Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

SORBONNE UNIVERSITÉ

Angles et durées

DU second degré

Enseigner les Mathématiques

Année 2025-2026

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

SORBONNE UNIVERSITÉ

Angles et durées

Pourquoi les associer ?

inalco
Institut national des langues et civilisations orientales

UNIVERSITÉ SORBONNE NOUVELLE PARIS 3

UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON SORBONNE

Université de Paris

Pourquoi associer « angles » et « durées »?

Deux systèmes en base 60 (sexagésimaux).
On parle de minutes d'angles et de secondes d'angles.
Lien fort avec les fractions (division du disque)

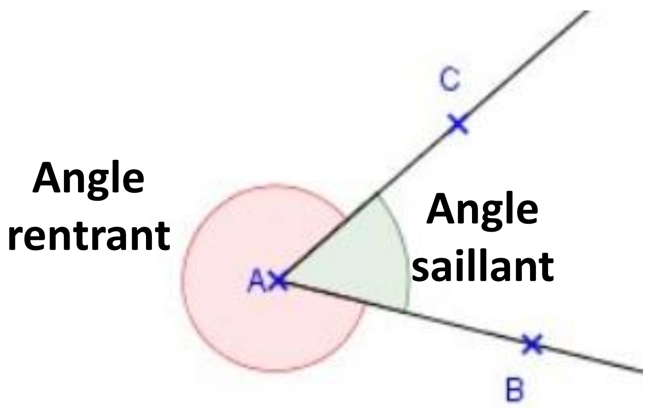
Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

Les angles

Angles : de quoi parle-t-on ?

Extrait du nouveau programme de cycle 3 (janvier 2025) :

« Définition : Deux demi-droites de même origine définissent **deux secteurs angulaires, qu'on assimile à des angles** : un angle saillant et un angle rentrant, ou deux angles plats.
Hormis l'angle plein et l'angle plat, **le programme se limite aux angles saillants.** »



Objet géométrique : secteur angulaire
Grandeur associée : angle
On confond les deux.

Angles : de quoi parle-t-on ?

Extrait du nouveau programme de cycle 3 (janvier 2025) :

«La notion mathématique d’angle peut être illustrée par l’ouverture d’un éventail, le déplacement de l’aiguille d’une horloge par rapport à une position fixe ou l’ouverture d’un compas. »

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

Angles : angles aigus, obtus, droits

Extrait du manuel « Mission Indigo 6ème », 2016

Activité 1 **Ordinateur portable**

Lou s'amuse à ouvrir et fermer son ordinateur portable.
Elle a pris des photographies de son écran dans différentes positions.


Photo 1


Photo 2


Photo 3


Photo 4


Photo 5


Photo 6

1. Sur quelle photographie son ordinateur est-il le plus ouvert ?

2. Sur quelle(s) photographie(s) son écran d'ordinateur semble-t-il former :
a. un angle obtus avec le clavier ?
b. un angle aigu avec le clavier ?
c. un angle droit avec le clavier ?

3. Ranger ces photographies de l'écran le plus ouvert à l'écran le plus fermé.

4. Lou pense que, si elle prend un ordinateur portable avec un écran plus grand, les angles seront alors plus grands.
A-t-elle raison ?

Angles : de quoi parle-t-on ?

Extrait du nouveau programme de cycle 3 (janvier 2025) :

«L'élève verbalise et utilise la notation adaptée pour désigner chacun des objets suivants : sommet, côté, demi-droites qui délimitent un angle. Pour noter les angles, selon les situations, il utilise les notations $\widehat{ABC}$, $\widehat{A}$, $x\widehat{O}y$.»

INSPÉ
Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

Plan d'étude de la grandeur « angles »

1) **Comparer des angles**

2) **Multiplier et diviser des angles**

3) **Mesurer les angles**

Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

INSPE
Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

1) Comparer des angles

Les angles sont-ils égaux ? Quel est le plus grand? ….

Méthodes : superposition et écart

Outils :
papier calque (superposition)
Fausse équerre ou Gabarit d’angle réglable (superposition)
Compas (écart)

Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

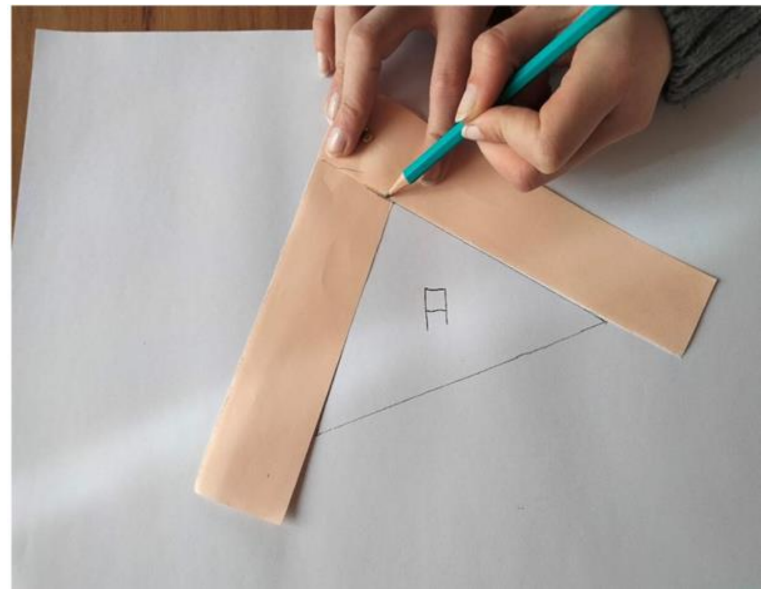
1) Comparer des angles

Extrait du nouveau programme de cycle 3 (janvier 2025) :

« L’élève compare des angles par superposition, avec un calque ou en utilisant un gabarit. En particulier, il sait déterminer si deux angles sont égaux. Il sait reproduire un angle donné en utilisant un gabarit. »

1) Comparer des angles : la fausse équerre

Procéder comme un crocodile qui va « croquer » un angle en faisant coulisser les deux languettes comme une mâchoire …

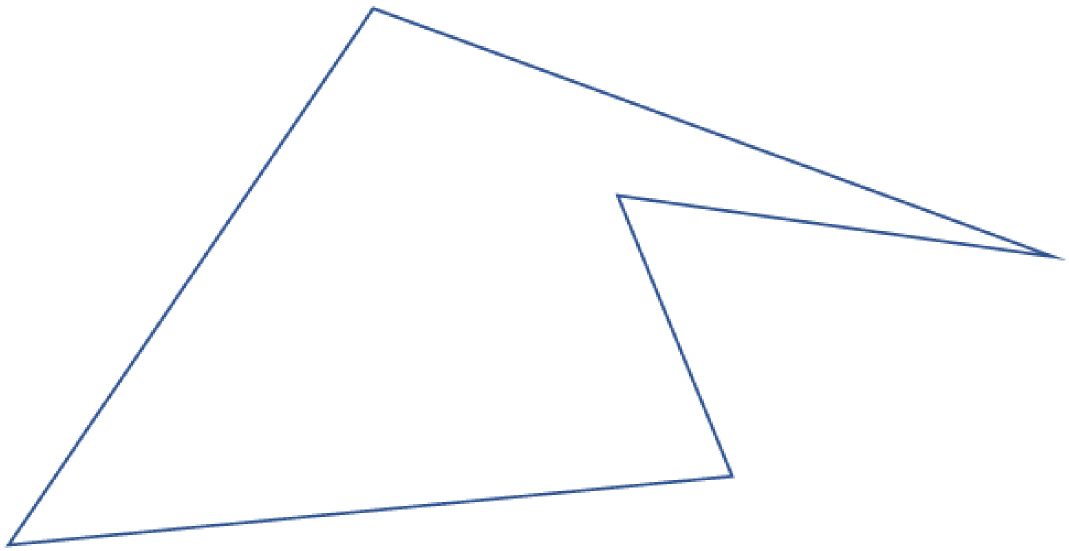


Source : « Reproduire des formes sans les instruments géométriques habituels ??? C'est possible et même hautement recommandé !!! » CPD « Mathématiques et Sciences » - laurent.giauffret@ac-nice.fr

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

1) Comparer des angles : la fausse équerre

Exemple de tâche à réaliser : reproduction de figures



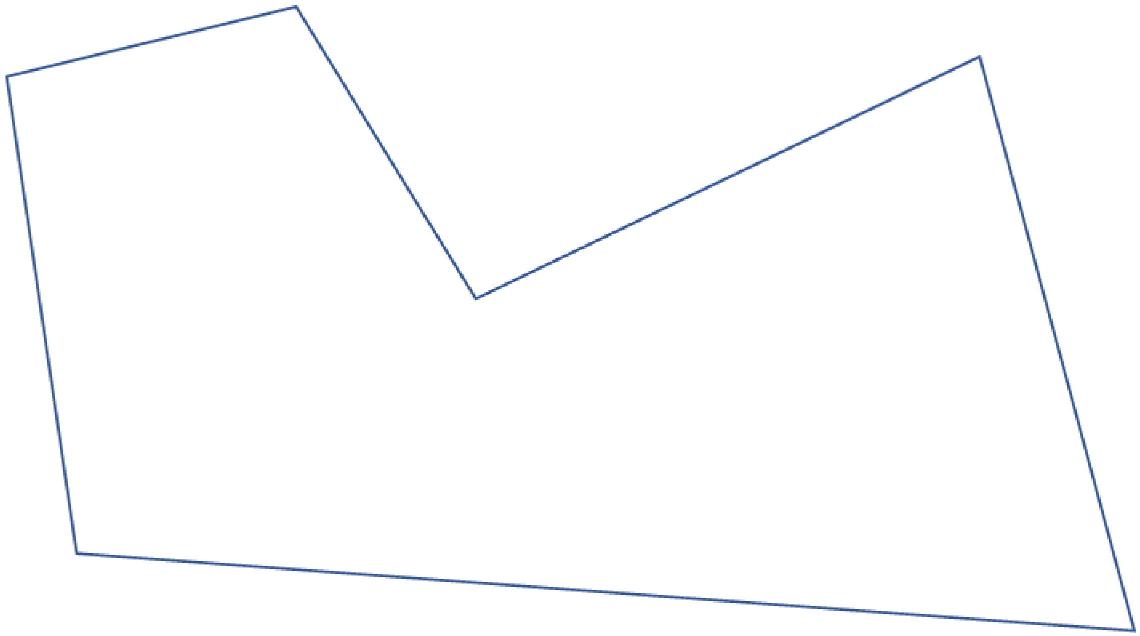
Polygone quelconque à reproduire à l'échelle 1

Source : « Reproduire des formes sans les instruments géométriques habituels ??? C'est possible et même hautement recommandé !!! » CPD « Mathématiques et Sciences » - laurent.giauffret@ac-nice.fr

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

1) Comparer des angles : la fausse équerre

Exemple de tâche à réaliser : agrandissement ou réduction de de figures



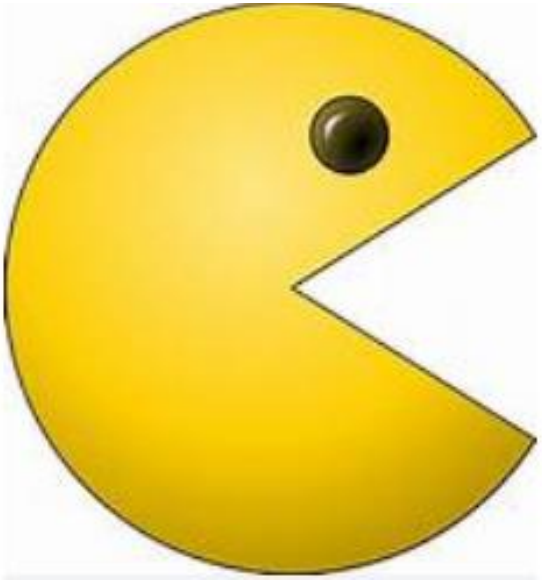
Polygone quelconque à reproduire à l'échelle 2

Source : « Reproduire des formes sans les instruments géométriques habituels ??? C'est possible et même hautement recommandé !!! » CPD « Mathématiques et Sciences » - laurent.giauffret@ac-nice.fr

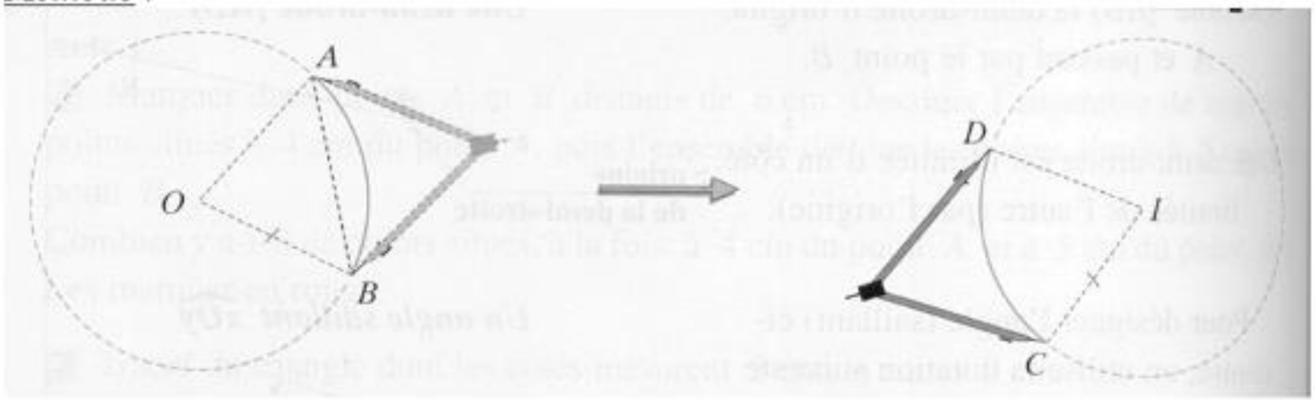
Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

1) Comparer des angles : le compas

Reproduire Packman sur son cahier



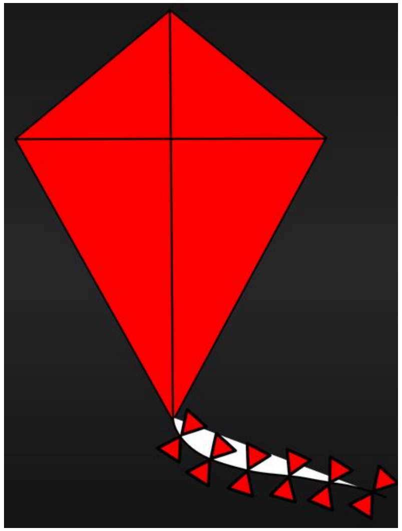
Méthode :



1) Comparer des angles : angles égaux

Lien avec la symétrie axiale :

« La recherche d'angles égaux dans les figures usuelles du programme, qui ont un ou plusieurs axe(s) de symétrie permet d'introduire **la symétrie axiale comme outil de validation de l'égalité de deux angles sans l'utilisation d'instruments.** »

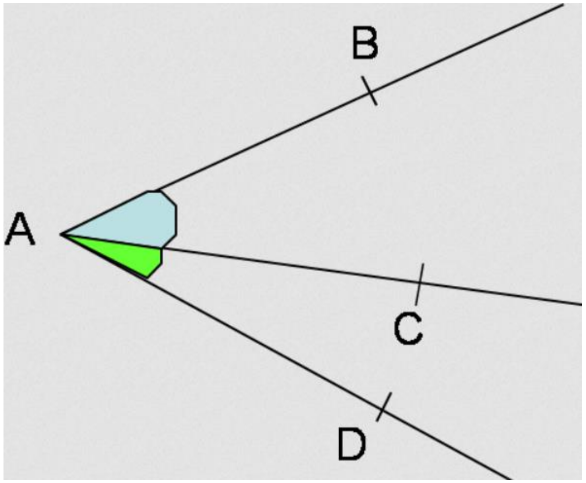


Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

1) Comparer des angles : angles égaux

Angles adjacents :

« La considération d'angles adjacents permet de définir l'**addition** et la **soustraction** des angles, moyen d'obtenir des angles plus grands ou plus petits qu'un angle donné**.** »



Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

2) Multiplier ou diviser des angles

Combien de fois plus grand ? Plus petit ?...
On travaille sur les notions de multiples et de fractions.

Multiplier les angles
Pour construire des angles doubles, triples … on réinvestit les outils et techniques (fausse équerre, compas, symétrie …)

Exemple d’activité
A partir d’un angle de ton choix, dessine un éventail ayant au moins 7 baguettes.

Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

2) Multiplier ou diviser des angles

Partage d’un angle en deux angles égaux (puis en 4, 8, 16, 32 … par réitération) : **La bissectrice de l’angle**

Extrait du nouveau programme de cycle 3 (janvier 2025) :

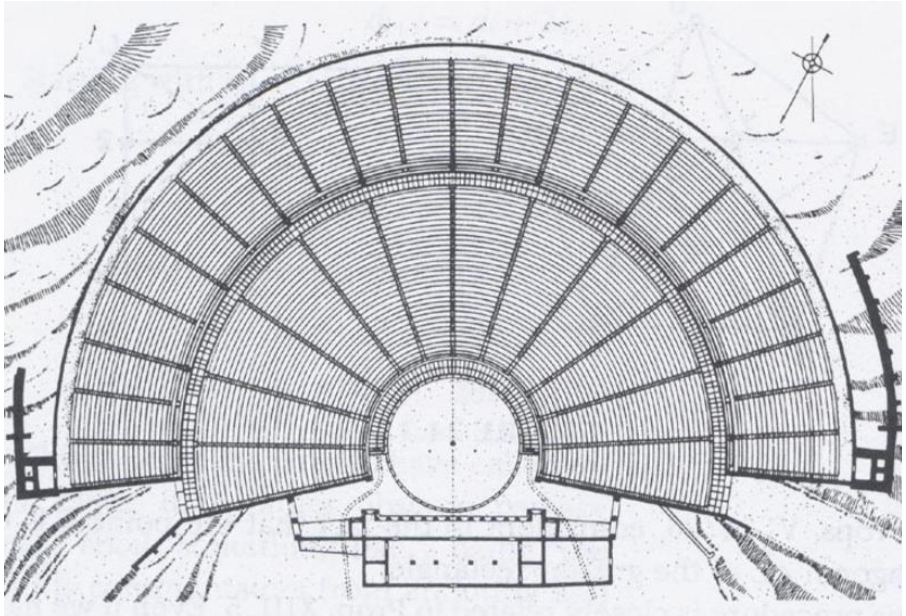
« La bissectrice d’un angle saillant est définie comme la droite qui partage cet angle en deux angles adjacents égaux. L’élève observe, puis admet, que la bissectrice d’un angle est l’axe de symétrie de cet angle. »

Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

2) Multiplier ou diviser des angles

Exemple de tâche : le Théâtre d'Epidaure

Construire sur le même modèle un théâtre avec dans sa partie inférieure et dans la partie extérieure le nombre correspondant de petits gradins sur le même principe que le théâtre d'Epidaure.



Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

2) Multiplier ou diviser des angles

Serons-nous capables de partager un angle en trois angles égaux ?

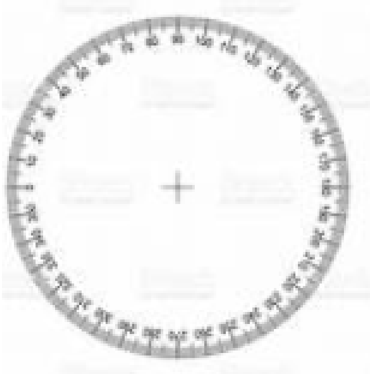
Impossible à la règle et au compas !

On motive les nouvelles possibilités que va apporter la mesure …

Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

3) Mesurer les angles

Choix d'un angle unité : par exemple, **le degré**.
Le rapporteur circulaire apparaît comme la réalisation du **partage de l'angle plein en 360 parties égales.**
On viendra le superposer sur l'angle à mesurer.
Le rapporteur « classique » représente le partage de l'angle plat en 180 parties égales.



Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

3) Mesurer les angles

Pourquoi 360 ° ?

Pour tracer le premier calendrier circulaire (époque Babylonienne) :

1°) On observe qu'il existe 4 saisons :
Chaque saison dont le début ou la fin correspond à des phénomènes observables (solstice ou équinoxe)

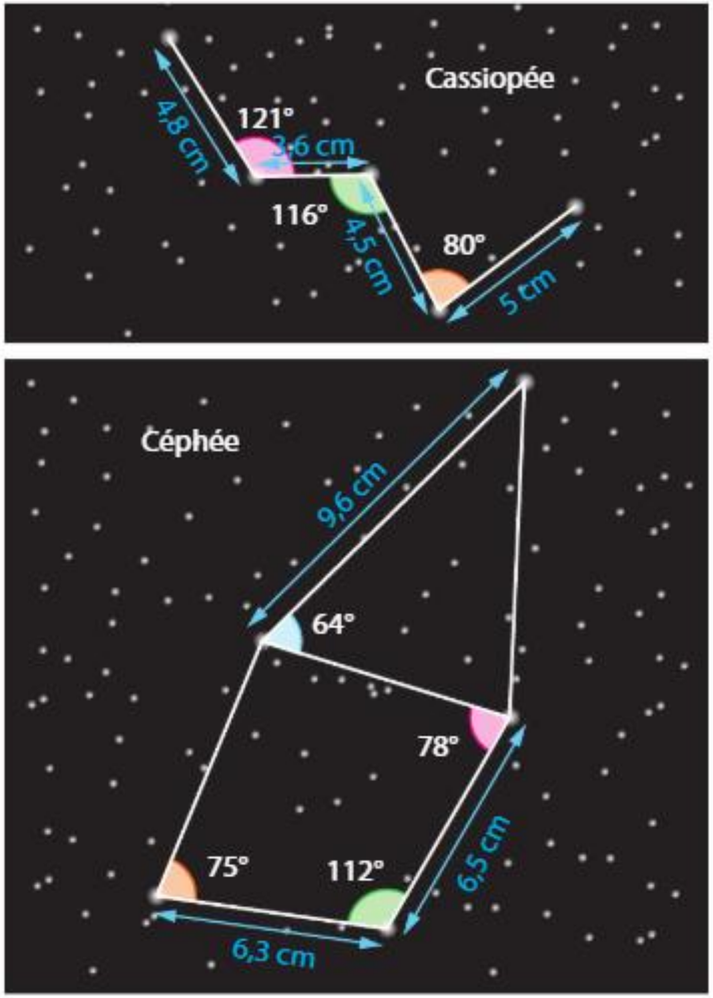
2°) On observe que pendant chaque saison s 'est effectué 3 cycles de lunes ,

3 °) On observe que pendant chaque cycle de lune il y a environ 30 alternances de jours et de nuits .
Il faut mettre en relation le cercle , les 4 saisons , le nombre de cycles de lunes , le nombre d'alternances de jour et de nuits en un cycle de lune .

Ainsi le nombre de jours dans chaque saison comptait-il environ 90 jours .

Tracer des angles : les constellations

Reproduire les deux constellations Cassiopée et Céphée à l'aide des indications ci-dessous.



Extrait du manuel « Mission Indigo 6ème », 2016

Tracer des polygones réguliers

62 Le pentagone

Représenter, Chercher

Près de Washington, aux États-Unis,
le Pentagone abrite le département de la Défense.

1. Tracer un cercle de centre O et de rayon 5 cm.
2. Partager le disque obtenu en cinq parts égales.
3. Les cinq rayons ainsi obtenus coupent le cercle en cinq points successifs : A, B, C, D et E.
4. Tracer en bleu les segments [AB], [BC], [CD], [DE] et [EA]. Le polygone bleu ABCDE est un **pentagone régulier**.

> Un polygone régulier a tous ses côtés de même longueur et tous ses angles de même mesure.

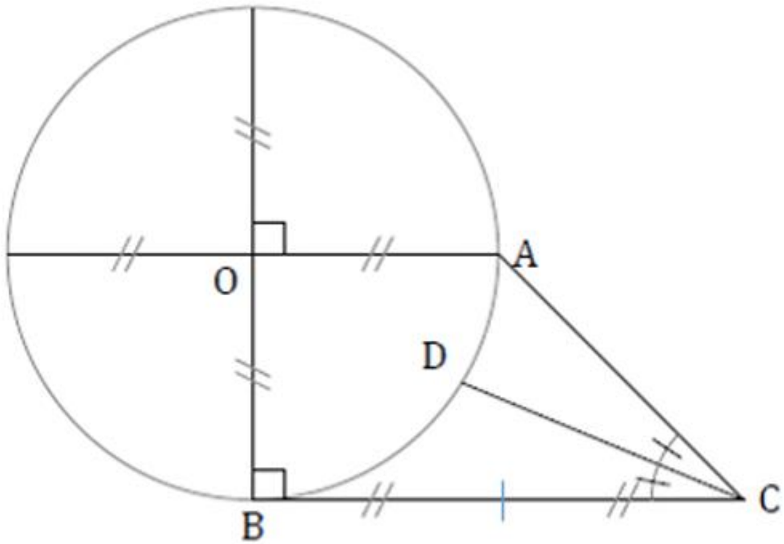
5. Tracer en rouge les segments [AC], [CE], [BE], [DB] et [DA]. Le polygone rouge ACEBD est un **pentagone étoilé**.
6. En utilisant la même méthode, tracer une étoile à neuf branches.

Extrait du manuel « Mission Indigo 6ème », 2016

Programmes de construction

Extrait du nouveau programme de cycle 3 (janvier 2025) :

- l’élève élabore un programme de construction permettant à un camarade de reproduire la figure suivante représentant une tête d’oiseau.



INSPÉ Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

Résumé des techniques rencontrées

Les techniques rencontrées

Comparer un angle à un angle donné : 1. avec le papier calque (superposition) 2. avec la fausse équerre (superposition) 3. avec la règle et le compas en mesurant la corde 4. avec la symétrie axiale 5. avec l'équerre pour la comparaison à l'angle droit. 6. avec le rapporteur	***Construire un angle égal à un angle donné :*** 1. avec du papier calque. 2. avec la fausse équerre ou sauterelle 3. avec la règle et le compas en reportant la corde. 4. avec la symétrie axiale 5. en construisant un triangle avec ses trois côtés (notion de rigidité du triangle). 6. avec le rapporteur.
Partager un angle en angles égaux : 1. en pliant le papier si c'est possible. *2.* avec la bissectrice quand le partage est multiple de deux. *(la construction de la bissectrice repose sur le triangle isocèle, le losange ou le cerf-volant)* 3. avec le rapporteur, on mesure l'angle et on effectue la division (mentalement, posée, écrite, à la machine…).	***Construire, en un point A, d'une droite D, la perpendiculaire à cette droite :*** 1. avec l'équerre. 2. avec le rapporteur. ***Mesurer un angle :*** 1. avec le rapporteur

Source : « Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : les angles» IREM de Poitiers

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

SORBONNE UNIVERSITÉ

Les angles

Rappel des programmes des cycles suivants

Programme du cycle 4

Comprendre l'effet de quelques transformations sur les figures géométriques

- Effet d'un déplacement, d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, **les angles**, les aires et les volumes.

Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

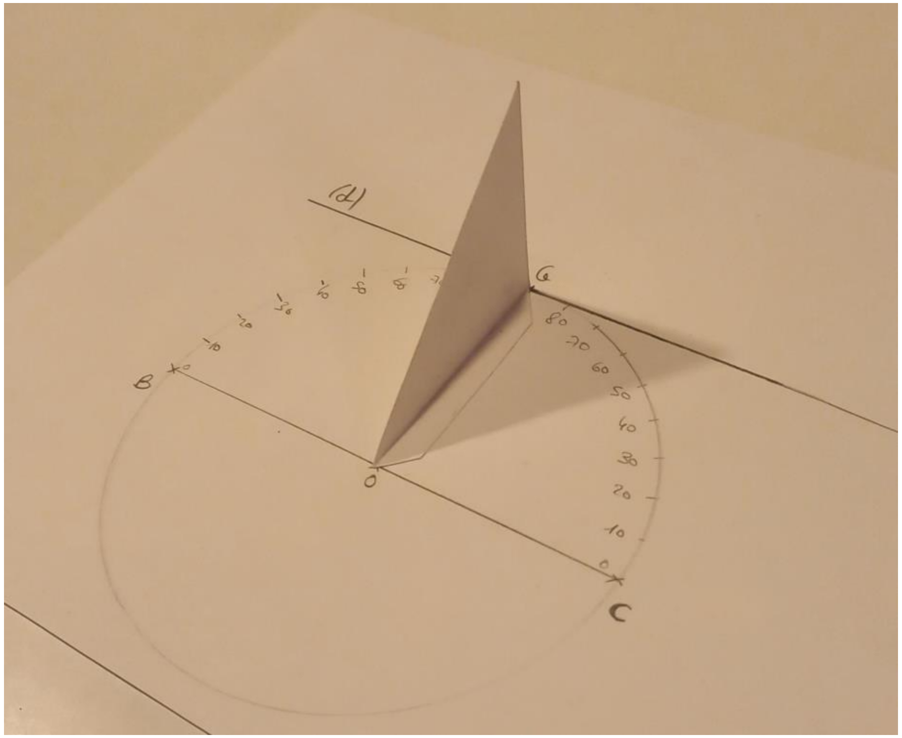
- **Caractérisation angulaire du parallélisme : angles alternes internes, angles correspondants.**
- Triangle :
  - o **somme des angles** d'un triangle (démonstration possible en utilisant les angles correspondants) ;
  - o cas d'égalité des triangles ;
  - o triangles semblables (une définition et une propriété caractéristique).
- Parallélogramme (une définition et une propriété caractéristique).
- Lignes trigonométriques dans le triangle rectangle : cosinus, sinus, tangente.
- Faire le lien entre les cas d'égalité des triangles et la construction d'un triangle à partir de la donnée de longueurs des côtés et/ou de mesures **d'angles.**
- Comprendre l'effet d'une translation, d'une symétrie (axiale et centrale), d'une **rotation**, d'une homothétie sur une figure.

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

.

activité « L'Altesole »

Il permet de mesurer la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, à tout instant de la journée en faisant une mesure de d'angle sur un plan horizontal.



D'après Philippe Merlin, de l'observatoire de Lyon

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

construction d'un Altesole

Construction de l'instrument

1. Tracer un cercle de centre O, de rayon 5 cm.
2. Tracer un diamètre [BC] de ce cercle et un rayon [OG] perpendiculaire à ce diamètre.
3. Tracer la droite (d) perpendiculaire à (OG) et passant par G.
4. Graduer à l'aide du rapporteur l'arc $\overset{\frown}{BG}$ de 0° à 90° de B à G, puis l'arc $\overset{\frown}{CG}$ de de 0° à 90° de C à G.
5. Sur la feuille cartonnée, tracer un triangle isocèle rectangle dont les côtés égaux mesurent

5 cm. Le découper en laissant sur un de ces deux côtés une languette de 1 cm.

6. Coller ce triangle à l'aide de la languette sur la première feuille de sorte que le petit côté coïncide avec le rayon [OG], que l'angle droit du triangle rectangle soit en G et que le triangle soit perpendiculaire à la feuille.

D'après Philippe Merlin, de l'observatoire de Lyon

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

utilisation de l'Altesole

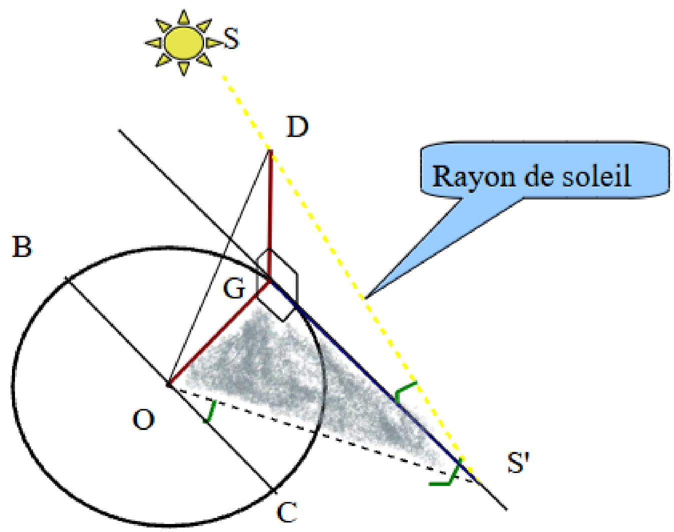
<u>Petit rappel :</u> Le soleil se lève à l'est, monte dans le ciel, puis se couche à l'ouest.

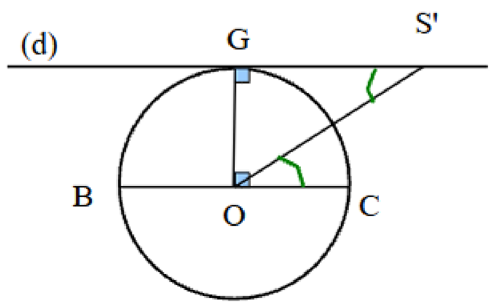
On va mesurer l'angle que font ses rayons avec l'horizontale.

En tournant l'instrument, on fait en sorte que l'ombre du côté vertical du triangle coïncide avec la droite (d).

Dans la figure ci-dessous, on matérialise le soleil par un point S.

(SS') est un rayon lumineux. Le triangle OGS' est l'ombre du triangle en carton ODG.





D'après Philippe Merlin, de l'observatoire de Lyon

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

utilisation de l'Altesole

1. a) Démontrer que les triangles rectangles GDS' et GOS' sont égaux.

....
....

b) En déduire que $\widehat{DS'G} = \widehat{GS'O}$

....

2. a) Pourquoi les droites (d) et (BC) sont-elles parallèles ?

....

b) En déduire que l'on a : $\widehat{GS'O} = \widehat{S'OC}$

....
....

Ma mesure : $\widehat{S'OC} =$ .... ° **Donc** $\widehat{DS'G} =$...........°

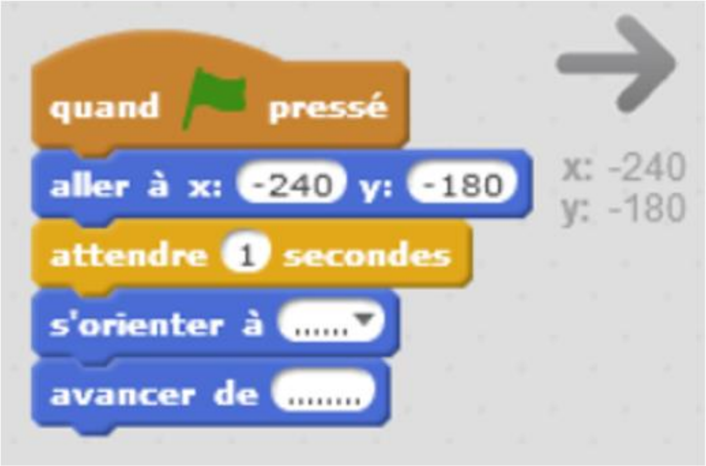
<u>Conclusion :</u> Le .... à ....h.... , les rayons du soleil sont inclinés de ....° avec l'horizontale.

D'après Philippe Merlin, de l'observatoire de Lyon

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

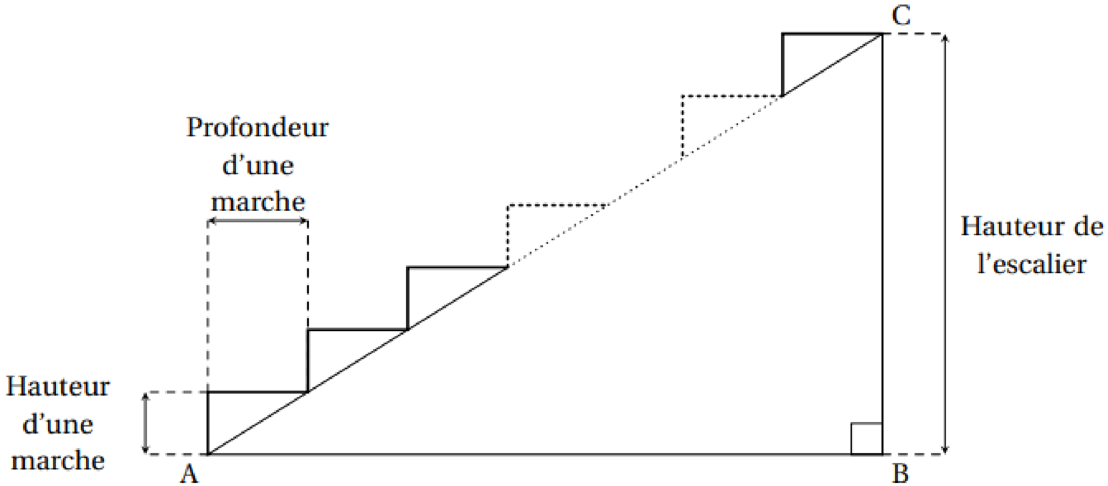
En 3ème : trigonométrie

Compléter les pointillés du script pour, si on presse le drapeau vert, la flèche touche la pomme qui est située dans le coin supérieur droit de la scène scratch.



En 3ème : trigonométrie

On veut fabriquer un escalier en bois de hauteur 272 cm.
La figure ci-dessous représente une vue de profil de cet escalier.
La hauteur d'une marche est de 17 cm.
La profondeur d'une marche pour poser le pied mesure 27 cm.



DNB juin 2023

1. **a.** Montrer qu'il faut prévoir 16 marches pour construire cet escalier.
   b. Montrer que la longueur AB est égale à 432 cm.
2. Pour permettre une montée agréable, l'angle $\widehat{BAC}$ doit être compris entre 25° et 40°.
   a. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$, arrondie au degré près.
   b. L'escalier permet-il une montée agréable ?

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

En 3ème : trigonométrie

3. On rédige le programme ci-contre avec le logiciel Scratch pour dessiner cet escalier. (1 cm dans la réalité est représenté par 1 pas dans le programme.)
Recopier les lignes 5, 6, 7 et 9 **sur la copie** en les complétant.

DNB juin 2023 (suite)

En 3ème : trigonométrie

1. **a.** Comme une marche mesure 17 cm de hauteur, il faut calculer $\frac{272}{17} = 16$.
On doit donc prévoir 16 marches.

   b. $16 \times 27 = 432$
La longueur AB est égale à 432 cm.

2. **a.** Le triangle ABC est rectangle en B, on peut utiliser la trigonométrie pour calculer l'angle $\widehat{BAC}$.
On a $\tan\widehat{BAC} = \frac{côté\ opposé}{côté\ adjacent} = \frac{BC}{AB} = \frac{272}{432} \approx 0{,}63$
Donc $\widehat{BAC} \approx 32°$
La mesure de l'angle $\widehat{BAC}$ arrondie au degré près est égale à 32°.

   b. L'angle étant de 32° environ, sa mesure est bien comprise entre 25° et 40°, **donc la montée est agréable.**

3.

DNB juin 2023
CORRECTION

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

Programme de seconde GT

Résoudre des problèmes de géométrie

Contenus : Projeté orthogonal d'un point sur une droite.

Capacités attendues

- Résoudre des problèmes de géométrie plane sur des figures simples ou complexes (triangles, quadrilatères, cercles).
- Calculer des longueurs, des **angles**, des aires et des volumes.

Démonstrations

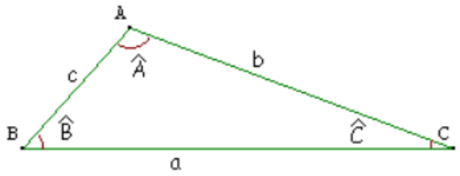
Relation trigonométrique $\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1$ dans un triangle rectangle.

Approfondissements possibles

Expression de l'aire d'un triangle : $\frac{1}{2} ab \sin C$.

Formule d'Al-Kashi.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c\cos(\widehat{A}).$$



Première spécialité Maths

Fonctions trigonométriques

Contenus

Cercle trigonométrique. Longueur d'arc. Radian.

Enroulement de la droite sur le cercle trigonométrique. Image d'un nombre réel.

Cosinus et sinus d'un nombre réel. Lien avec le sinus et le cosinus dans un triangle rectangle. Valeurs remarquables.

Fonctions cosinus et sinus. Parité, périodicité. Courbes représentatives.

Capacités attendues

Placer un point sur le cercle trigonométrique.

Lier la représentation graphique des fonctions cosinus et sinus et le cercle trigonométrique.

Traduire graphiquement la parité et la périodicité des fonctions trigonométriques.

Par lecture du cercle trigonométrique, déterminer, pour des valeurs remarquables de *x*, les cosinus et sinus d'angles associés à *x*.

Démonstration

Calcul de $\sin\frac{\pi}{4}$, $\cos\frac{\pi}{3}$, $\sin\frac{\pi}{3}$.

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

Première spécialité Maths (suite)

- **Calcul vectoriel et produit scalaire**

Contenus

- Produit scalaire à partir de la projection orthogonale et de la formule avec le cosinus. Caractérisation de l'orthogonalité.
- Bilinéarité, symétrie. En base orthonormée, expression du produit scalaire et de la norme, critère d'orthogonalité.
- Développement de $\|\vec{u}+\vec{v}\|^2$. Formule d'Al-Kashi.
- Transformation de l'expression $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB}$.

Capacités attendues

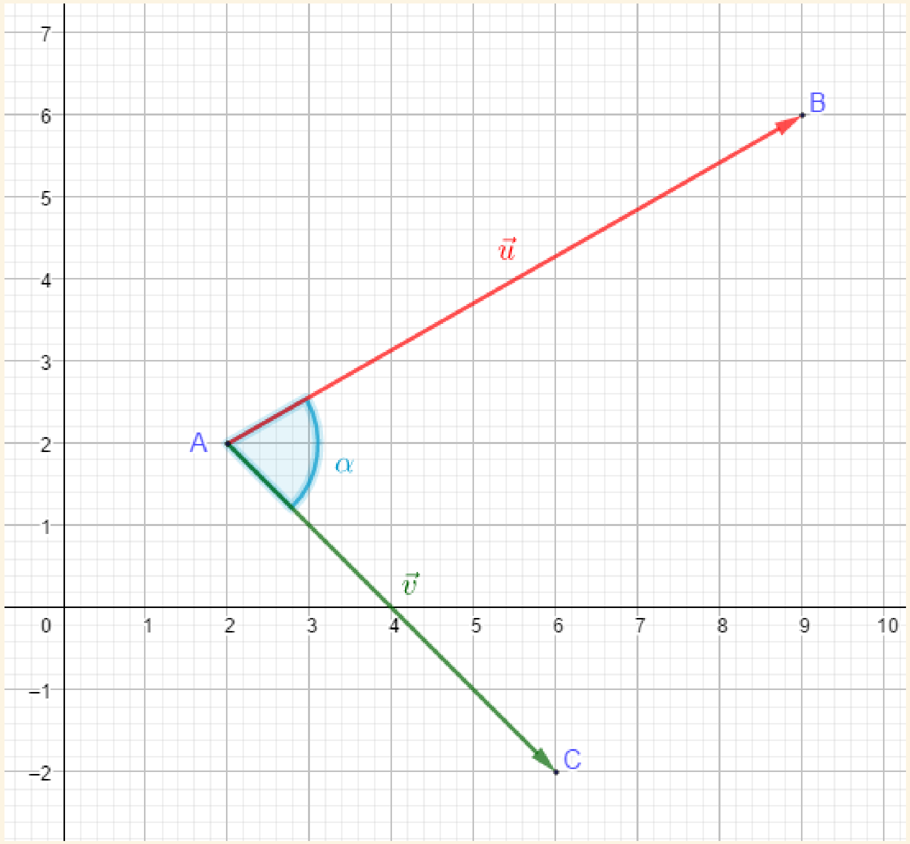
- Utiliser le produit scalaire pour démontrer une orthogonalité, pour calculer un angle, une longueur dans le plan ou dans l'espace.
- En vue de la résolution d'un problème, calculer le produit scalaire de deux vecteurs en choisissant une méthode adaptée (en utilisant la projection orthogonale, à l'aide des coordonnées, à l'aide des normes et d'un angle, à l'aide de normes).
- Utiliser le produit scalaire pour résoudre un problème géométrique.

Démonstrations

- Formule d'Al-Kashi (démonstration avec le produit scalaire).
- Ensemble des points M tels que $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0$ (démonstration avec le produit scalaire).

Utilisation du produit scalaire

Plaçons-nous dans un repère orthonormé, et considérons deux vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ comme ci-dessous:



Quelle est la valeur de l'angle α ?

Terminale spécialité Maths

- Utiliser le produit scalaire pour démontrer une orthogonalité, pour calculer un angle, une longueur dans l'espace.
- Utiliser la projection orthogonale pour déterminer la distance d'un point à une droite ou à un plan.
- Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs et mesures : longueur, angle, aire, volume.

Les durées

Nouveaux programmes cycle 3

Le repérage dans le temps et les durées	
Automatismes	L'élève lit l'heure sur un cadran à aiguilles ou sur un affichage digital (heures, minutes et secondes). L'élève place les aiguilles pour qu'une horloge indique une heure donnée. L'élève connait les unités de mesure de durées jour, heure, minute et seconde et les relations qui les lient. L'élève sait combien de jours il y a dans une année (bissextile ou non), combien d'années il y a dans un siècle, dans un millénaire. L'élève sait qu'une demi-heure c'est 30 minutes ; qu'un quart d'heure c'est 15 minutes ; que trois-quarts d'heure, c'est 45 minutes.

Nouveaux programmes cycle 3

Connaissances et capacités attendues	
– Effectuer des calculs sur des horaires et des durées.	Les instants et les durées sont exprimés en jours, heures, minutes et secondes. L'élève détermine un instant initial, un instant final ou une durée, sur des exemples de la vie courante. Par exemple, il sait calculer l'heure de fin d'une séance de cinéma qui commence à 17 h 40 et qui dure 110 minutes ; il sait calculer la durée hebdomadaire de ses cours et l'exprimer en heures et minutes.
– Résoudre des problèmes impliquant des horaires, des durées.	Par exemple, l'élève résout un problème du type : D'après les informations ci-dessous : - quel est le numéro du prochain bus ? - dans combien de temps arrivera-t-il ? - un ami te prévient qu'il te rejoindra dans 12 minutes. Pourrez-vous prendre ensemble le bus 303 ?

Bus	Heure de départ
70	17 h 30
179	17 h 25
185	17 h 54
303	17 h 42
321	17 h 50
325	17 h 24

Nouveaux programmes cycle 3

– Convertir des durées.	L'élève sait répondre à des questions du type : « Combien font 609 h en semaines, jours et heures ? » ; « Combien font 34 990 s en heures, minutes et secondes ? » ; « Est-il plus long d'emprunter de l'argent à la banque sur 76 mois ou sur 5 ans ? ». L'élève sait que : $0{,}5\ \text{h} = \frac{1}{2}\ \text{h} = 30$ min ; $0{,}25\ \text{h} = \frac{1}{4}\ \text{h} = 15$ min ; $0{,}75\ \text{h} = \frac{3}{4}\ \text{h} = 45$ min ; $0{,}1\ \text{h} = \frac{1}{10}\text{h} = 6$ min. L'élève connait les écritures sexagésimale et décimale d'une durée. Dans le cadre de la résolution de problèmes, il passe de l'une à l'autre.
Culture générale	L'élève découvre l'histoire et le fonctionnement de différents types de calendriers, solaires, lunaires ou luni-solaires. Il comprend le lien entre les calendriers julien et grégorien et les différentes approximations de la valeur de l'année tropique. Selon ses intérêts et ses besoins, l'élève peut également s'interroger sur les moyens de partager le temps, découvrir les clepsydres (horloges à eau) ou d'autres instruments historiques et interculturels (grecs, arabes, chinois).

Nouveaux programmes cycle 3

– Convertir des durées.	L'élève sait répondre à des questions du type : « Combien font 609 h en semaines, jours et heures ? » ; « Combien font 34 990 s en heures, minutes et secondes ? » ; « Est-il plus long d'emprunter de l'argent à la banque sur 76 mois ou sur 5 ans ? ». L'élève sait que : $0{,}5\ \mathrm{h} = \frac{1}{2}\ \mathrm{h} = 30$ min ; $0{,}25\ \mathrm{h} = \frac{1}{4}\ \mathrm{h} = 15$ min ; $0{,}75\ \mathrm{h} = \frac{3}{4}\ \mathrm{h} = 45$ min ; $0{,}1\ \mathrm{h} = \frac{1}{10}\mathrm{h} = 6$ min. L'élève connait les écritures sexagésimale et décimale d'une durée. Dans le cadre de la résolution de problèmes, il passe de l'une à l'autre.
Culture générale	L'élève découvre l'histoire et le fonctionnement de différents types de calendriers, solaires, lunaires ou luni-solaires. Il comprend le lien entre les calendriers julien et grégorien et les différentes approximations de la valeur de l'année tropique. Selon ses intérêts et ses besoins, l'élève peut également s'interroger sur les moyens de partager le temps, découvrir les clepsydres (horloges à eau) ou d'autres instruments historiques et interculturels (grecs, arabes, chinois).

Compétences à travailler sur les durées

Automatismes dans les calculs de durées

Les techniques automatisées (calcul posé en colonnes) pour les additions et soustractions de durées n'ont pas à être étudiées. Un calcul réfléchi est aussi rapide et souvent plus efficace.

Exemple (lié à un problème) : 9h 15 min – 5h 47 min

5h 47min $\xrightarrow{\boxed{\text{13 min}}}$ 6h $\xrightarrow{\boxed{\text{3 h}}}$ 9h $\xrightarrow{\boxed{\text{15 min}}}$ 9h 15min soit 3h 28 min

Remarque : on peut aussi proposer 8h 75 – 5h 47, mais c'est plus artificiel.
Ou : de 5h15 à 9h 15, il y a 4 h, il y a donc 32 min de moins, soit 3h 28 min.

Ce genre de calculs est à reprendre régulièrement dans les séances de calcul mental.

Compétences à travailler sur les durées

Apprendre à lire et à construire des outils usuels de repérage du temps :

- supports divers (horaire des marées, agenda, programmes de télévision, de train…)
- les frises chronologiques (temps de l'élève et temps historique).

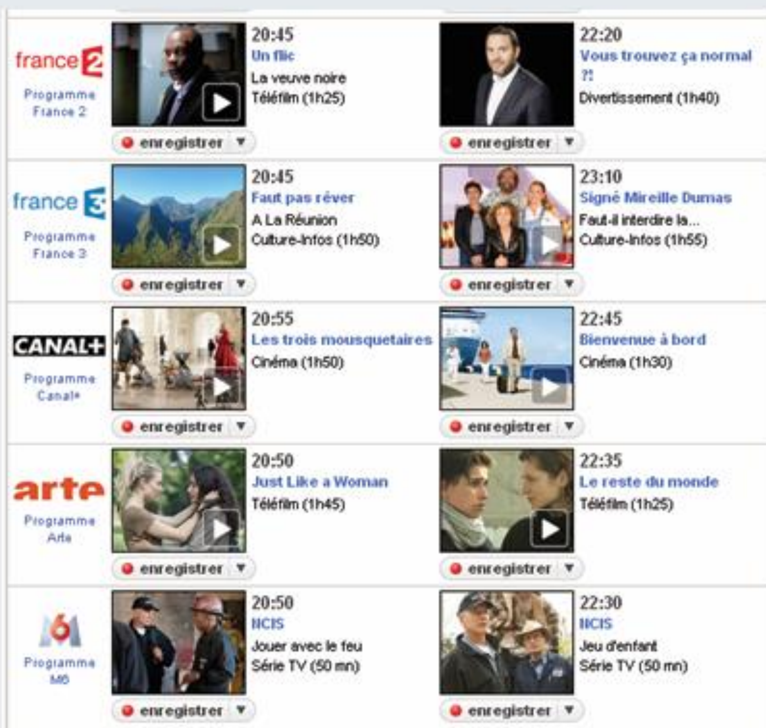
Rappel : les dates sont des grandeurs repérables (non mesurables) et les durées sont des grandeurs mesurables.

Source : « grandeurs et mesures au collège » académie de Guyane

Exemple d'exercice : durée d'événements

En utilisant le document de la page suivante, réponds aux questions posées :

1. Combien de temps dure le film « Les trois mousquetaires » ?
2. Combien de temps dure un épisode de la série « NCIS » ?
3. Puis-je regarder « Un flic » puis « Signé Mireille Dumas » sans ne rien perdre des deux émissions ?
4. Puis-je regarder de même « Faut pas rêver », puis « Le reste du monde » sans ne rien perdre des deux émissions ?
5. À quelle heure se termine l'émission « Bienvenue à bord » ?



france 2 Programme France 2	20:45 Un flic La veuve noire Téléfilm (1h25)	22:20 Vous trouvez ça normal ?! Divertissement (1h40)
france 3 Programme France 3	20:45 Faut pas rêver A La Réunion Culture-Infos (1h50)	23:10 Signé Mireille Dumas Faut-il interdire la... Culture-Infos (1h55)
CANAL+ Programme Canal+	20:55 Les trois mousquetaires Cinéma (1h50)	22:45 Bienvenue à bord Cinéma (1h30)
arte Programme Arte	20:50 Just Like a Woman Téléfilm (1h45)	22:35 Le reste du monde Téléfilm (1h25)
M6 Programme M6	20:50 NCIS Jouer avec le feu Série TV (50 mn)	22:30 NCIS Jeu d'enfant Série TV (50 mn)

Source : Document d'accompagnement des programmes « Connaître et utiliser les durées » (cycle 3)

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

Compétences à travailler sur les durées

Apprendre à lire et à construire des outils usuels de repérage du temps :

- supports divers (horaire des marées, agenda, programmes de télévision, de train…)
- les frises chronologiques (temps de l'élève et temps historique).

Source : « grandeurs et mesures au collège » académie de Guyane

Compétences à travailler sur les durées

Apprendre à utiliser les durées et à calculer avec les différentes unités.

Un exemple : l'horloge de Berlin

https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

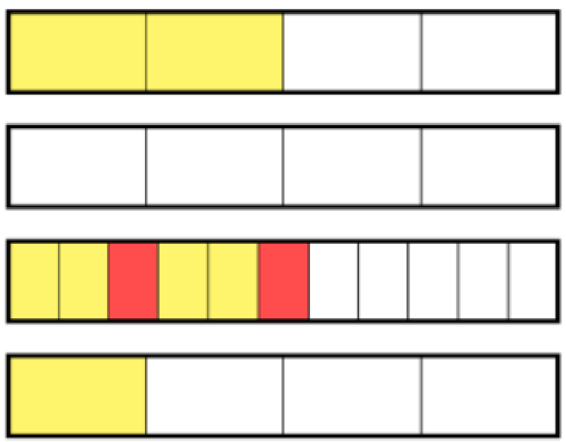
Il est 10h31
(source: http://en.wikipedia.org/wiki/Mengenlehreuhr)

Source : « grandeurs et mesures au collège » académie de Guyane

INSPE Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Académie de Paris

Activité : l’horloge de Berlin

– T’as vu la nouvelle horloge que je me suis achetée ?
– Nan, fais voir !
– Tiens, regarde:



– Trop cool !
– Mince, il est déjà 10h31, je suis en retard !

Explication du fonctionnement de l’horloge

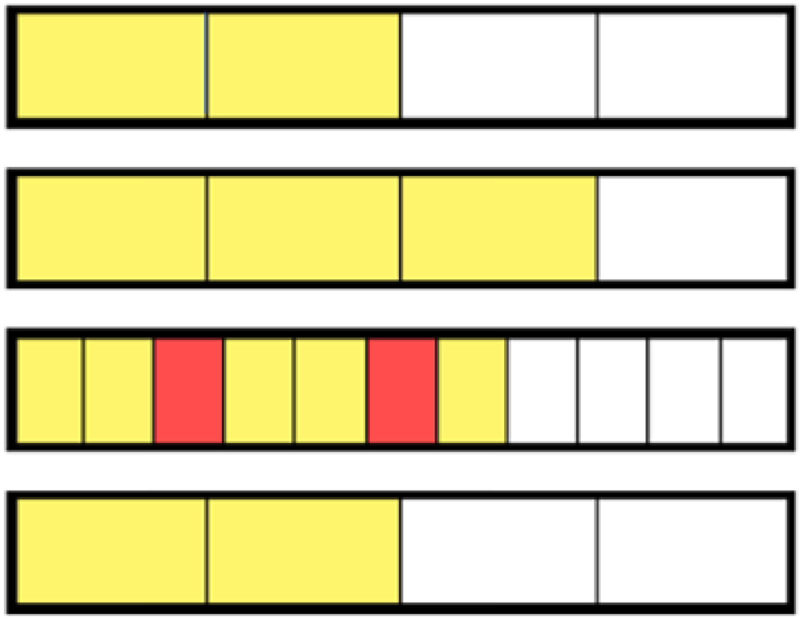
Chaque lampe allumée indique qu’une certaine durée de temps s’est écoulée. Plus précisément:

- Chaque lumière de la première ligne représente 5 heures.
- Chaque lumière de la deuxième ligne représente 1 heure.
- Chaque lumière de la troisième ligne représente 5 minutes. (les lumières rouges indiquent les quarts d’heure)
- Chaque lumière de la dernière ligne représente 1 minute.

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Activité : l’horloge de Berlin

1) Quelle heure est-il sur l’horloge suivante ?



Explication du fonctionnement de l’horloge

Chaque lampe allumée indique qu’une certaine durée de temps s’est écoulée. Plus précisément:

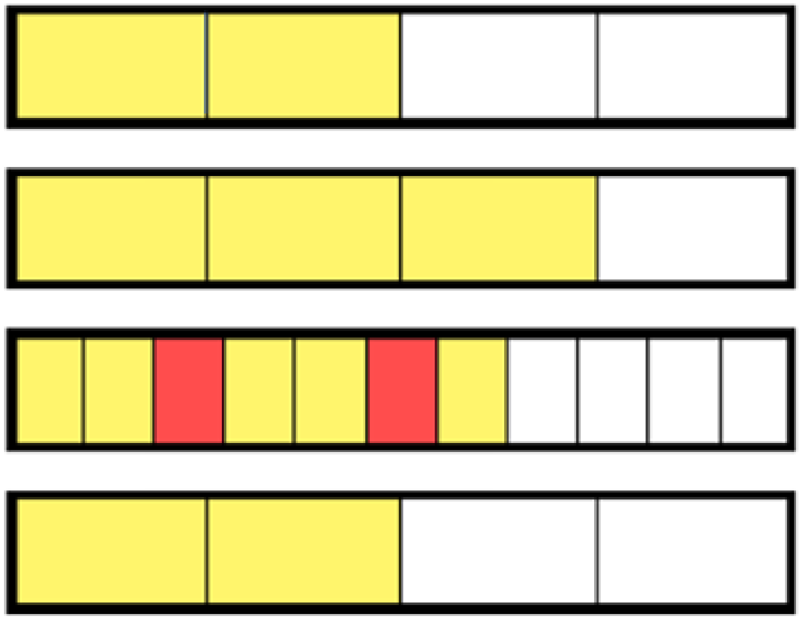
- Chaque lumière de la première ligne représente 5 heures.
- Chaque lumière de la deuxième ligne représente 1 heure.
- Chaque lumière de la troisième ligne représente 5 minutes. (les lumières rouges indiquent les quarts d’heure)
- Chaque lumière de la dernière ligne représente 1 minute.

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Institut national supérieur du professorat et de l’éducation Académie de Paris

Activité : l’horloge de Berlin

1) Quelle heure est-il sur l’horloge suivante ?



Il est 13h37 !

•deux lumières sont allumées dans la première ligne, donc cela donne 2x5h = 10h;

•trois lumières sont allumées dans la deuxième ligne, ce qui donne 3x1h = 3h;

•sept lumières sont allumées dans la troisième ligne, ce qui donne 7x5min = 35min;

•deux lampes sont allumées dans la dernière ligne, ce qui donne 2x1min = 2min.

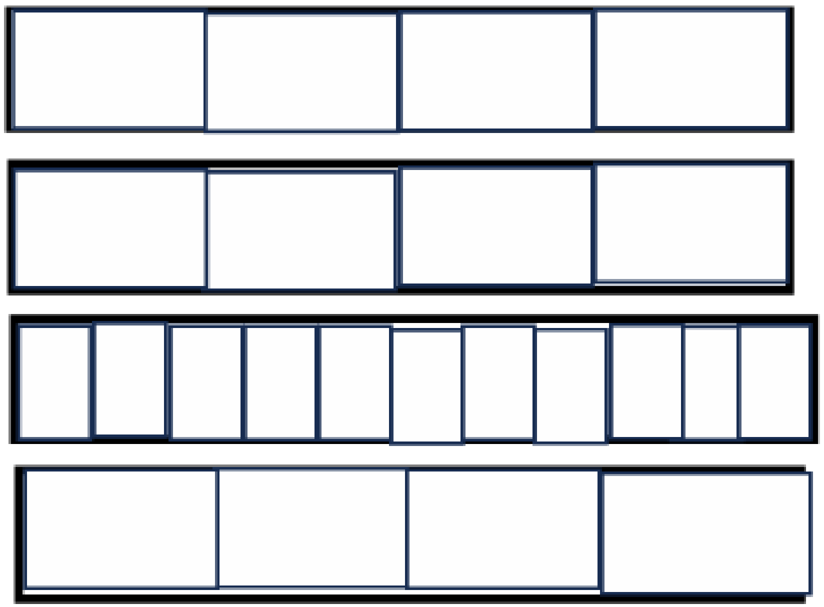
Il suffit ensuite d’additionner le tout:

10h + 3h + 35min + 2min = 13h et 37min !

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Activité : l'horloge de Berlin

2) Représenter 12h34 sur l'horloge ci-dessous :



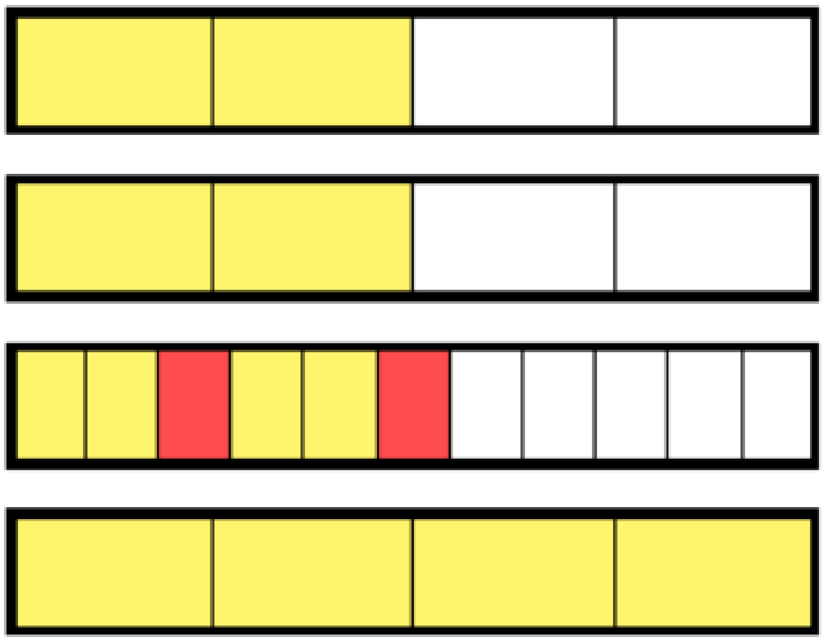
Explication du fonctionnement de l'horloge

Chaque lampe allumée indique qu'une certaine durée de temps s'est écoulée. Plus précisément:

- Chaque lumière de la première ligne représente 5 heures.
- Chaque lumière de la deuxième ligne représente 1 heure.
- Chaque lumière de la troisième ligne représente 5 minutes. (les lumières rouges indiquent les quarts d'heure)
- Chaque lumière de la dernière ligne représente 1 minute.

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Activité : l’horloge de Berlin



- Chaque lumière de la première ligne indique que 5×60 min = 300 min se sont écoulées.
- Chaque lumière de la deuxième ligne indique que 1×60 min = 60 min se sont écoulées.
- Chaque lumière de la troisième ligne indique que 5 min se sont écoulées.
- Chaque lumière de la dernière ligne indique qu’1 min s’est écoulée.

Cette horloge représente 12h34.

En effet, 12h34 = 754 min = 2x300min + 2x60min + 6x5min + 4x1min

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
Académie de Paris

Activité : l’horloge de Berlin

Programmation de l’horloge en Python

Un programme qui affiche l’heure comme l’horloge de Berlin **en temps réel** a été écrit en Python.
Le code est disponible dans le lien suivant: http://pastebin.com/6DCR9WQM

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Activité : l'horloge de Berlin

Dans une journée il y a 24 heures, ce qui fait 1440 minutes.

L'horloge de Berlin fonctionne grâce à la proposition suivante:

Tout nombre entier N compris entre 0 et 1440 s'écrit de manière ***unique*** sous la forme:

$$N = c_1 \times 300 + c_2 \times 60 + c_3 \times 5 + c_4 \times 1$$

où c_1, c_2 et c_4 sont des entiers compris entre 0 et 4 (inclus), et où c_3 est un entier compris entre 0 et 11 (inclus).

Démonstration sur le site ci-dessous

Source : https://blogdemaths.wordpress.com/2014/09/14/lhorloge-de-berlin

Programmes du cycle 4

5ème	4ème	3ème
Calculer des durées Calculer des horaires	Calculer des vitesses, des durées Changer d'unités de vitesse	Vitesse Changement d'unités

Des problèmes classiques aux cycles 3 et 4

- Document d'accompagnement des programmes « Connaître et utiliser les durées » (cycle 3)

- Document « TD sur les durées »

Des problèmes proposés au DNB

Pour être en bonne santé, il est recommandé d'avoir régulièrement une pratique physique. Une recommandation serait de faire au moins une heure de pratique physique par jour en moyenne. Sur 1,6 million d'adolescents de 11 à 17 ans interrogés, 81 % d'entre eux ne respectent pas cette recommandation.

D'après un communiqué de presse sur la santé

1. Sur les 1,6 million d'adolescents de 11 à 17 ans interrogés, combien ne respectent pas cette recommandation?

Après la lecture de ce communiqué, un adolescent se donne un objectif.

Objectif : « *Faire au moins une heure de pratique physique par jour en moyenne.* »

Pendant 14 jours consécutifs, il note dans le calendrier suivant, la durée quotidienne qu'il consacre à sa pratique physique :

Jour 1	**Jour 2**	**Jour 3**	**Jour 4**	**Jour 5**	**Jour 6**	**Jour 7**
50 min	15 min	1 h	1 h 40 min	30 min	1 h 30 min	40 min
Jour 8	**Jour 9**	**Jour 10**	**Jour 11**	**Jour 12**	**Jour 13**	**Jour 14**
15 min	1 h	1 h 30 min	30 min	1 h	1 h	0 min

2. **a.** Quelle est l'étendue des 14 durées quotidiennes notées dans le calendrier?

b. Donner une médiane de ces 14 durées quotidiennes.

3. **a.** Montrer que, sur les 14 premiers jours, cet adolescent n'a pas atteint son objectif.

b. Pendant les 7 jours suivants, cet adolescent décide alors de consacrer plus de temps au sport pour atteindre son objectif sur l'ensemble des 21 jours.
Sur ces 7 derniers jours, quelle est la durée totale de pratique physique qu'il doit au minimum prévoir pour atteindre son objectif?

Des problèmes proposés au DNB

Lancé le 26 novembre 2011, le Rover Curiosity de la NASA est chargé d'analyser la planète Mars, appelée aussi planète rouge.

Il a atterri sur la planète rouge le 6 août 2012, parcourant ainsi une distance d'environ 560 millions de km en 255 jours.

1°) Quelle a été la durée en heures du vol ?

2°) Calculer la vitesse moyenne du Rover en km/h. A rrondir à la centaine près.

Pour cette question toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

3°) Via le satellite Mars Odyssey, des images prise s et envoyées par le Rover ont été retransmises au centre de la NASA.

Les premières images ont été émises de Mars à 7h 48 min le 6 août 2012.

La distance parcourue par le signal a été de 248×10^6 km à une vitesse moyenne de 300 000 km/s environ (vitesse de la lumière).

A quelle heure ces premières images sont-elles parvenues au centre de la NASA ?
(On donnera l'arrondi à la minute près).

DNB Pondichéry 2013

Merci à Karine Racoffier et à Guillaume Didier pour leurs ressources !