

Enseigner les mathématiques en cycle 3 à partir des grandeurs :



LES ANGLES

Matthieu Gaud

JN de Bordeaux – Octobre 2018



Sommaire

Programme de mathématiques Cycle 3	10
Le cycle 3 dans le manuel	11
Suggestions de progressions Cycle 3 en 6 ^e	12

Gardes

Scratch	I
Calculatrices	II
GeoGebra	IV
Tables de multiplication - Unités de mesure	V
Tableur	VI

Nombres et calculs

SÉQUENCE Nombres décimaux	13	SÉQUENCE Calcul posé : division	57
1 Écrire des nombres décimaux	14	11 Effectuer une division euclidienne	58
2 Décomposer un nombre décimal	16	12 Utiliser des critères de divisibilité	60
3 Repérer et placer des décimaux sur une demi-droite graduée	18	13 Effectuer une division décimale	62
4 Ordonner des décimaux	20	Fiche de synthèse	64
Fiche de synthèse	22	Je clique	69
Tâches complexes	28	Tâches complexes	70
SÉQUENCE Calcul mental et instrumenté	29	SÉQUENCE Fractions	71
5 Multiplier et diviser par 10, par 100 ou par 1 000	30	14 Effectuer un partage	72
6 Découvrir des stratégies de calcul mental	32	15 Découvrir les fractions en tant que nombres	74
7 Choisir les bonnes opérations pour résoudre un problème	34	16 Repérer des fractions égales	76
Fiche de synthèse	36	17 Prendre une fraction d'une quantité. Calculer un pourcentage	78
Je clique	41	Fiche de synthèse	80
Tâches complexes	42	Je clique	85
SÉQUENCE Calcul posé : addition, soustraction, multiplication	43	Tâches complexes	86
8 Additionner et soustraire	44	SÉQUENCE Proportionnalité	87
9 Multiplier	46	18 Découvrir le sens de la proportionnalité	88
10 Découvrir la priorité de la multiplication sur l'addition et la soustraction	48	19 Utiliser le passage à l'unité	90
Fiche de synthèse	50	20 Calculer et utiliser un coefficient de proportionnalité	92
Je clique	55	Fiche de synthèse	94
Tâches complexes	56	Je clique	99
		Tâches complexes	100
		SÉQUENCE Représentation de données	101
		21 Lire et interpréter un tableau ou un diagramme	102
		22 Représenter des données	104
		Fiche de synthèse	106
		Je clique	111
		Tâches complexes	112



Grandeurs et mesures

SÉQUENCE Distances	113
23 Reporter une longueur. Changer d'unité	114
24 Découvrir la notion de périmètre	116
25 Calculer des périmètres	118
26 Calculer des distances	120
Fiche de synthèse	122
Je clique	127
Tâches complexes	128
SÉQUENCE Aires	129
27 Comparer des aires	130
28 Différencier aire et périmètre. Mesurer des aires	132
29 Utiliser les unités d'aires	134
30 Calculer une aire en utilisant des formules	136
Fiche de synthèse	138
Je clique	143
Tâches complexes	144
SÉQUENCE Volumes	145
31 Utiliser les unités de contenance	146
32 Mesurer un volume. Volume du parallélépipède rectangle	148
Fiche de synthèse	150
Tâches complexes	156
SÉQUENCE Angles	157
33 Définir un angle. Découvrir des angles particuliers	158
34 Mesurer un angle	160
35 Construire un angle de mesure donnée	162
Fiche de synthèse	164
Je clique	169
Tâches complexes	170

Espace et géométrie

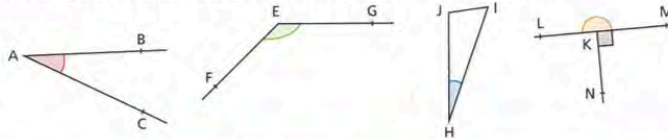
SÉQUENCE Se repérer	171
36 Se repérer sur un plan ou sur une carte	172
37 Se déplacer sur un plan ou sur une carte	174
Je clique	180
Tâches complexes	182
SÉQUENCE Effectuer des tracés	183
38 Effectuer des premières constructions	184
39 Découvrir des droites parallèles et des droites sécantes	186
40 Suivre un programme de construction	188
Fiche de synthèse	190
Je clique	195
Tâches complexes	196
SÉQUENCE Triangles et cercles	197
41 Caractériser des triangles particuliers	198
42 Définir le cercle	200
43 Construire un triangle	202
Fiche de synthèse	204
Je clique	209
Tâches complexes	210
SÉQUENCE Quadrilatères	211
44 Reconnaître des figures simples du plan	212
45 Caractériser et construire des quadrilatères particuliers	214
Fiche de synthèse	216
Je clique	221
Tâches complexes	222
SÉQUENCE Symétrie axiale	223
46 Tracer le symétrique de figures simples	224
47 Découvrir les propriétés de conservation de la symétrie	226
48 Découvrir les notions d'axe de symétrie et de médiatrice	228
Fiche de synthèse	230
Je clique	235
Tâches complexes	236
SÉQUENCE Solides simples	237
49 Utiliser le vocabulaire associé aux solides	238
50 Découvrir le pavé droit et le cube	240
51 Découvrir le prisme droit et la pyramide régulière	242
Fiche de synthèse	244
Tâches complexes	250

Corrigés	251
Index	255

Définir un angle. Découvrir des angles particuliers

Cherchons

Observer les figures suivantes puis recopier et compléter le tableau ci-dessous.



Angle	Rouge	Vert	Bleu	Noir	Orange
Notation	$\widehat{}$				
Sommet	[...]				
Côtés	[...] et [...]				
Plus grand qu'un angle droit	non				

Cours 33 34 35

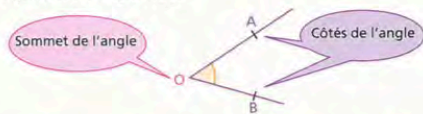
Définition Deux demi-droites de même origine définissent un angle. Cette origine est le **sommet** de l'angle et les deux demi-droites sont appelées **côtés** de l'angle.

Notation Pour noter un angle, on utilise trois lettres :

- la lettre du milieu est le sommet de l'angle,
- les deux autres lettres sont chacune sur un côté de l'angle.

Exemple

On a représenté l'angle \widehat{AOB} .

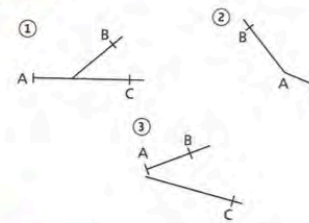


Le point O est le **sommet** de l'angle et les **demi-droites** [OA] et [OB] sont les **côtés** de l'angle.

Nom	Angle plat	Angle droit	Angle obtus	Angle aigu
Propriété	formé de trois points alignés	moitié d'un angle plat	plus grand qu'un angle droit	plus petit qu'un angle droit
Exemple				

Exercices d'application

1 Sur quelle(s) figure(s) a-t-on représenté l'angle BAC ?

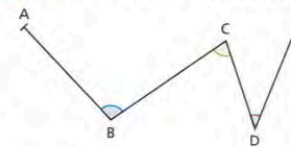


CORRIGÉ

2 Vrai ou faux ?

- ABC est un angle de sommet A et de côtés [AC] et [AB].
- IJK est un angle de sommet J.
- RTP est un angle de sommet T et de côtés [RT] et [TP].

3 On considère la ligne brisée suivante.

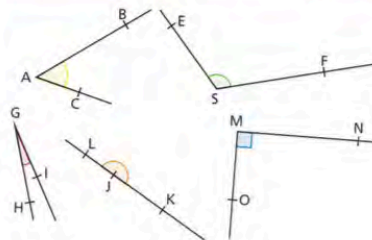


Recopier et compléter.

- L'angle bleu se note ... ou ...
- L'angle vert se note ... ou ...
- L'angle rouge se note ... ou ...

4 Classer les angles suivants selon leur type en recopiant et en complétant le tableau.

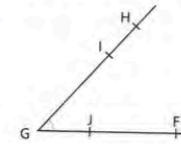
Type	Aigu	Obtus	Plat	Droit
Angle				



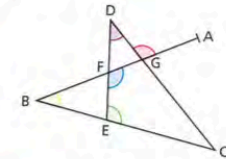
Exercices d'entraînement

CORRIGÉ

5 Donner quatre manières différentes de nommer l'angle suivant.



6 Nommer chaque angle en précisant sa couleur.



7 En utilisant la figure de l'exercice précédent, nommer :

- un angle obtus.
- un angle aigu.
- un angle plat.

8 On considère la figure ci-contre sur un quadrillage.

En utilisant les points de la figure, donner :

- 5 angles droits.
- 4 angles aigus.
- 4 angles plats.
- 4 angles obtus.



9 Réaliser le programme de construction suivant.

- Tracer une droite (AB).
- Placer un point C tel que l'angle \widehat{CAB} soit obtus.
- Placer un point D tel que l'angle \widehat{DBA} soit aigu.

10 DÉFI!

Avec trois points A, B et C sur une feuille, on peut tracer trois angles différents. Combien d'angles différents peut-on former avec quatre points A, B, C et D ?

Savoir-faire sacré
grammaire D4 Suivre une démarche scientifique CHAPITRE 11 Fractions 176

J'apprends à... → **J'utilise le modèle**

Multiplier un nombre par une fraction

ÉNONCÉ Effectuer chacun des calculs suivants en choisissant la méthode la plus simple :

a) $24 \times \frac{5}{4}$ b) $8 \times \frac{12}{3}$ c) $7 \times \frac{5}{6}$

D4 Pour les exercices 1 à 5, effectuer chaque calcul en utilisant la méthode qui paraît la plus simple.

1 a) $\frac{2}{3} \times 15$ b) $\frac{42}{7} \times 11$ c) $8 \times \frac{3}{4}$

2 a) $\frac{4}{8} \times 6$ b) $\frac{5}{2} \times 36$ c) $13 \times \frac{70}{7}$

Savoir-faire, chapitre Fractions, p 176, Collection Phare 2016 Cycle 3, Hachette Education

« A quoi ça sert, m'sieur ?... »



« C'est au programme (p 202). Et puis, tu en auras besoin en cycle 4 »

« Sans ça, tu n'aurais pas de pacemakers, de portables, de fusée Ariane... »

« *Les mathématiques ne sont pas, de manière évidente, utiles au citoyen ; cela devra être démontré.* » (Rapport Claude Tellot, 2004)

« *Les exercices proposés dans les classes contribuent à l'image négative d'une discipline ressentie comme uniquement scolaire et éloignée de la vie.* » (Rapport de l'I.G.E.N. de 2007)

« Par pitié cher élève, ne me pose pas cette question... »



Les cycles 2, 3, 4

Cycle 2 : page 73
Cycle 3 : page 198
Cycle 4 : page 367

Cycle 2	Nombres et calculs	Grandeurs et mesures	Espace et géométrie	
Cycle 3	Nombres et calculs	Grandeurs et mesures	Espace et géométrie	Initiation à la programmation
Cycle 4	Nombres et calculs	Grandeurs et mesures	Espace et géométrie	Algorithmique et programmation

- Comment définiriez-vous les termes « grandeurs et mesures » ?
Comment définiriez-vous le terme de grandeur en mathématique ?



Grandeurs et mesures

Au cycle 3, les connaissances des grandeurs déjà rencontrées au cycle 2 (longueur, masse, contenance, durée, prix) sont complétées et structurées, en particulier à travers la maîtrise des unités légales du Système International d'unités (numération décimale ou sexagésimale, pour les durées) et de leurs relations. Un des enjeux est d'enrichir le concept de grandeur notamment en abordant la notion d'aire d'une surface ainsi que celle de périmètre, en les distinguant clairement. Les élèves approchent la notion d'angle. Ils se familiarisent avec la notion de volume, en lien avec celle de contenance.

Mesurer une grandeur consiste à déterminer, après avoir choisi une unité, combien d'unités ou de fractionnements de cette unité sont contenus dans cette grandeur, pour lui associer un nombre (entier ou non). Les opérations sur les grandeurs permettent de donner du sens aux opérations sur leurs mesures (par exemple, la somme $30\text{ cm} + 15\text{ cm}$ peut être mise en relation avec la longueur de deux bâtons de 30 cm et 15 cm , mis bout à bout). Les notions de grandeur et de mesure de la grandeur se construisent dialectiquement, en résolvant des problèmes faisant appel à différents types de tâches (comparer, estimer, mesurer). Dans le cadre des grandeurs, la proportionnalité sera mise en évidence et convoquée pour résoudre des problèmes dans différents contextes.

Dans la continuité du cycle 2, le travail sur l'estimation participe à la validation de résultats et permet de donner un sens concret aux grandeurs étudiées et à leur mesure (estimer en prenant appui sur des références déjà construites : longueurs et aire d'un terrain de basket, aire d'un timbre-poste, masse d'un trombone, masse et volume d'une bouteille de lait, etc.).

Attendus de fin de cycle

- comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle ;
- utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs ;
- résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux.

Angles

Identifier des angles dans une figure géométrique.

Comparer des angles, en ayant ou non recours à leur mesure (par superposition, avec un calque).

Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit.

Estimer qu'un angle est droit, aigu ou obtus.

Utiliser l'équerre pour vérifier qu'un angle est droit, aigu ou obtus, ou pour construire un angle droit.

Les angles : Au primaire, il s'agit d'estimer et de vérifier, en utilisant l'équerre si nécessaire, qu'un angle est droit, aigu ou obtus, de comparer les angles d'une figure puis de reproduire un angle, en utilisant un gabarit. Ce travail est poursuivi au collège, où l'on introduira une unité de mesure des angles et l'utilisation d'un outil de mesure (le rapporteur).



Le paradoxe actuel

Un travail spécifique sur certaines grandeurs, comme les longueurs, les aires ou les volumes, est nécessaire pour mettre en valeur les concepts sous-jacents et donner sens aux formules qui permettent d'en calculer des mesures. Il est important pour le professeur de distinguer les notions de grandeur et de mesure et de faire vivre les deux aspects auprès des élèves sans formalisme excessif.

Le traitement de situations concrètes pourrait faire penser que l'enseignement des grandeurs et des mesures est aisé mais les résultats des évaluations réalisées par la DEPP montrent qu'il en n'est rien. Ces difficultés ne sont en général pas de l'ordre de l'erreur de formule ou d'unité mais bien d'une difficulté de compréhension du concept initial.

Doc d'accom. Gr et Me Cycle 4

- Aire = périmètre
- Pas d'unité pertinente
- Pas d'acquisition des grandeurs usuelles

← Rappports sur Cèdre 2014 et Pisa



Approche de l'IREM de Poitiers

- Approche par les grandeurs pour travailler la géométrie, le numérique, les gestions de données, l'algorithmique/programmation
- Organisation de nos chapitres (=grandeurs) se fait par grandes questions (issues de la didactique, de l'écologie, de l'histoire,...)



Approche de l'IREM par les grandeurs autour de grandes questions

CM1 CM2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comment définir la grandeur ? 2. Comment comparer des grandeurs ? (comparaison absolue et relative) 3. Comment additionner et soustraire des grandeurs ? 4. Comment multiplier et diviser ? 	Cycle 3
6 ^{ème}	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comment comparer des grandeurs ? (comparaison absolue et relative) 2. Comment additionner et soustraire des grandeurs ? 3. Comment multiplier et diviser ? 4. Comment mesurer ? 5. Comment calculer une grandeur ? 	
5 ^{ème}	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comment comparer ? 2. Comment partager ? 3. Comment mesurer ? 4. Comment calculer ? 5. Comment varie la grandeur ? 6. Comment se repérer ? 7. Comment dénombrer ? 8. Comment construire une figure, un objet ? 	Cycle 4
4 ^{ème}		
3 ^{ème}		

LES SITUATIONS

Comment définir les angles ?

« Jaune, Rouge, Bleu » de Vassily Kandinsky

Voici le tableau d'un peintre célèbre Vassily Kandinsky mais une partie de ce tableau a été découpée.



Il faut produire une pièce pouvant parfaitement s'insérer dans le trou afin de pouvoir compléter ce tableau.

Indications

Cette situation amène les élèves à identifier les angles de la figure, et à trouver un moyen de les reproduire (calque, gabarit, ...). À partir de là une définition de l'angle peut s'élaborer. Voir un compte rendu d'expérimentation et une fiche de séance dans la Partie 4.

Source : Wikipédia

Les allées du parc de Mireuil



Peux-tu indiquer sur le plan du parc de Mireuil les angles que font les allées ?
Lesquels sont des angles droits ?

Indications

Identification d'angles à l'intersection de droites et demi droites, codage. Nécessité de nommer des angles ayant même sommet.

À l'angle de la rue



1) Une banque se trouve à l'angle des avenues Coligny et Guiton. Peux-tu la situer sur le plan ?

Variante

Quelqu'un me dit que la BNP se trouve à l'angle des avenues Coligny et Guiton. Un autre que le Marigny se trouve à l'angle des avenues Coligny et Guiton. Un troisième me dit qu'il y a une boucherie à l'angle des avenues Coligny et Guiton. Est-ce possible ?

2) L'arrêt « Missy » du bus 1 (direction centre ville) se trouve à l'angle de la rue de Missy et de l'avenue Edmond Grasset. Peux-tu le situer sur le plan ?

3) Un pressing se trouve à l'angle de l'avenue Guiton et du boulevard Aristide Rondeau. Peux-tu le situer sur le plan ? Et en face, à l'angle de l'avenue Guiton et de la rue du stade, il y a une agence pour l'emploi. Peux-tu la situer ?

4) À situer sur le plan :

- la boulangerie qui est à l'angle des avenues Raymond Poincaré et Denfert Rochereau ;
- la pizzeria qui est à l'angle des avenues Carnot et Denfert Rochereau.

Avec un plan du quartier, ou sur Google Earth (Mireuil-La Rochelle)

1) L'école des Grandes Varennes se trouve à l'angle de la rue Pierre Langlade et de l'avenue de la Résistance. Que peux-tu dire de l'angle de ces deux rues ? Où se trouve l'école ?

2) J'habite à l'angle de la rue Paul Bourget et de l'avenue d'Oslo ? Peux-tu trouver ma maison ?

3) J'habite à l'angle de la rue de Tourville et de la rue Primauguet. Peux-tu voir sur la photo où j'habite ? Quel est pour moi le plus court chemin pour aller à l'école Jean Bart ?

Indications

Identification d'angles à l'intersection de droites et demi-droites, codage. Nécessité de nommer des angles ayant même sommet. Notion d'angles droits, aigus, obtus.

Comment comparer des angles ?

Équerres et menuiserie



Comment construire ces 2 équerres du commerce ?



Comment construire une équerre d'onglet de menuiserie ?

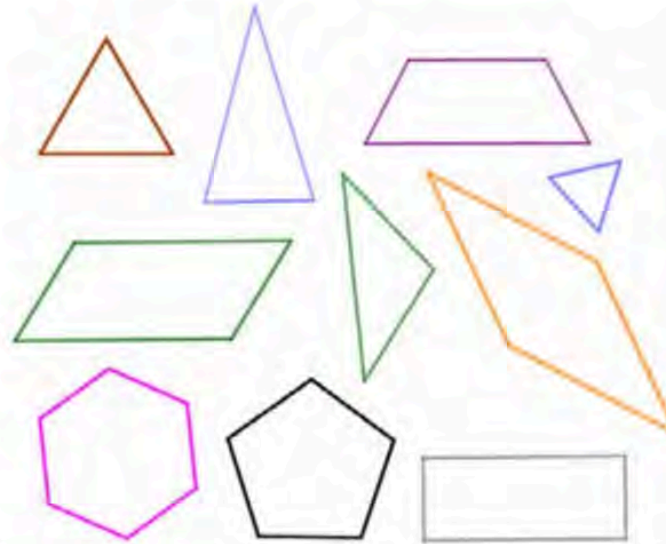
Indications

Les 2 équerres du commerce sont les moitiés des 2 figures régulières les plus simples : le carré et le triangle équilatéral. À deviner et vérifier en construisant ces figures et en comparant les angles.

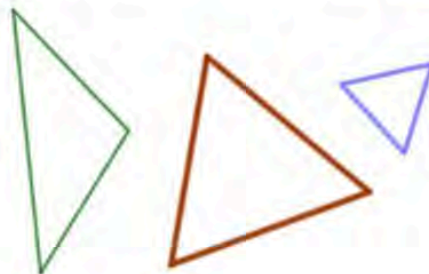
Sources : Images sur la Toile

Jeu de construction

Voici les différentes pièces d'un jeu de construction magnétique :



- 1/ Donner un nom à chacune des figures géométriques de ces pièces.
- 2/ Donner les propriétés des figures ci-dessous (longueurs, angles, ...).
- 3/ Inversement, parmi les polygones ci-dessus :
 - Quel est le polygone qui a deux angles et seulement deux angles égaux ?
 - Quel sont les polygones qui ont tous leurs côtés de même longueur ?
 - Quel sont les polygones avec exactement deux côtés de même mesure ?
 - Quels sont les quadrilatères qui ont les angles opposés égaux ?
- 4/ Quel serait le quadrilatère qui a quatre angles égaux et quatre côtés de même mesure ?



- 5/ Nous avons vu que les triangles équilatéraux avaient leurs trois angles égaux. Comparer les angles des triangles équilatéraux qui sont de différentes tailles. Que pourriez-vous conclure ?
Même question avec les triangles isocèles qui ont deux angles égaux.

Indications

On retravaille le nom des polygones et le vocabulaire associé à leurs propriétés : côtés de même longueur, parallèles, perpendiculaires,

angles opposés... Faire un travail spécifique autour du triangle équilatéral permet de voir que, comme pour tous les polygones réguliers, tous ses angles sont égaux mais, plus que cela : tous les triangles équilatéraux ont les mêmes angles. On peut utiliser le kitangle (voir la rubrique Instruments de la partie 6)

Source : images sur la Toile

Constructions

Le chevron et la flèche

À l'aide de l'équerre demi-triangle équilatéral, tracer sur la bande de papier fournie deux chevrons de 1 cm et une flèche de 8,3 cm (voir illustrations ci-dessous) ayant la largeur de la bande. Les découper, puis les coller sur le cahier de travail.



Élément de charpente



On veut construire une maquette de la charpente.

a. Réalise sur une feuille un plan de 2 pièces de cette charpente : l'entrait et la jambe de force.

Tu prendras une largeur de 2 cm, et une longueur de 15 cm pour l'entrait et de 10 cm pour la jambe de force.

b. Vérification. Construis sur ton cahier un triangle rectangle isocèle dont les 2 côtés égaux mesurent 10 cm (il représente le grand triangle de la charpente).

Découpe les 2 pièces que tu as réalisées, et dispose-les comme sur la charpente. Si elles s'ajustent bien, colle-les dans ton triangle. Sinon cherche ton erreur.

LES DÉROULEMENTS

Étude 1 : Qu'est-ce qu'un angle ?

Notion d'angle – Identifier un angle – Angle droit et perpendiculaire – Gabarit

<p>Séance 1 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (30') Activité d'étude et de recherche Tableau de Vassily Kandinsky Recherche, puis bilan En application, recherche de différents angles dans la classe (15') Synthèse Définition d'un angle Utilisation de gabarits</p>	<p>Objectif : approche de la notion d'angle (CM1), réactivation de la notion (CM2) Compétence : reproduire une figure Matériel : reproduction d'un tableau</p>
<p>Séance 2 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (30') Appropriation Étude d'une situation : Parc de Mireuil (CM1), Angles de rues (CM2) Travail de recherche (15') Synthèse Angles droits et perpendiculaires Intersections de droites et angles Codage des angles Dénomination des angles (CM2) Les côtés d'un angle sont des demi-droites</p>	<p>Objectif : appropriation de la notion d'angle Compétence : identifier des angles Matériel : plans de quartier</p>
<p>Séance 3 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (30') Appropriation Étude de photos et schémas : panneaux solaires, collège de Mireuil (vue aérienne) (15') Synthèse Angles droits et perpendiculaires Intersections de droites et angles</p>	<p>Objectif : appropriation de la notion d'angle Compétence : identifier des angles Matériel : photocopies des documents, équerre</p>
<p>Séance 4 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (40') Activité d'arpentage Faire un plan : arpentage par cheminement de 4 figures tracées au sol : triangles, quadrilatères Plan à l'échelle 1/2 (5') Bilan Utilisation de la fausse équerre pour prendre l'ouverture des angles</p>	<p>Objectif : Découvrir la fausse équerre Compétence : reproduire une figure Matériel : fausse équerre, ficelle, mètre, ruban</p>

Étude 2 : Comparer des angles

Angles égaux – fausse équerre – angle aigu, obtus – reporter un angle – reproduire un angle – symétrie axiale – reproduire une figure – cerf-volant – losange – triangle isocèle, triangle rectangle

<p>Séance 5 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (30') Activité d'étude et de recherche À partir de la partie manquante du tableau de Kandinsky, on compare des angles Synthèse : Comment comparer des angles ? On doit les superposer. On peut utiliser un papier calque, un gabarit, une fausse équerre ... (15') Synthèse Cours noté sur la fiche de cours (partie sur le report des angles)</p>	<p>Objectif : différentes méthodes pour comparer des angles Compétence : comparer des angles Matériel : fausse équerre</p>
<p>Séance 6 55 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (40') Appropriation CM1 : Situation sur les équerres et l'équerre à simple onglet en menuiserie CM2 : Situation sur les angles des deux équerres</p>	<p>Objectif : utiliser la fausse équerre Compétence : comparer des angles Matériel : fausse équerre</p>
<p>Séance 7 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (30') Entraînement CM1 : Situation sur les angles du quadrilatère et situation sur les angles du cerf-volant CM2 : Situation sur les angles du quadrilatère (version 2) (15') Synthèse Cours noté sur la fiche de cours (partie sur la comparaison des angles)</p>	<p>Objectif : utiliser la symétrie et la fausse équerre Compétence : comparer/construire des angles Matériel : fausse équerre</p>
<p>Séance 8 55 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (40') Découverte/Travail de techniques CM1 : Situation sur les angles du cric et situation sur les angles du tire-bouchon CM2 : Situation sur l'encadrement d'un tableau</p>	<p>Objectif : le losange et ses propriétés angulaires Compétence : identifier des angles égaux Matériel : fausse équerre</p>
<p>Séance 9 60 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (30') Appropriation/Travail de techniques CM1 : Situation sur les angles de la charpente CM2 : Situation sur la construction d'un cerf-volant (15') Synthèse Cours noté sur la fiche de cours (partie sur le gabarit d'un angle droit)</p>	<p>Objectif : utiliser la symétrie et la fausse équerre Compétence : comparer/construire des angles Matériel : fausse équerre</p>
<p>Séance 10 55 min</p>	<p>(15') <i>Calcul mental</i> (40') Entraînement/Travail de techniques CM1 : Situation sur les angles des portes d'entrée CM2 : Situation sur la construction d'un chevron</p>	<p>Objectif : utiliser la symétrie et la fausse équerre Compétence : comparer/construire des angles Matériel : fausse équerre</p>

Déroulement de l'expérimentation de 2017/2018 sur le secteur de La Roche Posay

<p>Séance 1 30 min</p>	<p>(20') Appropriation de l'activité Projeter des photos et demander aux élèves de reproduire physiquement le même angle (5') Structuration des connaissances Introduire la notion d'angle La définition : l'angle c'est l'ouverture, l'écartement ... (10') Application Leur demander de prendre des photos de leurs bras plus ou moins écartés, de leurs jambes plus ou moins pliées</p>	<p>Objectif : identifier la notion d'angle Compétence : donner un sens à la notion d'angle Matériel : appareils photos de l'école</p>
<p>Séance 2 40 min</p>	<p>(5') Appropriation de l'activité Groupes de 2 avec une série de photos (prises la veille) Classer les angles du plus petit au plus grand (10') Phase de recherche Techniques : avec les doigts, superposition, deux règles.... (10') Construction des connaissances Mise en commun des réponses Validation de la réponse (10') Mise en application Comparaison d'angles</p>	<p>Objectif : comparer des angles Compétence : comparer des angles Matériel : les photos d'angles prises lors de la séance 1 (varier les tailles des photos)</p>
<p>Séance 3 35 min</p>	<p>(5') Rappel de la séance précédente (10') Appropriation de l'activité Identifier sur un cerf-volant les angles. Quels sont les angles égaux ? Classe les angles du plus petit au plus grand (10') Construction des connaissances Mise en commun des réponses. Introduction du métalangage (lexique) : angles droits, obtus et aigus Validation de la réponse (10') Exercices d'application Identifier des angles égaux, obtus, aigus</p>	<p>Objectif : comparer des angles Compétence : comparer des angles Matériel : fausse-équerre, différents cerf-volant</p>
<p>Séance 4 40 min</p>	<p>(5') Appropriation de l'activité Groupes de 2 avec 1 photo de charpente Reproduire l'angle de la charpente qui est projeté (10') Phase de recherche Report de l'angle avec deux règles ou deux objets (10') Construction des connaissances Mise en commun des réponses Validation de la réponse et présentation de la fausse équerre</p>	<p>Objectif : reporter des angles Compétence : reproduire un angle Matériel : Image de charpente Organisation : partager la classe en 2</p>

	<p>(10') Mise en application : tracer des angles identiques à ceux donnés à l'aide de la fausse équerre</p>	<p>groupes</p>
<p>Séance 5 45 min</p>	<p>(5') Rappel de la séance précédente (20') Appropriation de l'activité Partage d'une part de gâteau en 2, en 4 (voir en 3 pour les plus rapides) À partir de la dernière part d'un gâteau, dire en combien le gâteau avait été partagé (10') Construction des connaissances Mise en commun des réponses Validation de la réponse (10') Exercices d'application Idem sur de nouvelles situations</p>	<p>Objectif : Construire un angle Compétence : construire des angles multiples ou fractions Matériel : parts de gâteaux</p>
<p>Séance 6 30 min</p>	<p>(5') Rappel de la séance (15') Entraînement sur des exercices sur les différents angles Lister les différents triangles et quadrilatères particuliers et trouver des égalités d'angles</p>	<p>Objectif : réinvestissement Compétences : celles vues précédemment Matériel : manuels (ex fréquents)</p>
<p>Séance 7 35 min</p>	<p>(5') Appropriation de l'activité Groupes de 2 avec une série de photos (prises la veille) Identifier les angles droits présents sur les photos (10') Phase de recherche Vérification avec l'équerre. Vérifier le bon usage de l'équerre (présentation d'équerres de menuisier avec absence du troisième « morceau ») (10') Construction des connaissances Mise en commun des réponses. Rappel de la notion de perpendicularité Validation de la réponse (10') Mise en application : identifier les angles droits d'une figure</p>	<p>Objectif : reporter des angles Compétence : reproduire un angle Matériel : les photos d'angles prises lors de la séance précédente</p>
<p>Séance 8 30 min</p>	<p>(5') Rappel de la séance (10') Présentation de la « technique du losange » pour le tracé de la bissectrice Pourquoi les 2 angles sont égaux ? Pliage de l'angle en 2. Que remarquez-vous ? → symétrie, axe de symétrie (15') Entraînement sur des exercices : Tracer les triangles et quadrilatères particuliers et trouver leurs axes de symétrie</p>	<p>Objectif : Tracer dans angles et des figures Compétence : savoir reconnaître et tracer des angles droits Matériel : feuille blanche</p>

Pour les PE

DES FICHES DE PRÉPARATION

CM1 Les angles / séance 2

Parc de Mireuil



Peux-tu indiquer sur le plan du parc de Mireuil les angles que font les allées ? Lesquels sont des angles droits ?



30 minutes pour le travail
15 minutes pour la synthèse



Travail individuel ou en groupes
(par 4 ou binômes)
synthèse en classe entière



- Photocopie du plan du parc pris sur Google Maps®, Mappy®...

Modéliser - Représenter - Communiquer

Repérer des angles - Savoir lire un plan - Connaître son environnement – Angles droits

Déroulement

- 1- Travail individuel qui peut se mener au sein d'un groupe. Les groupes sont homogènes (CM1). Les élèves doivent identifier les angles que font les allées. « Existe-il des angles égaux ? » est une question qui peut se poser.
- 2- Mise en commun des résultats, et bilan sur les connaissances rencontrées.

À retenir

1. Deux droites se coupent en formant 4 angles, ou 2 angles s'il y a une demi-droite.
2. Quand les droites sont perpendiculaires, les 4 angles sont égaux : ce sont des angles droits.
3. Le codage des angles par un arc qui représente leur ouverture.

Compléments

- 1- L'objectif est de faire identifier des angles dans un contexte de la vie. Les allées sont représentées par des droites ou demi-droites : travail de modélisation, où les notions de droites et demi-droites prennent du sens implicitement.
- 2- Néanmoins, des allées sont courbes et on peut parler d'angle entre les courbes. C'est une notion que certains élèves rencontreront dans la vie professionnelle ou au lycée. Mais on peut envisager intuitivement l'angle entre les allées courbes :



- 3- Inciter les élèves à faire des tracés sur le plan.
- 4- On a un bon exemple de réinvestissement de compétences de la partie « Questionner le monde » du cycle 2.
- 5- Pour les élèves plus rapides, on peut envisager une dernière partie où ce sont eux qui se posent (entre eux) des questions sur la localisation de certains lieux : écriture en utilisant le mot angle.

CM2 / Les angles / séance 2

Angles de rues



- 1) Une banque se trouve à l'angle des avenues Coligny et Guillon. Peux-tu la situer sur le plan ?
- 2) L'arrêt « Missy » du bus 1 (direction centre ville) se trouve à l'angle de la rue de Missy et de l'avenue Edmond Grasset. Peux-tu le situer sur le plan ? ...



40 minutes pour le travail
5 minutes pour la synthèse



Recherche individuelle ou en groupes (par 4 ou binômes)
synthèse en classe entière



- Photocopie du plan du quartier pris sur Google Maps®, Mappy®...

Modéliser - Représenter - Communiquer

Repérer des angles - Savoir lire un plan - Connaître son environnement

Déroulement

- 1- Travail individuel qui peut se mener au sein d'un groupe. Les groupes sont homogènes (CM2). Les élèves doivent trouver sur le plan les rues de l'énoncé, et la situation des divers commerces.
- 2- Mise en commun des résultats, et bilan sur les connaissances rencontrées.

À retenir

1. Deux droites se coupent en formant 4 angles, ou 2 angles s'il y a une demi-droite.
2. Quand les droites sont perpendiculaires, les 4 angles sont égaux : ce sont des angles droits.
3. Le codage des angles par un arc qui représente leur ouverture.
4. La façon de nommer des angles.
5. Les côtés d'un angle sont des demi-droites partant du sommet de l'angle.

Compléments

- 1- L'objectif est de faire identifier des angles dans un contexte de la vie. Les rues sont représentées par des droites ou demi-droites : travail de modélisation, où les notions de droites et demi-droites prennent du sens.
- 2- Inciter les élèves à faire des tracés sur le plan.
- 3- On a un bon exemple de réinvestissement de compétences de la partie « Questionner le monde » du cycle 2.
- 4- Quand 2 droites se coupent il y a 4 angles possibles pour situer le commerce, d'où la nécessité de préciser duquel on parle, et donc de trouver un moyen de nommer ces 4 angles.
- 5- Pour les élèves plus rapides, on peut envisager une dernière partie où ce sont eux qui se posent (entre eux) des questions sur la localisation de certains lieux : textes utilisant le mot angle.

LA PLACE DU COURS

l'angle avec la demi-droite.



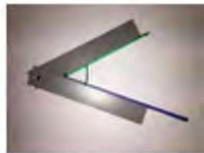
4. Repère la position du deuxième côté à tracer. Trace-le.



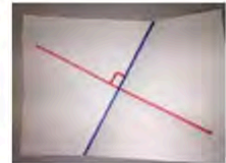
de la fausse équerre avec la demi-droite.



4. Trace le deuxième côté.



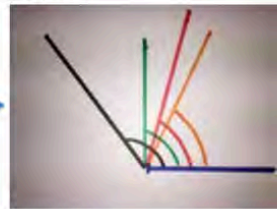
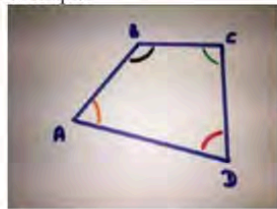
On obtient deux plis perpendiculaires.



Comment comparer des angles ?

Avec du papier calque

1. Trace une demi-droite
2. Reporte les angles sur la demi-droite avec le papier calque.

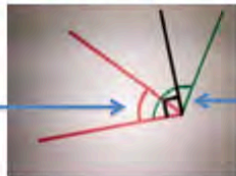


Avec une fausse équerre

1. Trace une demi-droite
2. Reporte les angles sur la demi-droite avec la fausse équerre.

Comment savoir si un angle est aigu ou obtus ?

Plus petit que l'angle droit : **aigu**



Plus grand que l'angle droit : **obtus**

Angles adjacents

Définition : ce sont des angles qui ont le même sommet et un côté commun. Ils forment un angle plus grand que chacun d'eux qui est appelé leur somme (on a ajouté leurs ouvertures). Si l'on soustrait de la somme un des angles, on retrouve l'autre.

Comment additionner deux angles ?



On reporte les deux angles pour qu'ils deviennent adjacents.

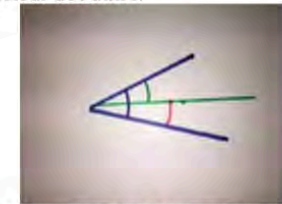


L'angle noir est la somme des deux

Comment soustraire deux angles ?



On reporte les deux angles mais l'un à l'intérieur de l'autre.



L'angle rouge est la différence des deux.

Comment diviser un angle en deux parties égales ?

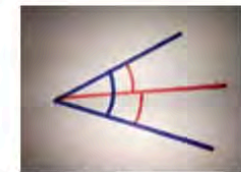
Par pliage



L'angle de départ.



On plie de manière à superposer les deux côtés de l'angle.



On trace le pli.

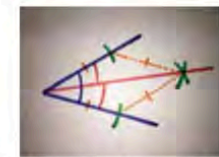
Par tracé



L'angle de départ.



On trace 4 arcs de cercle de même rayon, ainsi faits.



On obtient un losange. On trace une diagonale du losange.

La droite rouge s'appelle la **bissectrice** de l'angle.

Comparer

Deux angles sont égaux s'ils ont la même ouverture, ils sont donc superposables.

Image, photo

Un angle est plus petit que l'autre si lorsqu'on superpose les sommets il est à l'intérieur de l'autre angle

Image photo

Reporter

C'est placer, reproduire le même angle à un autre endroit



Comment ?

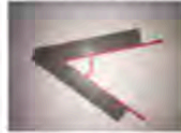
avec du papier calque



avec un gabarit

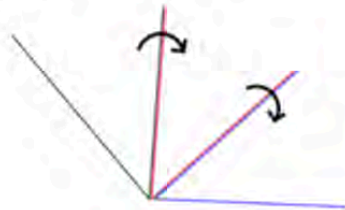
Photo gabarit sur angle

avec une fausse équerre



Multiplier

Pour construire un angle égal à plusieurs fois un autre, on reporte le même angle plusieurs fois en collant chaque nouvel angle au précédent (sommets sur sommets, côtés juxtaposés).



Partager

Pour partager un angle en deux angles de même mesure on peut faire un pliage.

La droite qui coupe un angle en deux angles égaux s'appelle la bissectrice. C'est l'axe de symétrie de l'angle.



Pour plus de précision, pour être plus propre ou parce qu'on travaille sur logiciel on peut utiliser des deux techniques suivantes :

Méthode du losange :



- 1- Tracer un arc de cercle centré sur le sommet de l'angle (de n'importe quel rayon).
- 2- Tracer deux arcs de cercle de même rayon centrés sur les intersections des côtés avec le premier arc de cercle.
- 3- Tracer la droite passant par le sommet de l'angle et l'intersection des deux derniers arcs de cercle, elle coupe l'angle en deux angles égaux : c'est sa bissectrice.

Méthode des écarts



- 1- Au compas ou à la règle placer deux points sur les côtés de l'angle à la même distance du sommet.
- 2- Tracer un segment reliant les deux points obtenus et placer son milieu.
- 3- Tracer la droite passant par le sommet de l'angle et le milieu placé précédemment, c'est la bissectrice de l'angle.

Pour partager un angle en 4 (en 8) angles égaux on partage en 2 et en 2 (et encore en 2). Pour partager en 3, en 5, en 6 ... il n'y a pas de méthode avec la règle et le compas, on doit procéder par tâtonnement ou à l'aide d'un instrument comme un trisecteur (pour le partage en 3) :



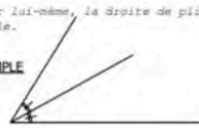
LES EVALUATIONS

Partager un angle en 2

On peut partager un angle en 2 angles égaux en le repliant sur lui-même, la droite de pliage s'appelle la bissectrice de l'angle.

DEFINITION
La bissectrice d'un angle est

EXEMPLE



Construction de la bissectrice d'un angle à la règle et au compas

On trace un arc de cercle de centre C qui coupe les côtés de l'angle en M et N.	On trace deux arcs de cercles de même rayon : une fois de centre M et une fois de centre N.	Les deux arcs de cercles se coupent en J : on trace la droite (CJ). (CJ) est la bissectrice de l'angle \widehat{xCy} .

Construction de la bissectrice d'un angle à la règle et au rapporteur

On mesure l'angle : $\widehat{xBy} = 64^\circ$	On divise cette mesure par 2 : $64 \div 2 = 32^\circ$.	On trace \widehat{xBz} tel que $\widehat{xBz} = 32^\circ$; (Bz) est la bissectrice de \widehat{xBy} .

Remarque

Avec la bissectrice on peut partager n'importe quel angle en 2, 4, 8, 16, ... parties égales. C'est ainsi que l'on peut construire la rose des vents.
Par contre, il est plus difficile de partager un angle en 3, 5, 7, 9, ... parties égales. Il faut alors effectuer une division.

MESURER DES ANGLES

Unité de mesure : Le degré

Pour mesurer un angle on utilise un rapporteur. L'unité de mesure d'un angle est le degré. Un rapporteur étant gradué de 0° à 180° . Par exemple, un angle droit mesure 90° (lire 90 degrés)

Méthode : Pour mesurer un angle ou tracer un angle de mesure donnée, on utilise un

Comment mesurer un angle ?

1. Soit

On place le centre du rapporteur sur le sommet de l'angle.

On place un zéro du rapporteur sur le côté (AC). Si besoin, on prolonge la demi-droite (AC). La mesure de l'angle est donnée par l'autre côté de l'angle sur la même échelle de graduation.

$\widehat{PRT} = \dots\dots\dots$

$\widehat{BTL} = \dots\dots\dots$

CONSTRUIRE DES ANGLES

Comment construire un angle de mesure donnée ?

1. Soit

On trace (UB), premier côté de l'angle. On place le centre du rapporteur sur le point U.

On place un zéro du rapporteur sur le côté (UB). On marque, d'un petit trait-repère, 108° avec la bonne graduation. On trace la demi-droite d'origine U passant par le repère. On place un point T sur cette demi-droite.

Exercice n°1 - Tracer l'angle \widehat{DGT} mesurant 38° .

Exercice n°2 - Tracer l'angle \widehat{RST} mesurant 95° .

Mises en œuvre réalisées

IREM de Poitiers, Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les Angles (2009), les Aires (2010), les Volumes (2011), les Longueurs (2012), les Durées (2010), les Prix (2011).

Brochures disponibles à l'IREM de Poitiers (<http://irem2.univ-poitiers.fr/portail/>)



Conclusion

- Moment d'échange
- Pour me joindre :
 - matthieu.gaud@ac-poitiers.fr