sens des aiguilles d'une montre. Le bus de la ligne 1 met 3 minutes entre chaque arrêt (*temps de stationnement compris*), tandis que le bus de la ligne 2 met 4 minutes. Tous les deux vont effectuer le circuit complet un grand nombre de fois. Ils s'arrêteront juste après  $20h$ .

Est-ce que les deux bus vont se retrouver à un moment de la journée à l'arrêt "Mairie" en même temps ? Si oui, donner tous les horaires précis de ces rencontres.

### Exercice 26 (7634)

Gaspard réalise des motifs avec des carreaux de mosaïque blancs et gris de la façon suivante :



Gaspard forme un carré avec des carreaux gris puis le borde avec des carreaux blancs.

1. Combien de carreaux blancs Gaspard va-t-il utiliser pour border le carré gris du motif 4 (un carré ayant 4 carreaux gris de côté) ?
2. a. Justifier que Gaspard peut réaliser un motif de ce type en utilisant exactement 144 carreaux gris.  
b. Combien de carreaux blancs utilisera-t-il alors pour border le carré gris obtenu ?
3. On appelle "motif  $n$ " le motif pour lequel on borde un carré de  $n$  carreaux gris de côté. Trois élèves ont proposé chacun une expression pour calculer le nombre de carreaux blancs nécessaires pour réaliser le "motif  $n$ " :

- Expression n°1 :  $2 \times n + 2 \times (n + 2)$
- Expression n°2 :  $4 \times (n + 2)$
- Expression n°3 :  $4 \times (n + 2) - 4$

Une seule de ces trois expressions ne convient pas. Laquelle ?

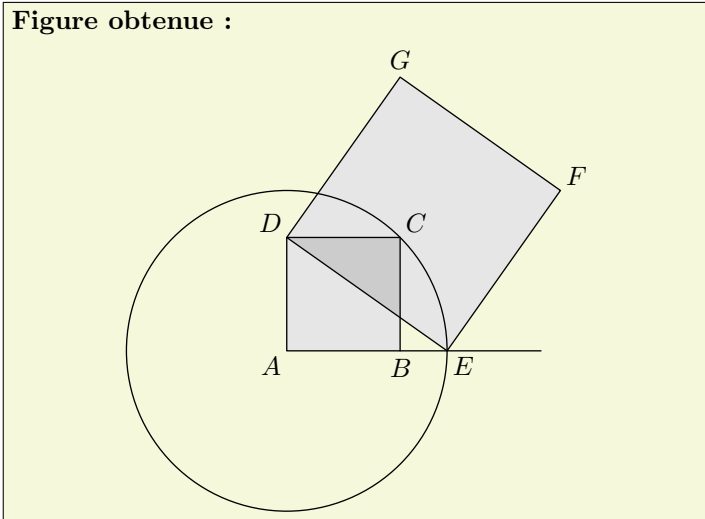
### Exercice 27 (7628)

Avec un logiciel de géométrie, on exécute le programme ci-dessous.

**Programme de construction :**

- Construire un carré  $ABCD$  ;
- Tracer le cercle de centre  $A$  et de rayon  $[AC]$  ;
- Placer le point  $E$  à l'intersection du cercle et de la demi-droite  $[AB)$  ;
- Construire un carré  $DEFG$ .

**Figure obtenue :**



1. Sur la copie, réaliser la construction avec  $AB = 3 \text{ cm}$ .
2. Dans cette question,  $AB = 10 \text{ cm}$ .
  - a. Montrer que :  $AC = \sqrt{200} \text{ cm}$
  - b. Expliquer pourquoi :  $AE = \sqrt{200} \text{ cm}$
  - c. Montrer que l'aire du carré  $DEFG$  est le triple de l'aire du carré  $ABCD$ .
3. On admet pour cette question que pour n'importe quelle longueur du côté  $[AB]$ , l'aire du carré  $DEFG$  est toujours le triple de l'aire du carré  $ABCD$ .  
En exécutant ce programme de construction, on souhaite obtenir un carré  $DEFG$  ayant une aire de  $48 \text{ cm}^2$ .  
Quelle longueur  $AB$  faut-il choisir au départ ?

**Exercice 28** (7633)

Dans une classe de 24 élèves, il y a 16 filles.

1. L'un des deux diagrammes ci-dessous peut-il représenter correctement la répartition des élèves de cette classe ?

- Garçons
- Filles

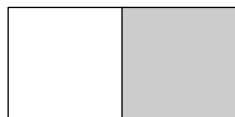


Diagramme 1

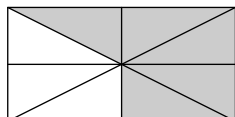
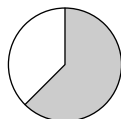


Diagramme 2

2. On a représenté la répartition des élèves de cette classe par un diagramme circulaire.

- Garçons
- Filles



Ecrire le calcul permettant de déterminer la mesure de l'angle du secteur qui représente les garçons.