

5<sup>e</sup>

Mathématiques

ATTENDUS  
de fin d'année



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE ET  
DE LA JEUNESSE

POUR L'ÉCOLE  
DE LA CONFIANCE

# ATTENDUS DE FIN D'ANNÉE DE 5<sup>E</sup>

<b>NOMBRES ET CALCULS</b>			
• Ce que sait faire l'élève	♦ Type d'exercice	▪ Exemple d'énoncé	<i>Indication générale</i>

## Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

### Nombres

#### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise, dans le cas des nombres décimaux, les écritures décimales et fractionnaires et passe de l'une à l'autre, en particulier dans le cadre de la résolution de problèmes.
- Il relie fractions, proportions et pourcentages.
- Il décompose une fraction sous la forme d'une somme (ou d'une différence) d'un entier et d'une fraction.
- Il utilise la notion d'opposé.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il exprime le nombre  $2,5 + \frac{23}{100} + \frac{7}{5}$  sous formes décimale et fractionnaire.
- ♦ Pour calculer 20 % de 70 €, il effectue  $\frac{20}{100} \times 70$  ou  $0,2 \times 70$ .
- ♦ Il décompose :  $\frac{15}{7} = 2 + \frac{1}{7}$  ou  $\frac{15}{7} = 3 - \frac{6}{7}$ .
- ♦ Il détermine l'opposé d'un nombre relatif.
- ♦ Il sait que soustraire revient à additionner l'opposé.

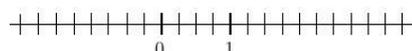
### Comparaison de nombres

#### Ce que sait faire l'élève

- Il reconnaît et produit des fractions égales.
- Il compare, range, encadre des fractions dont les dénominateurs sont égaux ou multiples l'un de l'autre.
- Il repère sur une droite graduée les nombres décimaux relatifs.

#### Exemples de réussite

- Dans la liste suivante, entoure toutes les fractions égales à  $\frac{14}{6}$  :  $\frac{28}{6}$  ;  $\frac{7}{3}$  ;  $\frac{140}{60}$  ;  $\frac{15}{7}$  ;  $\frac{56}{24}$ .
- ♦ Il simplifie  $\frac{39}{12}$ .
- ♦ Il range dans l'ordre croissant :  $\frac{1}{3}$  ;  $\frac{25}{6}$  ; 2 ;  $\frac{5}{3}$ .
- Complète les encadrements suivants par deux entiers consécutifs :  $\dots < \frac{15}{7} < \dots$  et  $\dots < \frac{-20}{3} < \dots$ .
- Place sur la droite graduée les nombres suivants :  $\frac{9}{4}$  ; 0,25 ; -0,75 ;  $\frac{5}{4}$  ; 2,75 ;  $\frac{5}{2}$  ; -1,25.



## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 5<sup>e</sup>

### Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté

#### Ce que sait faire l'élève

- Il traduit un enchaînement d'opérations à l'aide d'une expression avec des parenthèses.
- Il effectue mentalement, à la main ou l'aide d'une calculatrice un enchaînement d'opérations en respectant les priorités opératoires.
- Il additionne et soustrait des nombres décimaux relatifs.
- Il additionne ou soustrait des fractions dont les dénominateurs sont égaux ou multiples l'un de l'autre.
- Il contrôle la vraisemblance d'un résultat.
- Il résout des problèmes faisant intervenir des nombres décimaux relatifs et des fractions.

#### Exemples de réussite

- ◆ Pour appliquer le programme de calcul ci-contre au nombre 7, il effectue le calcul  $(7 + 3) \times 9 - 5$ .
- Calcule mentalement :  $5 + 3 \times 4$  ;  $10 - (1 + 6)$  ;  $12 - 8 + 2$ .  
Calcule à la main :  $5,5 + 6 \times 2,4$  ;  $12 - (5,3 + 3,8)$  ;  $16,2 - 9,4 + 3,8$ .  
Effectue :  $(7 + 3) \times 9 - 5$ .
- ◆ Il vérifie ses résultats à l'aide de la calculatrice.
- Calcule mentalement :  $-9 + 6$  ;  $-5,6 - 3$  ;  $4 - 9$  ;  $-12 - (-2)$ .
- ◆ Il calcule, sans passer par l'écriture décimale :  
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$  ;  $\frac{23}{10} - \frac{5}{10}$  ;  $\frac{3}{7} - \frac{2}{7}$  ;  $\frac{5}{12} + \frac{4}{3}$  ;  $\frac{11}{9} - \frac{1}{3}$  ;  $\frac{5}{2} - \frac{1}{4}$ .
- ◆ Il exclut des réponses aberrantes à un problème donné, par exemple 8,12 m pour la taille d'une personne ou  $15 \text{ cm}^2$  pour l'aire d'un champ.

Ajouter 3  
Multiplier par 9  
Soustraire 5

### Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers

#### Ce que sait faire l'élève

- Il calcule le quotient et le reste dans une division euclidienne.
- Il détermine si un nombre entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre nombre entier.
- Il détermine les nombres premiers inférieurs ou égaux à 30.
- Il utilise les critères de divisibilité (par 2, 3, 5, 9, 10).
- Il décompose un nombre entier strictement positif en produit de facteurs premiers inférieurs à 30.
- Il utilise la décomposition en facteurs premiers inférieurs à 30 pour produire des fractions égales (simplification ou mise au même dénominateur).
- Il modélise et résout des problèmes faisant intervenir les notions de multiple, de diviseur, de quotient et de reste.

#### Exemples de réussite

- 147 élèves sont répartis par équipe de 16 pour un concours. Combien d'équipes entières peut-on constituer ? Combien manquerait-il d'élèves pour constituer la dernière équipe ?
- ◆ Il identifie les multiples de 14 parmi les nombres suivants : 56 ; 141 ; 280.
- ◆ Il dresse la liste des diviseurs de 28.
- ◆ Il retrouve la liste des nombres premiers inférieurs à 30.
- Détermine, parmi les nombres 2, 3, 5, 9 et 10, les diviseurs de 456 et 1980.

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 5<sup>e</sup>

- ♦ Il décompose 84 en produit de facteurs premiers.
- ♦ Il utilise la décomposition en produit de facteurs premiers pour simplifier  $\frac{153}{85}$ .

Problèmes faisant intervenir les notions de multiple, de diviseur, de quotient et de reste

- Un garçon de café doit répartir 36 croissants et 24 pains au chocolat dans des corbeilles. Chaque corbeille doit avoir le même contenu. Quelles sont les répartitions possibles ?
- Un bibliothécaire doit répartir 420 livres sur des étagères. Chaque étagère doit contenir le même nombre de livres.  
Est-ce possible avec 18 étagères ? Avec 21 étagères ?

---

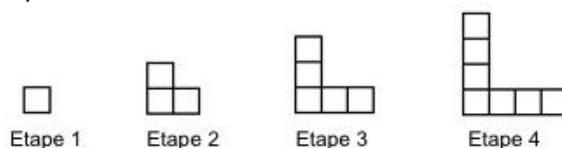
### Utiliser le calcul littéral

#### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise les notations  $2a$  pour  $a \times 2$  ou  $2 \times a$  et  $ab$  pour  $a \times b$ ,  $a^2$  pour  $a \times a$  et  $a^3$  pour  $a \times a \times a$ .
- Il utilise la distributivité simple pour réduire une expression littérale de la forme  $ax + bx$  où  $a$  et  $b$  sont des nombres décimaux.
- Il produit une expression littérale pour élaborer une formule ou traduire un programme de calcul.
- Il utilise une lettre pour traduire des propriétés générales.
- Il utilise une lettre pour démontrer une propriété générale.
- Il substitue une valeur numérique à une lettre pour :
  - calculer la valeur d'une expression littérale ;
  - tester, à la main ou de façon instrumentée, si une égalité où figurent une ou deux indéterminées est vraie quand on leur attribue des valeurs numériques ;
  - contrôler son résultat.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il simplifie l'écriture des expressions suivantes :  $5 \times a + 3 \times b$  ;  $x \times y$  ;  $2 \times l + 2 \times L$  ;  $2 \times \pi \times r$  ;  $\pi \times r \times r$  ;  $c \times c \times c$  ;  $3,2 \times x \times 3 \times x$  ;  $4x \times 2x \times 3x$ .
- ♦ Il réduit des expressions du type :  $5,2x + 3,4x$  ;  $2,4x - 2,1x$ .
- Élabore une formule permettant de calculer le nombre de carrés à partir du nombre d'étapes :



- Exprime en fonction du nombre initial le programme de calcul suivant :  
« Choisir un nombre ; lui ajouter 2 ; multiplier le résultat par 3 ; enlever 6 ».
- ♦ Il exprime de façon littérale l'entier qui suit un entier  $n$ , ou l'entier qui le précède.
- ♦ Il écrit la forme générale d'un multiple de 3, des nombres entiers naturels pairs et impairs.
- ♦ Il démontre que la somme de deux entiers consécutifs est impaire.
- ♦ Il démontre que la somme de trois entiers consécutifs est un multiple de 3.
- ♦ Il calcule mentalement  $7a$  et  $a + 17$  pour  $a = 8$ .
- ♦ Il calcule mentalement  $3x + 5y$  pour  $x = 2$  et  $y = 1$ .
- ♦ Il fait un test numérique pour montrer que les expressions  $4 + 3x$  et  $7x$  ne sont pas égales.
- ♦ Il utilise une calculatrice pour vérifier ses calculs et ses tests numériques.

## ORGANISATION ET GESTION DE DONNÉES, FONCTIONS

- Ce que sait faire l'élève      ♦ Type d'exercice      ▪ Exemple d'énoncé      *Indication générale*

### Interpréter, représenter et traiter des données

#### Ce que sait faire l'élève

- Il recueille et organise des données.
- Il lit et interprète des données brutes ou présentées sous forme de tableaux, de diagrammes et de graphiques.
- Il représente, sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur, des données sous la forme d'un tableau, d'un diagramme ou d'un graphique.
- Il calcule des effectifs et des fréquences.
- Il calcule et interprète la moyenne d'une série de données.

#### Exemples de réussite

- On demande à des élèves leur pointure de pieds ; voici les résultats : 38 ; 36 ; 38 ; 35 ; 34 ; 37 ; 37 ; 40 ; 39 ; 41 ; 39 ; 41 ; 37 ; 36 ; 36 ; 42 ; 41 ; 37 ; 39 ; 38.

Complète le tableau suivant :

Pointure	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Effectif									

- ♦ Il exploite :
  - un tableau d'effectifs ;
  - un diagramme en bâtons ;
  - un diagramme circulaire ne faisant pas intervenir des mesures d'angles supérieures à 180° ;
  - un diagramme semi-circulaire ;
  - un graphique.

*On demandera de réaliser un diagramme en bâtons, circulaire ou semi-circulaire à partir de données brutes ou d'un tableau d'effectifs.*

- ♦ Il calcule un effectif total ou la fréquence d'une valeur à partir de données brutes, d'un tableau d'effectifs ou d'un diagramme en bâtons.
- Complète le tableau suivant qui résume le sport principalement pratiqué par des élèves interrogés au sein d'un collège.

Sport	Football	Tennis	Basket-ball	Athlétisme	<b>TOTAL</b>
Effectif	26	15	23		<b>80</b>
Fréquence (en %)					

- ♦ Il sait exprimer des fréquences sous forme fractionnaire, en écriture décimale ou sous la forme d'un pourcentage.
- ♦ Il calcule une moyenne simple ou pondérée à partir de données brutes, d'un tableau d'effectifs ou d'un diagramme en bâtons.

---

### Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités

#### Ce que sait faire l'élève

- Il place un événement sur une échelle de probabilités.
- Il calcule des probabilités dans des situations simples d'équiprobabilité.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il place sur une échelle de probabilité des événements de la vie courante : par exemple obtenir 10 fois de suite le nombre 6 en lançant un dé, ne pas gagner la cagnotte du Loto, obtenir pile en lançant une pièce.
- ♦ Il calcule la probabilité de tomber sur le nombre 2 en lançant un dé à 6 faces ; de tomber sur une boule verte en piochant au hasard une boule dans une urne contenant 3 boules vertes et 4 boules jaunes.
- ♦ Il calcule la probabilité de gagner à un jeu (roue de loterie, jeux de dés simples).

---

### Résoudre des problèmes de proportionnalité

#### Ce que sait faire l'élève

- Il reconnaît une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité entre deux grandeurs.
- Il partage une quantité en deux ou trois parts selon un ratio donné.
- Il résout des problèmes de proportionnalité dans diverses situations pouvant faire intervenir des pourcentages ou des échelles. Pour cela, il met en œuvre des procédures variées (additivité, homogénéité, passage à l'unité, coefficient de proportionnalité).

#### Exemples de réussite

*Exemples de situations de proportionnalité : côté et périmètre d'un carré, diamètre et longueur d'un cercle, masse et prix d'une denrée.*

*Exemples de non-proportionnalité : côté et aire d'un carré, âge et taille d'une personne.*

- ♦ Il partage 10 € en deux parts selon le ratio 2:3.
- ♦ Il retrouve la quantité d'huile et de vinaigre pour 500 mL de vinaigrette réalisée dans le ratio 3:1.
- ♦ Il partage une masse de 1,2 kg en trois parts selon le ratio 1:2:3 pour une recette de cuisine.
- ♦ Il applique et calcule des pourcentages simples (10 % ; 25 % ; 50 %) ou des échelles simples (1:2 ; 1:4 ; 1:10...), éventuellement dans le cadre de la résolution de problèmes.
- ♦ Il calcule une remise pendant les soldes, un prix avant réduction, une distance (réelle, sur une carte).

---

### Comprendre et utiliser la notion de fonction

#### Ce que sait faire l'élève

- Il traduit la relation de dépendance entre deux grandeurs par un tableau de valeur.
- Il produit une formule représentant la dépendance de deux grandeurs.

#### Exemples de réussite

- ♦ À partir d'une formule donnée, il traduit dans un tableau de valeurs la dépendance entre la distance de freinage et la vitesse, entre la température ressentie pour un vent de 60 km/h et la température ambiante.
- ♦ Il exprime l'aire d'un carré en fonction de la longueur de son côté, le volume d'un cylindre de rayon 3 cm en fonction de sa hauteur.

## GRANDEURS ET MESURES

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale*

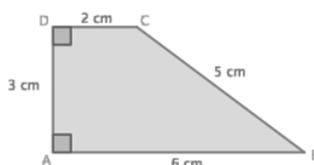
### Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées

#### Ce que sait faire l'élève

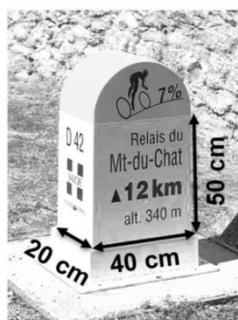
- Il effectue des calculs de durées et d'horaires.
- Il calcule le périmètre et l'aire des figures usuelles (rectangle, parallélogramme, triangle, disque).
- Il calcule le périmètre et l'aire d'un assemblage de figures.
- Il calcule le volume d'un pavé droit, d'un prisme droit, d'un cylindre.
- Il calcule le volume d'un assemblage de ces solides.
- Il exprime les résultats dans l'unité adaptée.
- Il vérifie la cohérence des résultats du point de vue des unités pour les calculs de durées, de longueurs, d'aires ou de volumes.
- Il effectue des conversions d'unités de longueurs, d'aires, de volumes et de durées.
- Il utilise la correspondance entre les unités de volume et de contenance ( $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ ,  $1\ 000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$ ) pour effectuer des conversions.

#### Exemples de réussite

- ◆ Connaissant deux données d'un trajet parmi l'heure de départ, l'heure d'arrivée et la durée, il calcule la donnée manquante. Par exemple, il calcule une heure de départ connaissant la durée du trajet et l'heure d'arrivée.
- Calcule le périmètre et l'aire de la figure suivante :



- Calcule le volume du solide suivant, composé d'un pavé droit surmonté d'un demi-cylindre (sans considérer le socle) :



- ◆ Il exprime les durées en heures, minutes, secondes, les longueurs en mètres, les aires en mètres carrés et les volumes en mètres cubes.
- Identifie l'erreur commise dans cette réponse : « Le volume d'un cube de 3 cm de côté est égal à  $27 \text{ cm}^2$ . »
- ◆ Il convertit  $350\ 000 \text{ m}$  en km ;  $0,05 \text{ m}^2$  en  $\text{cm}^2$  ;  $12 \text{ hm}^3$  en  $\text{dm}^3$  ; 2,8 h en h et min.
- ◆ Il convertit 33 cL en  $\text{cm}^3$  ;  $1\ 500 \text{ cm}^3$  en L.

---

## Comprendre l'effet de quelques transformations sur les figures géométriques

### Ce que sait faire l'élève

- Il comprend l'effet des symétries (axiale et centrale) : conservation du parallélisme, des longueurs et des angles.
- Il utilise l'échelle d'une carte.

### Exemples de réussite

- ♦ Il détermine des longueurs et des mesures d'angles en utilisant les propriétés de conservation des symétries (axiale et centrale).
- ♦ Il prouve que deux droites sont parallèles en utilisant la conservation du parallélisme par les symétries (axiale et centrale).
- ♦ Il calcule une longueur en utilisant l'échelle d'une carte.
- ♦ Il détermine l'échelle d'une carte à partir de longueurs données.

## ESPACE ET GÉOMÉTRIE

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale*

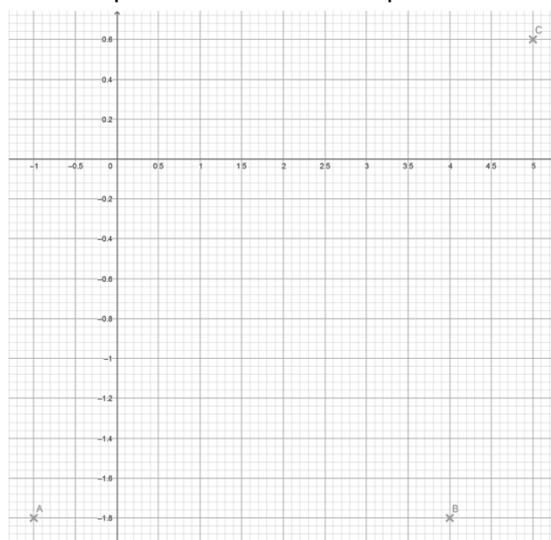
### Représenter l'espace

#### Ce que sait faire l'élève

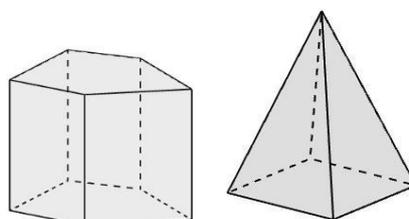
- Il se repère sur une droite graduée et dans le plan muni d'un repère orthogonal.
- Il reconnaît des solides (pavé droit, cube, cylindre, prisme droit, pyramide, cône, boule) à partir d'un objet réel, d'une image, d'une représentation en perspective cavalière.
- Il construit et met en relation une représentation en perspective cavalière et un patron d'un pavé droit, d'un cylindre.

#### Exemples de réussite

- ◆ Il place des points ayant pour coordonnées des nombres relatifs dans un repère orthogonal.
- Donne les coordonnées des points A, B et C placés dans le repère orthogonal suivant. Quelles seraient les coordonnées du point D si on souhaite que ABCD soit un parallélogramme ?



- Nomme les solides représentés par les figures suivantes :



- ◆ Il identifie les solides dans des objets du quotidien :



- ◆ Il construit la représentation en perspective cavalière d'un cylindre.
- ◆ Il construit le patron d'un pavé droit.

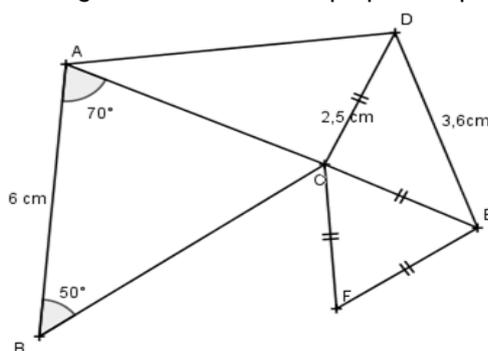
## Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

### Ce que sait faire l'élève

- À partir des connaissances suivantes :
  - le codage des figures ;
  - les caractérisations angulaires du parallélisme (angles alternes internes, angles correspondants) ;
  - la somme des angles d'un triangle ;
  - l'inégalité triangulaire ;
  - une définition et une propriété caractéristique du parallélogramme ;
  - la définition de la médiatrice ;
  - la définition des hauteurs d'un triangle,il met en œuvre et écrit un protocole de construction de triangles, de parallélogrammes et d'un assemblage de figures.
- Il transforme une figure par symétrie centrale.
- Il comprend l'effet des symétries (axiale et centrale) sur des figures : conservation du parallélisme, des longueurs et des angles.
- Il identifie des symétries dans des frises, des pavages, des rosaces.
- Il mobilise les connaissances des figures, des configurations et des symétries pour déterminer des grandeurs géométriques.
- Il mène des raisonnements en utilisant des propriétés des figures, des configurations et des symétries.

### Exemples de réussite

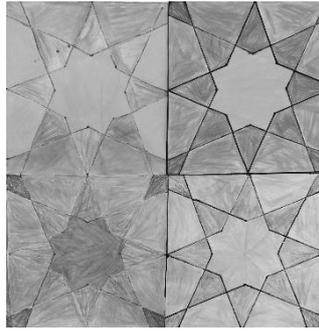
- ♦ Il trace des triangles et des parallélogrammes donnés sous forme de figure à main levée ou d'un texte.
- Trace un triangle ABC isocèle en B tel que  $AB = 5 \text{ cm}$  et  $\widehat{ABC} = 130^\circ$ .
- Trace un parallélogramme GRIS tel que  $GS = 2 \text{ cm}$ ,  $SI = 5 \text{ cm}$  et  $\widehat{GSI}$  mesure  $50^\circ$ .
- ♦ Il trace en vraie grandeur la figure ci-dessous et explique son protocole de construction.



- ♦ Il construit les images par une symétrie centrale de segments, de droites, de cercles, de triangles ou d'assemblages de ces figures.
- ♦ Il construit en justifiant la démarche et en utilisant plusieurs méthodes le symétrique d'une droite, d'un segment, d'un cercle, d'un triangle par rapport à un point ou à une droite.

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 5<sup>e</sup>

- Identifie des symétries dans le pavage dont on a représenté une portion ci-dessous :



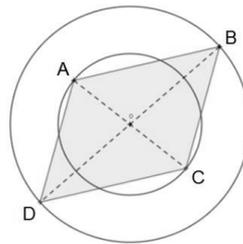
- ♦ Il identifie des symétries dans la frise dont on a représenté une portion ci-dessous :



- ♦ Il détermine l'aire de la portion de frise suivante connaissant l'aire du motif élémentaire « goutte ».



- Dans la configuration suivante, démontre que ABCD est un parallélogramme.



## ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

- Ce que sait faire l'élève
- ♦ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale

*Le niveau 1 est attendu en fin de 5<sup>e</sup> ; il est possible que certains élèves aillent au-delà.*

### Écrire, mettre au point, exécuter un programme

#### Ce que sait faire l'élève

##### Niveau 1

- Il réalise des activités d'algorithmique débranchée.
- Il met en ordre et/ou complète des blocs fournis par le professeur pour construire un programme simple sur un logiciel de programmation.
- Il écrit un script de déplacement ou de construction géométrique utilisant des instructions conditionnelles et/ou la boucle « Répéter ... fois ».

##### Niveau 2

- Il gère le déclenchement d'un script en réponse à un événement.
- Il écrit une séquence d'instructions (condition « si ... alors » et boucle « répéter ... fois »).
- Il intègre une variable dans un programme de déplacement, de construction géométrique ou de calcul.

##### Niveau 3

- Il décompose un problème en sous-problèmes et traduit un sous-problème en créant un « bloc-personnalisé ».
- Il construit une figure en créant un motif et en le reproduisant à l'aide d'une boucle.
- Il utilise simultanément les boucles « Répéter ... fois », et « Répéter jusqu'à ... » ainsi que les instructions conditionnelles pour réaliser des figures, des programmes de calculs, des déplacements, des simulations d'expérience aléatoire.
- Il écrit plusieurs scripts fonctionnant en parallèle pour gérer des interactions et créer des jeux.

#### Exemples de réussite

##### Niveau 1

- ♦ Il comprend ce que font des assemblages simples de blocs de programmation, par exemple au travers de questions flash.
- ♦ Il retrouve parmi des programmes donnés celui qui permet d'obtenir une figure donnée, et inversement.
- ♦ Sans utiliser de langage informatique formalisé, il écrit un algorithme pour décrire un déplacement ou un calcul.
- ♦ Il décrit ce que fait un assemblage simple de blocs de programmation.
- ♦ Il ordonne des blocs en fonction d'une consigne donnée.

- Assemble correctement les blocs ci-contre pour permettre au lutin de tracer un carré de longueur 100 pixels :



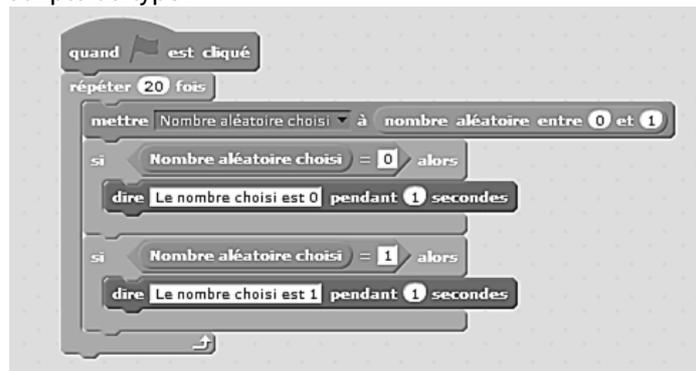
## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 5<sup>e</sup>

- Il produit seul un programme de construction d'un triangle équilatéral, d'un carré ou d'un rectangle en utilisant la boucle :



### Niveau 2

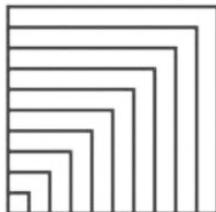
- Il gère l'interaction entre deux lutins, par exemple en faisant dire une phrase à l'un lorsque l'autre le touche.
- Il produit des scripts du type :



- Il produit seul un programme de construction d'un triangle équilatéral, d'un carré, d'un rectangle ou d'un parallélogramme dans lequel l'utilisateur saisit la mesure de la longueur d'au moins un côté.

### Niveau 3

- Il reproduit une frise donnée reproduisant un motif grâce à un bloc personnalisé.
- Il produit un programme réalisant une figure du type :



- Il utilise un logiciel de programmation pour réaliser la simulation d'une expérience aléatoire, par exemple : « Programmer un lutin pour qu'il énonce 100 nombres aléatoires « 0 » ou « 1 » et qu'il compte le nombre de « 0 » et de « 1 » obtenus. »
- Il programme un jeu avec un logiciel de programmation par blocs utilisant au moins 2 lutins avec des scripts en parallèle. Il mobilise des capacités acquises précédemment dans les niveaux 1, 2 et 3.

4<sup>e</sup>

Mathématiques

ATTENDUS  
de fin d'année



POUR L'ÉCOLE  
DE LA CONFIANCE

ATTENDUS DE FIN D'ANNÉE DE 4<sup>E</sup>

## NOMBRES ET CALCULS

Ce que sait faire l'élève	Type d'exercice	Exemple d'énoncé	Indication générale
---------------------------	-----------------	------------------	---------------------

## Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

## Nombres

## Ce que sait faire l'élève

- Il utilise les puissances de 10 d'exposants positifs ou négatifs.
- Il associe, dans le cas des nombres décimaux, écriture décimale, écriture fractionnaire et notation scientifique.
- Il utilise les préfixes de nano à giga.
- Il utilise les carrés parfaits de 1 à 144.
- Il connaît la définition de la racine carrée d'un nombre positif.
- Il utilise les puissances d'exposants strictement positifs d'un nombre pour simplifier l'écriture des produits.

## Exemples de réussite

- ♦ Il établit des correspondances du type :  $10^4 = 10\ 000$  et  $10^{-3} = \frac{1}{1000} = 0,001$ .
- ♦ Il établit des correspondances du type :  $3\ 900\ 000\ 000 = 3,9 \times 10^9$  et  $\frac{783}{1000000} = 0,000783 = 7,83 \times 10^{-4}$ .
- ♦ Il établit des correspondances du type : 3 microlitres =  $3 \times 10^{-6}$  litre ou 7 mégamètres =  $7 \times 10^6$  mètres.
- ♦ Il connaît les égalités du type :  $11^2 = 121$  et  $\sqrt{81} = 9$ .
- Complète l'égalité suivante :  $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^{\dots}$ .

## Comparaison de nombres

## Ce que sait faire l'élève

- Il utilise des puissances de 10 pour comparer des nombres.
- Il compare, range et encadre des nombres rationnels (positifs ou négatifs).
- Il encadre la racine carrée d'un nombre positif entre deux entiers.
- Il associe à des objets des ordres de grandeur en lien avec d'autres disciplines.

## Exemples de réussite

- ♦ Il compare des très grands ou très petits nombres positifs en utilisant l'écriture scientifique.
- Complète par  $>$ ,  $<$  ou  $=$  :  $\frac{5}{18} \dots \frac{7}{12}$  ;  $\frac{5}{12} \dots \frac{4}{3}$  ;  $-3 \dots -\frac{22}{7}$ .
- Encadre  $\sqrt{7}$  entre deux entiers consécutifs sans en chercher une valeur approchée.
- ♦ Il résout des problèmes faisant intervenir la taille d'un atome, d'une bactérie, d'une alvéole pulmonaire, la distance Terre-Lune, la longueur d'une piscine olympique...

### Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté

#### Ce que sait faire l'élève

- Il effectue avec des nombres décimaux relatifs, des produits et des quotients.
- Il calcule avec les nombres rationnels : addition, soustraction, multiplication, division.
- Il utilise l'inverse pour calculer.
- Il résout des problèmes avec des nombres rationnels.
- Il utilise la calculatrice pour déterminer une valeur approchée de la racine carrée d'un nombre positif.
- Il utilise la racine carrée d'un nombre positif en lien avec des situations géométriques (théorème de Pythagore ; agrandissement, réduction et aires).
- Il utilise les ordres de grandeur pour vérifier ses résultats.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il calcule mentalement :  
 $-7 \times 3$  ;  $-2,5 \times (-4)$  ;  $2,4 \times (-0,5)$  ;  $-12,8 : 2$  ;  $-63 : (-0,7)$  ;  $7,2 : (-5)$  .
- ♦ Il détermine le signe de  $(-6,7) \times 7 \times (-1,24) \times (-0,7)$  et  $\frac{11,4 \times (-3,5)}{-(5,6 \times 123)}$ , il vérifie le signe et effectue le calcul en utilisant une calculatrice.
- Calcule mentalement :  $\frac{5}{2} \times \frac{-7}{3}$  ;  $-7 \times \frac{8}{5}$  ;  $-\frac{3}{7} \times \frac{14}{-5}$  ;  $\frac{5}{9} : \frac{1}{2}$  .
- Calcule à la main :  $\frac{5}{3} - 6 \times \frac{1}{5}$  ;  $\frac{7}{6} - (\frac{-1}{2} + \frac{1}{3})$  ;  $\frac{-7}{4} + \frac{1}{9} : 4$  .
- ♦ Il vérifie ses résultats à l'aide de la calculatrice.
- ♦ À l'aide de sa calculatrice, il détermine que 2,65 est une valeur approchée au centième près de  $\sqrt{7}$  .
- ♦ Il détermine la valeur exacte et une valeur approchée du périmètre d'un carré d'aire 15 cm<sup>2</sup>.
- ♦ Il estime mentalement que l'aire d'un disque de rayon 2 cm est proche de 12 cm<sup>2</sup>.

---

## Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers

#### Ce que sait faire l'élève

- Il détermine la liste des nombres premiers inférieurs à 100.
- Il décompose un nombre entier en produit de facteurs premiers.
- Il utilise les nombres premiers inférieurs à 100 pour :
  - reconnaître et produire des fractions égales ;
  - simplifier des fractions.
- Il modélise et résout des problèmes simples mettant en jeu les notions de divisibilité et de nombre premier.

#### Exemples de réussite

- Énumère tous les nombres premiers compris entre 50 et 70.
- ♦ Il décompose 780 en produit de facteurs premiers.
- ♦ Il reconnaît les fractions égales parmi les suivantes sans utiliser de calculatrice :  
 $\frac{14}{49}$  ;  $\frac{22}{55}$  ;  $\frac{34}{85}$  ;  $\frac{62}{155}$  .

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 4<sup>e</sup>

- ◆ Il simplifie  $\frac{140}{135}$ .
- Un fleuriste doit réaliser des bouquets tous identiques. Il dispose pour cela de 434 roses et 620 tulipes.  
Quelles sont toutes les compositions de bouquets possibles ?

---

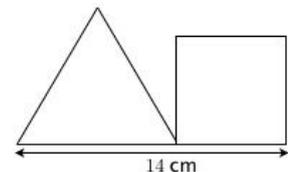
### Utiliser le calcul littéral

#### Ce que sait faire l'élève

- Il identifie la structure d'une expression littérale (somme, produit).
- Il utilise la propriété de distributivité simple pour développer un produit, factoriser une somme ou réduire une expression littérale.
- Il démontre l'équivalence de deux programmes de calcul.
- Il introduit une lettre pour désigner une valeur inconnue et met un problème en équation.
- Il teste si un nombre est solution d'une équation.
- Il résout algébriquement une équation du premier degré.

#### Exemples de réussite

- ◆ Il identifie  $3x + 12$  comme une somme et  $3(x + 4)$  comme un produit.
- ◆ Il développe et réduit les expressions suivantes :  $3(4x - 2)$  ;  $3x(4 + 8x)$  ;  $17x + 4x(5 - x)$  ;  $6(3 - 1,5x) - 9x$ .
- ◆ Il factorise les expressions suivantes :  $12x - 30$  ;  $15x^2 + 18x$  ;  $27x^2 + 3$ .
- ◆ Compare les programmes de calcul suivants :
  - choisir un nombre, le tripler puis ajouter 15 au résultat ;
  - choisir un nombre, lui ajouter 5 puis multiplier le résultat par 3.
- ◆ Il met en équation le problème suivant :  
On juxtapose un triangle équilatéral et un carré comme schématisé ci-contre.  
Est-il possible que le triangle et le carré aient le même périmètre ?
- 4 est-il solution des équations suivantes ?  
 $3x + 2 = 8$  ;  $5x - 6 = 3x + 2$  ;  $x^2 - 9 = 3x - 5$  ;  $\frac{x-1}{12} = \frac{1}{4}$ .
- ◆ Il résout les équations du type :  
 $4x + 2 = 0$  ;  $5x - 7 = 3$  ;  $2x + 5 = -x - 4$ .



## ORGANISATION ET GESTION DE DONNÉES, FONCTIONS

- Ce que sait faire l'élève
- ♦ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale

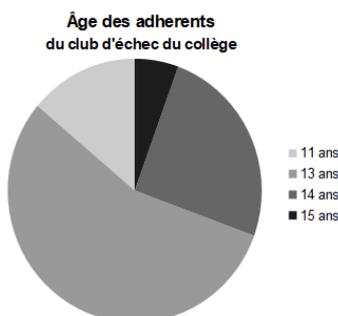
### Interpréter, représenter et traiter des données

#### Ce que sait faire l'élève

- Il lit, interprète et représente des données sous forme de diagrammes circulaires.
- Il calcule et interprète la médiane d'une série de données de petit effectif total.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il lit et interprète des données sous la forme :



- Construis un diagramme circulaire à partir du tableau suivant :

**Âge des adhérents du club d'échecs du collège**

Âges	11	13	14	15
Effectifs	5	20	9	2

*L'exercice pourra être fait sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur.*

- ♦ Il détermine et interprète la médiane de séries dont l'effectif total (pair ou impair) est inférieur ou égal à 30, présentées sous forme de données brutes, d'un tableau ou d'un diagramme en bâtons.

### Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités

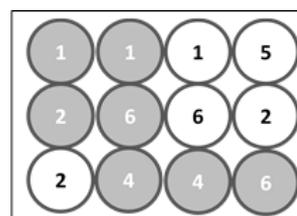
#### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise le vocabulaire des probabilités : expérience aléatoire, issues, événement, probabilité, événement certain, événement impossible, événement contraire.
- Il reconnaît des événements contraires et s'en sert pour calculer des probabilités.
- Il calcule des probabilités.
- Il sait que la probabilité d'un événement est un nombre compris entre 0 et 1.
- Il exprime des probabilités sous diverses formes.

#### Exemples de réussite

- On considère une urne contenant des boules blanches ou grises, et numérotées :

- Si on s'intéresse à la couleur de la boule, quelles sont les issues possibles ?
- Si on s'intéresse au numéro écrit sur la boule, quelles sont les issues possibles ?
- Donne un événement certain de se réaliser.
- Donne un événement impossible.



## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 4<sup>e</sup>

- Sachant que la probabilité de gagner à un jeu est égale 0,4 calcule la probabilité de perdre.
- ♦ Il calcule des probabilités dans des cas d'équiprobabilité comme les osselets (à partir d'informations admises sur les probabilités de chaque face), des cibles (par calcul d'aires)...
- Une urne contient 1 boule rouge et 4 boules oranges. Combien y a-t-il de chances de tirer une boule orange ? À quelle probabilité cela correspond-il ?

*Les 4 chances sur 5 de tirer une boule orange correspondent à une probabilité égale à  $\frac{4}{5}$  ou 0,8.*

*Il peut également verbaliser qu'il y a 80 % de chances de tirer une boule orange.*

---

### Résoudre des problèmes de proportionnalité

#### Ce que sait faire l'élève

- Il reconnaît sur un graphique une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité.
- Il calcule une quatrième proportionnelle par la procédure de son choix.
- Il utilise une formule liant deux grandeurs dans une situation de proportionnalité.
- Il résout des problèmes en utilisant la proportionnalité dans le cadre de la géométrie.

#### Exemples de réussite

- ♦ À partir d'un graphique, il traduit l'alignement des points avec l'origine par une situation de proportionnalité.
- ♦ Lors d'activités rituelles tout au long de l'année, il calcule une quatrième proportionnelle par différentes procédures (un pourcentage, une échelle...).
- Sachant que huit briques de masse identique pèsent 13,6 kg, calcule la masse de six de ces briques.  
*Il pourra le faire en utilisant la procédure de son choix :*
  - en calculant la masse d'une brique, puis en la multipliant par 6 ;
  - à l'aide d'un tableau en calculant le coefficient de proportionnalité ;
  - en calculant la somme de la masse de deux briques et de la masse de quatre briques, ou la différence de la masse de huit briques et de la masse de deux briques ;
  - en calculant directement :  $6 \times 13,6 : 8$  ;
  - toute autre procédure juste.
- ♦ Il utilise des formules telles que la loi d'Ohm, la longueur d'un cercle en fonction du diamètre, la longueur parcourue à vitesse constante en fonction du temps ou la longueur d'un arc de cercle en fonction de la mesure de l'angle au centre pour calculer des grandeurs.
- ♦ Dans le cadre d'un agrandissement-réduction ou dans une configuration de Thalès, il sait calculer une longueur manquante en utilisant la proportionnalité.

---

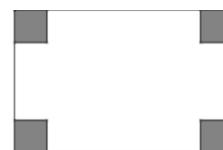
### Comprendre et utiliser la notion de fonction

#### Ce que sait faire l'élève

- Il produit une formule littérale représentant la dépendance de deux grandeurs.
- Il représente la dépendance de deux grandeurs par un graphique.
- Il utilise un graphique représentant la dépendance de deux grandeurs pour lire et interpréter différentes valeurs sur l'axe des abscisses ou l'axe des ordonnées.

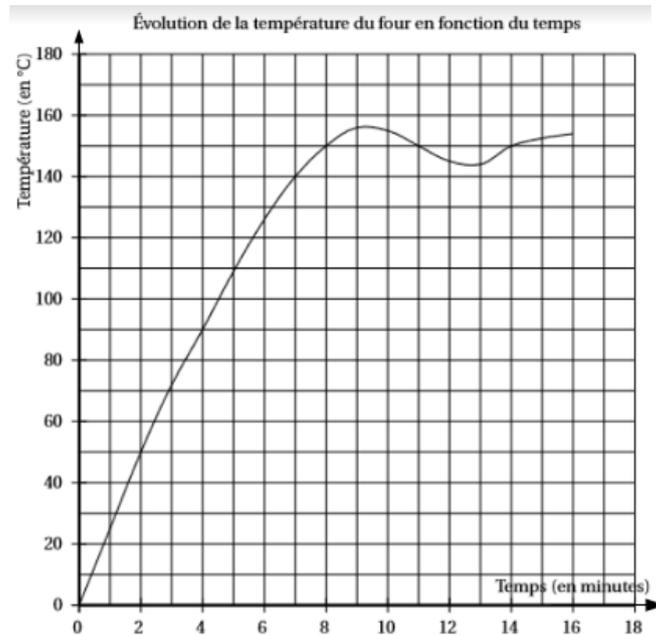
#### Exemples de réussite

- On enlève quatre carrés superposables aux quatre coins d'un rectangle de 20 cm de longueur et 13 cm de largeur.  
On s'intéresse à l'aire de la figure restante (en blanc).  
En prenant comme variable le côté d'un carré, exprime l'aire de la figure restante.



## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 4<sup>e</sup>

- ◆ Il sait construire la représentation graphique de l'aire blanche en fonction de la longueur du côté des carrés.
- Le graphique ci-dessous représente la température d'un four en fonction du temps.



Détermine :

- la température du four au bout de 7 min ;
- le temps au bout duquel il atteint 110 °C.

## GRANDEURS ET MESURES

- Ce que sait faire l'élève
- ♦ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale*

### Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées

#### Ce que sait faire l'élève

- Il calcule le volume d'une pyramide, d'un cône.
- Il effectue des conversions d'unités sur des grandeurs composées.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il connaît les formules du volume d'une pyramide et d'un cône et sait les utiliser.
- ♦ Il sait convertir des  $m^3/s$  en L/min et inversement (pour des débits) ; il sait convertir des km/h en m/s et inversement (pour des vitesses).

### Comprendre l'effet de quelques transformations sur les figures géométriques

#### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise un rapport d'agrandissement ou de réduction pour calculer, des longueurs, des aires, des volumes.
- Il construit un agrandissement ou une réduction d'une figure donnée.
- Il comprend l'effet d'une translation : conservation du parallélisme, des longueurs, des aires et des angles.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il calcule la longueur d'une arête, l'aire d'une face et le volume de l'agrandissement ou de la réduction d'un solide du programme avec une échelle donnée.
- Un pavé droit a les dimensions suivantes :  $L = 12$  cm,  $l = 6$  cm,  $h = 4$  cm.
  - Donne les aires de chacune de ses faces, puis le volume du solide considéré.
  - On décide de réduire au tiers toutes les dimensions du pavé droit. Calcule alors les aires de chacun des surfaces, puis le volume du nouveau pavé droit.
- ♦ Il détermine des longueurs, des aires et des mesures d'angles en utilisant les propriétés de conservation de la translation.
- ♦ Il démontre que deux droites sont parallèles en utilisant la conservation du parallélisme dans une translation.

## ESPACE ET GÉOMÉTRIE

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale*

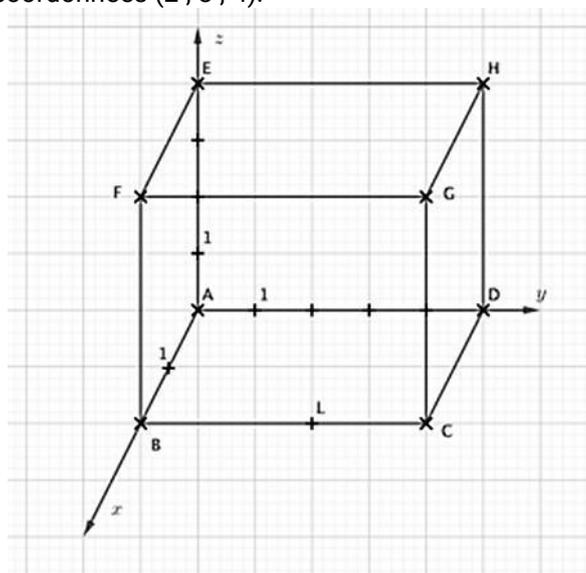
### Représenter l'espace

#### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise le vocabulaire du repérage : abscisse, ordonnée, altitude.
- Il se repère dans un pavé droit.
- Il construit et met en relation une représentation en perspective cavalière et un patron d'une pyramide, d'un cône de révolution.

#### Exemples de réussite

- ◆ Dans un repère de l'espace, il lit les coordonnées d'un point et place un point de coordonnées données.
- Dans la figure ci-dessous, quelles sont les coordonnées des points A, H et L ? Place le point de coordonnées (2 ; 3 ; 4).



- ◆ Il représente un cône en perspective cavalière.
- ◆ Il réalise le patron d'une pyramide.

### Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

#### Ce que sait faire l'élève

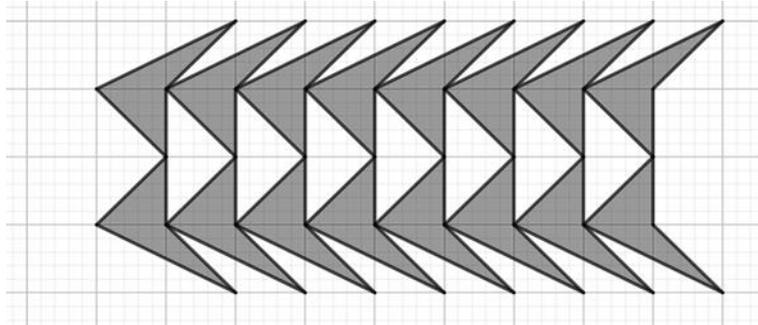
- À partir des connaissances suivantes :
  - les cas d'égalité des triangles ;
  - le théorème de Thalès et sa réciproque dans la configuration des triangles emboîtés ;
  - le théorème de Pythagore et sa réciproque ;
  - le cosinus d'un angle d'un triangle rectangle ;
  - effet d'une translation : conservation du parallélisme, des longueurs, des aires et des angles,
 il met en œuvre et écrit un protocole de construction de figures.
- Il transforme une figure par translation.
- Il identifie des translations dans des frises et des pavages.

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 4<sup>e</sup>

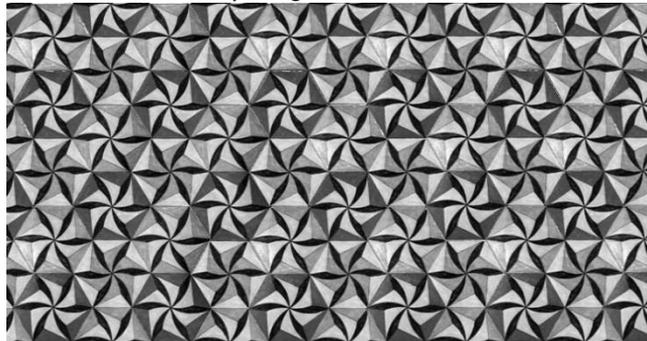
- Il mobilise les connaissances des figures, des configurations et de la translation pour déterminer des grandeurs géométriques.
- Il mène des raisonnements en utilisant des propriétés des figures, des configurations et de la translation.

### Exemples de réussite

- ♦ Il construit à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique la figure suivante en utilisant des translations.



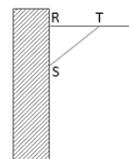
- ♦ Il identifie des translations dans le pavage suivant :



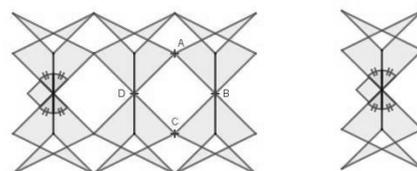
- ♦ Il sait calculer une longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de la connaissance des longueurs des deux autres côtés.
- ♦ Dans un triangle rectangle, il utilise le cosinus pour déterminer la mesure d'un angle.
- Un constructeur d'échelle recommande un angle entre le sol et l'échelle compris entre 65° et 75° pour assurer la sécurité physique de la personne l'utilisant. On pose contre un mur vertical (et perpendiculaire au sol) une échelle de 13 m de long et dont les pieds sont situés à 5 m de la base du mur. Quelle hauteur peut-on atteindre ? L'échelle, ainsi posée, respecte-t-elle la recommandation du constructeur ?

*L'échelle permettra d'atteindre une hauteur de 12 m d'après le théorème de Pythagore et un calcul, à l'aide du cosinus, permet d'obtenir un angle d'environ 67°.*

- ♦ Il démontre qu'un triangle est un triangle rectangle à partir de la connaissance des longueurs de ses côtés.
- Alan a posé une étagère sur un mur vertical. On sait que  $RS = 42$  cm,  $TR = 40$  cm et  $ST = 58$  cm. L'étagère est-elle horizontale ? (Justifie ta réponse.)



- ♦ Il démontre le parallélisme de deux droites en s'appuyant sur des rapports de longueurs.



- ♦ Il détermine la nature du quadrilatère ABCD sur la figure c, construite à l'aide de translations à partir du motif de droite :

## ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

- Ce que sait faire l'élève
- ♦ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale*

*Les niveaux 1 et 2 sont attendus en fin de 4<sup>e</sup> ; il est possible que certains élèves aillent au-delà.*

### Écrire, mettre au point, exécuter un programme

#### Ce que sait faire l'élève

##### Niveau 1

- Il réalise des activités d'algorithmique débranchée.
- Il met en ordre et/ou complète des blocs fournis par le professeur pour construire un programme simple sur un logiciel de programmation.
- Il écrit un script de déplacement ou de construction géométrique utilisant des instructions conditionnelles et/ou la boucle « Répéter ... fois ».

##### Niveau 2

- Il gère le déclenchement d'un script en réponse à un événement.
- Il écrit une séquence d'instructions (condition « si ... alors » et boucle « répéter ... fois »).
- Il intègre une variable dans un programme de déplacement, de construction géométrique ou de calcul.

##### Niveau 3

- Il décompose un problème en sous-problèmes et traduit un sous-problème en créant un « bloc-personnalisé ».
- Il construit une figure en créant un motif et en le reproduisant à l'aide d'une boucle.
- Il utilise simultanément les boucles « Répéter ... fois », et « Répéter jusqu'à ... » ainsi que les instructions conditionnelles pour réaliser des figures, des programmes de calculs, des déplacements, des simulations d'expérience aléatoire.
- Il écrit plusieurs scripts fonctionnant en parallèle pour gérer des interactions et créer des jeux.

#### Exemples de réussite

##### Niveau 1

- ♦ Il comprend ce que font des assemblages simples de blocs de programmation, par exemple au travers de questions flash.
- ♦ Il retrouve parmi des programmes donnés celui qui permet d'obtenir une figure donnée, et inversement.
- ♦ Sans utiliser de langage informatique formalisé, il écrit un algorithme pour décrire un déplacement ou un calcul.
- ♦ Il décrit ce que fait un assemblage simple de blocs de programmation.
- ♦ Il ordonne des blocs en fonction d'une consigne donnée.
  
- ♦ Assemble correctement les blocs ci-contre pour permettre au lutin de tracer un carré de longueur 100 pixels :



## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 4<sup>e</sup>

- ◆ Il produit seul un programme de construction d'un triangle équilatéral, d'un carré ou d'un rectangle en utilisant la boucle :



### Niveau 2

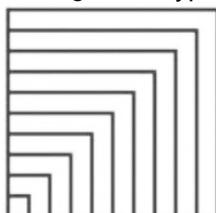
- ◆ Il gère l'interaction entre deux lutins, par exemple en faisant dire une phrase à l'un lorsque l'autre le touche.
- ◆ Il produit des scripts du type :



- ◆ Il produit seul un programme de construction d'un triangle équilatéral, d'un carré, d'un rectangle ou d'un parallélogramme dans lequel l'utilisateur saisit la mesure de la longueur d'au moins un côté.

### Niveau 3

- ◆ Il reproduit une frise donnée reproduisant un motif grâce à un bloc personnalisé.
- ◆ Il produit un programme réalisant une figure du type :



- ◆ Il utilise un logiciel de programmation pour réaliser la simulation d'une expérience aléatoire, par exemple : « Programmer un lutin pour qu'il énonce 100 nombres aléatoires « 0 » ou « 1 » et qu'il compte le nombre de « 0 » et de « 1 » obtenus. »
- ◆ Il programme un jeu avec un logiciel de programmation par blocs utilisant au moins 2 lutins avec des scripts en parallèle. Il mobilise des capacités acquises précédemment dans les niveaux 1, 2 et 3.

3<sup>e</sup>

Mathématiques

ATTENDUS  
de fin d'année



POUR L'ÉCOLE  
DE LA CONFIANCE

## ATTENDUS DE FIN D'ANNÉE DE 3<sup>E</sup>

### NOMBRES ET CALCULS

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale

#### Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

##### Nombres

###### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise les puissances d'exposants positifs ou négatifs pour simplifier l'écriture des produits.

###### Exemples de réussite

- ◆ Il simplifie rapidement l'écriture de  $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$  ;  $0,3 \times 0,3 \times 0,3 \times 0,3$  ;  $\frac{1}{100}$  ;  $\frac{1}{6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6}$ .

#### Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main ou instrumenté

###### Ce que sait faire l'élève

- Il calcule avec les nombres rationnels, notamment dans le cadre de résolution de problèmes.
- Il résout des problèmes mettant en jeu des racines carrées.
- Il résout des problèmes avec des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique.

###### Exemples de réussite

- On laisse tomber une balle d'une hauteur de 1 m. À chaque rebond, elle rebondit aux trois-quarts de la hauteur d'où elle est tombée.  
Quelle est la hauteur de la balle au troisième rebond ?
- ◆ Il détermine la valeur exacte puis approchée au millimètre près de la longueur du côté d'un carré d'aire 17 cm<sup>2</sup>.
- Une bactérie « se divise » en deux bactéries, chacune des deux bactéries obtenues « se partage » en deux nouvelles bactéries... Lorsque les conditions sont favorables, le nombre de bactéries peut être multiplié par deux toutes les trente minutes.  
Un chercheur place une bactérie en conditions favorables.  
Combien obtient-il de milliards de bactéries au bout de 18 h ?
- Il y a environ  $2 \times 10^{15}$  atomes de cuivre dans 211 ng de cuivre.  
Quelle est environ la masse d'un atome de cuivre ?  
*On pourra rappeler que ng est le symbole du nanogramme.*

#### Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers

###### Ce que sait faire l'élève

- Il décompose un nombre entier en produit de facteurs premiers (à la main, à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel de programmation).
- Il simplifie une fraction pour la rendre irréductible.
- Il modélise et résout des problèmes mettant en jeu la divisibilité (engrenages, conjonction de phénomènes...).

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 3<sup>e</sup>

### Exemples de réussite

- ◆ Il décompose en produit de facteurs premiers (à la main, à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel de programmation) les entiers naturels suivants : 306 ; 124 ; 2 220.
- ◆ Il rend irréductibles les fractions suivantes :  $\frac{66}{30}$  ;  $\frac{12}{51}$  (en question flash).
- ◆ Il rend irréductibles les fractions suivantes :  $\frac{140}{340}$  ;  $\frac{7\,140}{2\,310}$ .
- Deux ampoules clignotent. L'une s'allume toutes les 153 secondes et l'autre toutes les 187 secondes. À minuit, elles s'allument ensemble. Détermine l'heure à laquelle elles s'allumeront de nouveau ensemble.

---

## Utiliser le calcul littéral

### Ce que sait faire l'élève

- Il détermine l'opposé d'une expression littérale.
- Il développe (par simple et double distributivités), factorise, réduit des expressions algébriques simples.
- Il factorise une expression du type  $a^2 - b^2$  et développe des expression du type  $(a + b)(a - b)$ .
- Il résout algébriquement différents types d'équations :
  - équation du premier degré ;
  - équation s'y ramenant (équations produits) ;
  - équations de la forme  $x^2 = a$  sur des exemples simples.
- Il résout des problèmes s'y ramenant, qui peuvent être internes aux mathématiques ou en lien avec d'autres disciplines.

### Exemples de réussite

- ◆ Il sait que  $-(3x - 7) = -3x + 7$
- ◆ Il développe et réduit les expressions suivantes (notamment lors d'activités rituelles) :  $(2x - 3)(5x + 7)$  ;  $-4x(6 - 3x)$  ;  $3(2x + 1) - (6 - x)$ .
- ◆ Il factorise  $x^2 - 64$  ;  $4x^2 - 49$  et développe  $(x + 6)(x - 6)$  ;  $(2x - 5)(2x + 5)$  en question flash.
- ◆ Il factorise :  $5a + 15b$  ;  $12x^2 - 15x$  ;  $16x^2 - 144$  ;  $x^2 - 13$ .
- ◆ Il résout rapidement :  $-3x = 12$  ;  $x + 9 = 5$  ;  $7x = 5$ .
- ◆ Il résout les équations suivantes :  $4x - 8 = 7x + 4$  ;  $5(7 - 2,2x) = 9 - 6x$  ;  $(2,5x - 7)(8x - 9,6) = 0$  ;  $x^2 = 20$ .
- La facture d'eau d'un jardinier s'élève à 545 € par an. Il prévoit d'économiser 55 € par an en installant un récupérateur d'eau de pluie. Le récupérateur a coûté 199 € à l'achat et va nécessiter chaque année 13 € pour l'entretien (nettoyage, tuyau...). Au bout de combien d'années l'installation sera-t-elle rentable ?

## ORGANISATION ET GESTION DE DONNÉES, FONCTIONS

- Ce que sait faire l'élève      ♦ Type d'exercice      ▪ Exemple d'énoncé      *Indication générale*

### Interpréter, représenter et traiter des données

#### Ce que sait faire l'élève

- Il lit, interprète et représente des données sous forme d'histogrammes pour des classes de même amplitude.
- Il calcule et interprète l'étendue d'une série présentée sous forme de données brutes, d'un tableau, d'un diagramme en bâtons, d'un diagramme circulaire ou d'un histogramme.
- Il calcule des effectifs et des fréquences.

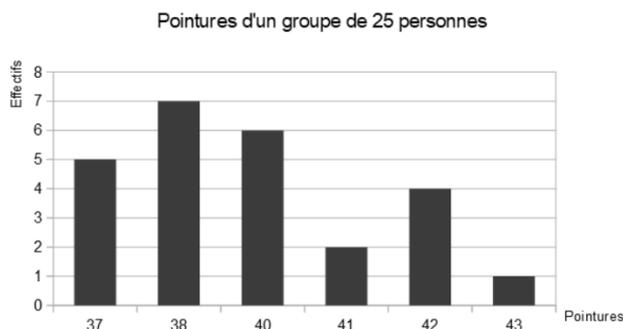
#### Exemples de réussite

- Une enquête a été réalisée auprès de 2 500 personnes à partir de la question suivante : « À quel âge avez-vous trouvé un emploi correspondant à votre qualification ? ». Les résultats de l'enquête ont été reportés dans le tableau suivant :

Âge	Effectif
[ 18 ; 22 [	100
[ 22 ; 26 [	200
[ 26 ; 30 [	400
[ 30 ; 34 [	1 100
[ 34 ; 38 [	700

Représente les résultats de cette enquête par un histogramme.

- À partir du diagramme suivant :



- Calcule le nombre de personnes chaussant au moins du 40.
- Calcule la fréquence des personnes chaussant au plus du 42.
- Calcule le nombre de personnes chaussant entre 38 et 41.

### Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités

#### Ce que sait faire l'élève

- À partir de dénombrements, il calcule des probabilités pour des expériences aléatoires simples à une ou deux épreuves.
- Il fait le lien entre stabilisation des fréquences et probabilités.

#### Exemples de réussite

- On suppose que, pour un couple, la probabilité d'avoir une fille ou un garçon est la même. Un couple souhaite avoir deux enfants.
  - Calcule, en explicitant les issues possibles, la probabilité d'avoir deux garçons.
  - Calcule la probabilité que le couple ait au moins une fille.*Il peut utiliser le fait que c'est l'événement contraire d'avoir deux garçons.*

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 3<sup>e</sup>

- On tire, deux fois de suite et avec remise, une boule dans une urne contenant une boule bleue et deux boules violettes.  
Détermine la probabilité de tirer successivement deux boules violettes, en utilisant une méthode de dénombrement prenant appui sur un tableau à double entrée.
- ♦ On donne les fréquences d'apparition de chaque face d'un dé pour 10 000 lancers.  
L'élève interprète les résultats en les comparant aux probabilités théoriques.
- ♦ L'élève interprète des simulations effectuées sur tableur ou logiciel de programmation en fonction d'un nombre de lancers.

---

### Résoudre des problèmes de proportionnalité

#### Ce que sait faire l'élève

- Il modélise une situation de proportionnalité à l'aide d'une fonction linéaire.
- Il utilise le lien entre pourcentage d'évolution et coefficient multiplicateur.
- Il résout des problèmes en utilisant la proportionnalité dans le cadre de la géométrie.

#### Exemples de réussite

- ♦ Un mobile se déplace à 5 m/s.  
L'élève modélise la situation par  $d(x) = 5x$  où  $x$  est le temps exprimé en secondes et  $d(x)$  la distance parcourue, en mètres, en  $x$  secondes.
- ♦ Il sait qu'une augmentation de 5 % se traduit par une multiplication par 1,05.
- ♦ Il sait qu'une diminution de 20 % se traduit par une multiplication par 0,8.
- ♦ Il utilise la proportionnalité pour calculer des longueurs dans une configuration de Thalès, dans des triangles semblables, dans le cadre des homothéties.

---

### Comprendre et utiliser la notion de fonction

#### Ce que sait faire l'élève

- Il utilise les notations et le vocabulaire fonctionnels.
- Il passe d'un mode de représentation d'une fonction à un autre.
- Il détermine, à partir de tous les modes de représentation, l'image d'un nombre.
- Il détermine un antécédent à partir d'une représentation graphique ou d'un tableau de valeurs d'une fonction.
- Il détermine de manière algébrique l'antécédent par une fonction, dans des cas se ramenant à la résolution d'une équation du premier degré.
- Il représente graphiquement une fonction linéaire, une fonction affine.
- Il interprète les paramètres d'une fonction affine suivant l'allure de sa courbe représentative.
- Il modélise un phénomène continu par une fonction.
- Il modélise une situation de proportionnalité à l'aide d'une fonction linéaire.
- Il résout des problèmes modélisés par des fonctions en utilisant un ou plusieurs modes de représentation.

#### Exemples de réussite

- ♦ Il comprend les notations  $f : x \mapsto 3x^2 - 7$  et  $f(x) = 3x^2 - 7$ . Il sait alors que  $x$  est la variable et  $f$  la fonction.
- ♦ Il sait que  $g(3) = 15$  signifie que 15 est l'image de 3 par la fonction  $g$  et que 3 est un antécédent de 15 par la fonction  $g$ .
- ♦ Il détermine l'image d'un nombre par une fonction à partir de son expression symbolique, de sa représentation graphique, d'un tableau de valeurs, d'un programme de calcul.

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 3<sup>e</sup>

- Détermine à l'aide d'une équation :
  - l'antécédent de 10 par la fonction  $f$  définie par  $f(x) = -3x - 4$  ;
  - les antécédents de 0 par la fonction  $g$  définie par  $g(x) = (3x + 6)(x - 9)$ .
- ♦ Il représente graphiquement les fonctions  $f : x \mapsto 5x - 1$  et  $g : x \mapsto -3x$ .
- ♦ À partir de l'allure de la représentation graphique d'une fonction affine, il détermine le signe du coefficient directeur et de l'ordonnée à l'origine.
- Complète : l'aire d'un rectangle dont le périmètre est égal à 30 cm et dont un côté a pour longueur  $x$  est donné par la fonction  $A : x \mapsto \dots\dots\dots$
- ♦ Un mobile se déplace à 5 m/s.  
L'élève modélise la situation par la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 5x$  où  $x$  est le temps exprimé en secondes et  $f(x)$  la distance parcourue, en mètres, en  $x$  secondes.
- On enlève quatre carrés identiques aux quatre coins d'un rectangle de 20 cm de longueur et 13 cm de largeur.  
Détermine la longueur du côté de ces carrés qui correspond à une aire restante de 208,16 cm<sup>2</sup>, par la méthode de ton choix.

## GRANDEURS ET MESURES

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale

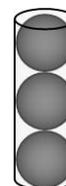
### Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées

#### Ce que sait faire l'élève

- Il calcule le volume d'une boule.
- Il calcule les volumes d'assemblages de solides étudiés au cours du cycle.
- Il mène des calculs sur des grandeurs mesurables, notamment des grandeurs composées, et exprime les résultats dans les unités adaptées.
- Il résout des problèmes utilisant les conversions d'unités sur des grandeurs composées.
- Il vérifie la cohérence des résultats du point de vue des unités pour les calculs de grandeurs simples ou composées.

#### Exemples de réussite

- ◆ Il calcule le volume d'un cylindre surmonté d'une demi-boule de même diamètre.
- ◆ Il calcule le volume restant dans cette boîte cylindrique de hauteur 30 cm dans laquelle 3 boules identiques de rayon 5 cm ont été placées comme indiqué dans le schéma ci-contre :
- Un conducteur met 1 s avant de commencer à freiner quand il voit un obstacle. Quelle distance parcourt-il pendant cette durée s'il roule à 80 km/h ?
- Le débit moyen de la Seine sous le pont de l'Alma est 328 m<sup>3</sup>/s. Combien de litres d'eau sont-ils passés sous ce pont en 3 min ?
- ◆ Il oralise que les durées sont en heures, minutes, secondes, les longueurs en mètres, les aires en mètres carrés et les volumes en mètres cubes, les vitesses en kilomètres par heure ou en mètres par seconde, les débits en mètres cubes par seconde ou litres par heure...



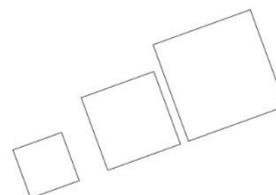
### Comprendre l'effet de quelques transformations sur les figures géométriques

#### Ce que sait faire l'élève

- Il calcule des grandeurs géométriques (longueurs, aires et volumes) en utilisant les transformations (symétries, rotations, translations, homothétie).
- Il résout des problèmes en utilisant la proportionnalité en géométrie dans le cadre de certaines configurations ou transformations (agrandissement, réduction, triangles semblables, homothéties).

#### Exemples de réussite

- ◆ Il détermine des longueurs, des aires, des mesures d'angles et des volumes en utilisant les propriétés de conservation des symétries (axiale et centrale), d'une translation, d'une rotation.
- ◆ Dans une homothétie de rapport  $k$ , il calcule des longueurs, des aires et des volumes. Par exemple, il est capable de calculer l'aire de la figure obtenue dans une homothétie de rapport  $k$  ( $k$  non nul) connaissant l'aire de la figure initiale.
- ◆ À partir d'un schéma tel que celui ci-contre, il calcule des longueurs de carrés connaissant les longueurs d'un des carrés et le rapport de l'homothétie correspondante.



## ESPACE ET GÉOMÉTRIE

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale

### Représenter l'espace

#### Ce que sait faire l'élève

- Il se repère sur une sphère (latitude, longitude).
- Il construit et met en relation différentes représentations des solides étudiés au cours du cycle (représentations en perspective cavalière, vues de face, de dessus, en coupe, patrons) et leurs sections planes.

#### Exemples de réussite

- ◆ Il pointe Paris et Sidney sur un globe terrestre à partir de leurs latitudes et longitudes.
- ◆ Il reconnaît un grand cercle sur une sphère.
- ◆ Il trace des solides en perspective cavalière et fait apparaître des sections.

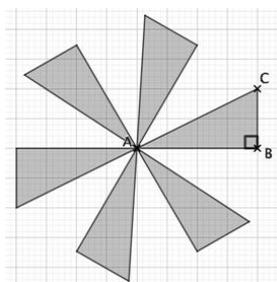
### Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

#### Ce que sait faire l'élève

- À partir des connaissances suivantes :
  - le théorème de Thalès et sa réciproque dans la configuration papillon ;
  - les triangles semblables : une définition et une propriété caractéristique ;
  - les lignes trigonométriques dans le triangle rectangle : cosinus, sinus, tangente,il transforme une figure par rotation et par homothétie et il comprend l'effet d'une rotation et d'une homothétie.
- Il identifie des rotations et des homothéties dans des frises, des pavages et des rosaces.
- Il mobilise les connaissances des figures, des configurations, de la rotation et de l'homothétie pour déterminer des grandeurs géométriques.
- Il mène des raisonnements en utilisant des propriétés des figures, des configurations, de la rotation et de l'homothétie.

#### Exemples de réussite

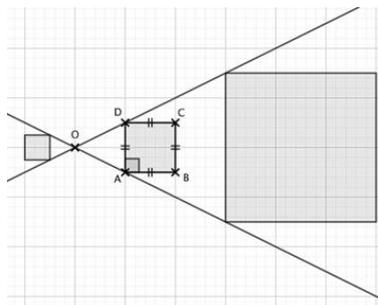
- ◆ Il réalise (à la main, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ou de programmation) la figure suivante obtenue à partir du triangle ABC par des rotations successives de centre A et d'angle 60°.



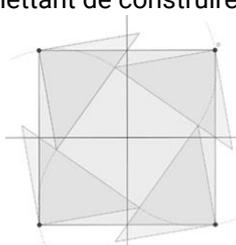
- ◆ Il justifie que la figure précédente est composée de 6 triangles rectangles.

## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 3<sup>e</sup>

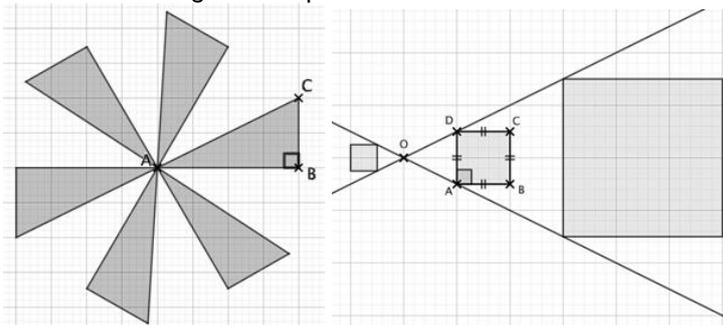
- ◆ Il réalise (à la main, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ou de programmation) la figure suivante à l'aide du quadrilatère ABCD et deux homothéties de centre O et de rapports 3 et -0,5.



- ◆ Il justifie la nature des trois quadrilatères en s'appuyant sur le codage et sur les propriétés de conservations des homothéties.
- ◆ Il décrit les transformations permettant de construire la rosace suivante :

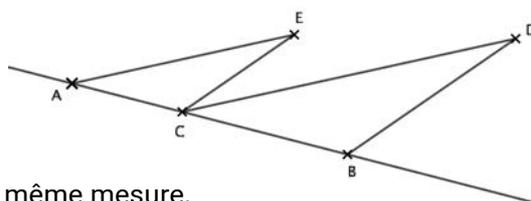


- ◆ Il détermine l'aire totale des figures construites ci-dessous connaissant les longueurs AB et BC pour la première et la longueur AB pour la seconde.



- ◆ En appliquant le théorème de Thalès, il effectue des calculs de longueurs.
- ◆ Il utilise les lignes trigonométriques dans un triangle rectangle pour calculer des longueurs ou des mesures d'angles.

- Sur la figure ci-contre :
  - le point C appartient au segment [AB] ;
  - $AC = 3$  ;  $AB = 7,5$  ;  $BD = 5,4$  et  $CD = 9$  ;
  - les droites (AE) et (CD) sont parallèles ;
  - les droites (CE) et (BD) sont parallèles.



- Démontrer que les angles  $\widehat{BCD}$  et  $\widehat{CAE}$  ont même mesure.
- Démontrer que les triangles ACE et CBD sont semblables.
- En déduire les longueurs des côtés du triangle ACE.

## ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

- Ce que sait faire l'élève
- ◆ Type d'exercice
- Exemple d'énoncé
- Indication générale

Les niveaux 1, 2 et 3 sont attendus en fin de 3<sup>e</sup> ; il est possible que certains élèves aillent au-delà.

### Écrire, mettre au point, exécuter un programme

#### Ce que sait faire l'élève

##### Niveau 1

- Il réalise des activités d'algorithmique débranchée.
- Il met en ordre et/ou complète des blocs fournis par le professeur pour construire un programme simple sur un logiciel de programmation.
- Il écrit un script de déplacement ou de construction géométrique utilisant des instructions conditionnelles et/ou la boucle « Répéter ... fois ».

##### Niveau 2

- Il gère le déclenchement d'un script en réponse à un événement.
- Il écrit une séquence d'instructions (condition « si ... alors » et boucle « répéter ... fois »).
- Il intègre une variable dans un programme de déplacement, de construction géométrique ou de calcul.

##### Niveau 3

- Il décompose un problème en sous-problèmes et traduit un sous-problème en créant un « bloc-personnalisé ».
- Il construit une figure en créant un motif et en le reproduisant à l'aide d'une boucle.
- Il utilise simultanément les boucles « Répéter ... fois » et « Répéter jusqu'à ... » ainsi que les instructions conditionnelles pour réaliser des figures, des programmes de calculs, des déplacements, des simulations d'expérience aléatoire.
- Il écrit plusieurs scripts fonctionnant en parallèle pour gérer des interactions et créer des jeux.

#### Exemples de réussite

##### Niveau 1

- ◆ Il comprend ce que font des assemblages simples de blocs de programmation, par exemple au travers de questions flash.
- ◆ Il retrouve parmi des programmes donnés celui qui permet d'obtenir une figure donnée, et inversement.
- ◆ Sans utiliser de langage informatique formalisé, il écrit un algorithme pour décrire un déplacement ou un calcul.
- ◆ Il décrit ce que fait un assemblage simple de blocs de programmation.
- ◆ Il ordonne des blocs en fonction d'une consigne donnée.

- Assemble correctement les blocs ci-contre pour permettre au lutin de tracer un carré de longueur 100 pixels :



## MATHÉMATIQUES > Attendus de fin d'année de 3<sup>e</sup>

- ◆ Il produit seul un programme de construction d'un triangle équilatéral, d'un carré ou d'un rectangle en utilisant la boucle :



### Niveau 2

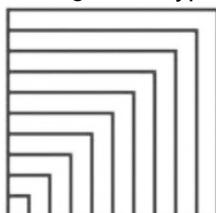
- ◆ Il gère l'interaction entre deux lutins, par exemple en faisant dire une phrase à l'un lorsque l'autre le touche.
- ◆ Il produit des scripts du type :



- ◆ Il produit seul un programme de construction d'un triangle équilatéral, d'un carré, d'un rectangle ou d'un parallélogramme dans lequel l'utilisateur saisit la mesure de la longueur d'au moins un côté.

### Niveau 3

- ◆ Il reproduit une frise donnée reproduisant un motif grâce à un bloc personnalisé.
- ◆ Il produit un programme réalisant une figure du type :



- ◆ Il utilise un logiciel de programmation pour réaliser la simulation d'une expérience aléatoire, par exemple : « Programmer un lutin pour qu'il énonce 100 nombres aléatoires « 0 » ou « 1 » et qu'il compte le nombre de « 0 » et de « 1 » obtenus. »
- ◆ Il programme un jeu avec un logiciel de programmation par blocs utilisant au moins 2 lutins avec des scripts en parallèle. Il mobilise des capacités acquises précédemment dans les niveaux 1, 2 et 3.