



VOIE PROFESSIONNELLE

CAP

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Mathématiques

Accompagnement
renforcé

Reconnaître des figures usuelles et déterminer l'aire des surfaces associées

Domaine

Géométrie

Capacités

Calculer des longueurs, des mesures d'angles, des aires et des volumes dans les figures

Connaissances

Figures planes usuelles, Théorème de Pythagore et sa réciproque, Formule de l'aire d'un rectangle

Compétences mathématiques

S'approprier, analyser, raisonner, réaliser, communiquer

Objectifs

- Utiliser le théorème de Pythagore dans une situation contextualisée.
- Décomposer une tâche complexe en plusieurs tâches simples.
- Calculer des longueurs et l'aire d'une surface délimitée par un ensemble de figures usuelles.

Modalités

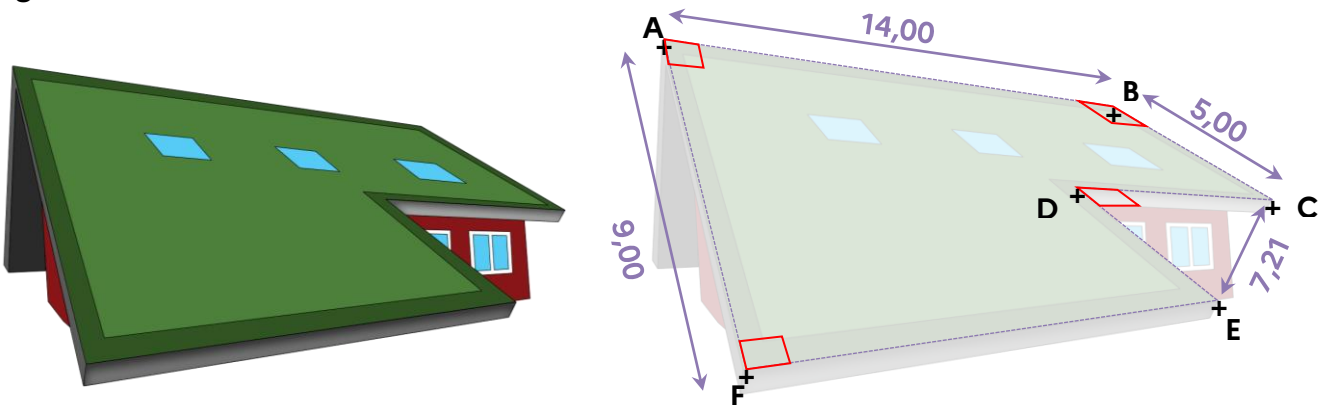
Durée de la séance : deux séances de 55 minutes (consécutives ou non)

- Un travail en îlots est préconisé durant la séance.
- La constitution de groupes de besoin est à prioriser. Ces groupes sont à établir grâce à l'exploitation des tests de positionnement de début de seconde et/ou des outils de positionnement à mi-parcours.
- La séance proposée est à destination d'un groupe d'élèves éventuellement issus de différentes classes et ayant été identifiés comme présentant des difficultés dans le domaine : « Géométrie du calcul » lors des tests de positionnement de début de seconde professionnelle et/ou des outils de positionnement à mi-parcours.

Énoncé de l'activité d'accompagnement renforcé

Dans le cadre d'un projet de construction, une famille envisage d'opter pour un pan de toiture végétalisée. Le projet comptant trois fenêtres de toit de dimensions $114 \text{ cm} \times 118 \text{ cm}$ est représenté sur le schéma ci-dessous, où les cotes sont exprimées en mètres.

Déterminer, en m^2 , l'aire de la surface à couvrir par les végétaux sachant que l'on doit prévoir une marge de 30 cm sur la totalité du contour de la toiture.



Commentaires de l'activité

Cette activité est à traiter au cours d'une séance d'accompagnement renforcé, et plus particulièrement dans le cadre d'un travail autour de la consolidation des acquis.

Indicateurs de réussite

- Repérer que la toiture est un rectangle dont on a retiré un bord de forme rectangulaire.
- Repérer que pour calculer la longueur manquante du triangle DCE il faut utiliser le théorème de Pythagore.
- Retirer les surfaces des 3 fenêtres rectangulaires.
- Retrait des 30 cm de marge.

Déroulé

Première phase de 55 minutes

Modalité de travail	Objectifs
Phase individuelle (5 min)	Présentation de l'activité et lecture silencieuse par les élèves Phase d'appropriation et de recherche Élaboration des premières représentations
Phase collective (5 min)	Vérification de la compréhension de l'activité et de la consigne Reformulation de la situation par les élèves Phase de questionnement afin de s'assurer de la compréhension de l'activité et explicitation
Phase de travail en îlots (45 min)	Accompagnement des élèves selon leurs besoins Résolution de l'activité - Différenciation

Seconde phase de 55 minutes

Modalité de travail	Objectif
Phase collective (5 min)	Réactivation du contexte et remise en activité
Phase collective (30 min)	Explicitation par les élèves, à l'oral, de leurs diverses procédures de résolution (calculatoire ou à l'aide des TIC)
Phase collective (20 min)	Décontextualisation - Institutionnalisation Trace écrite

Analyse

Procédures utilisées par les élèves pour résoudre la tâche.

Toute démarche proposée par l'élève doit être prise en compte dans le scénario pédagogique qu'elle soit erronée, incomplète ou aboutie.

- Résolution de problème par calculs successifs.
- Représentation de la forme du pan de toiture à l'aide d'un outil de géométrie dynamique.
- Éventuellement une démarche mixant les deux procédures précédentes.

Obstacles pouvant être rencontrés par les élèves.

Obstacle 1 : l'élève ne parvient pas à s'approprier la situation.

Obstacle 2 : l'élève ne parvient pas à mettre en place une stratégie de résolution.

Obstacle 3 : l'élève n'est pas en mesure de déterminer les longueurs manquantes du schéma.

Obstacle 4 : l'élève ne maîtrise pas les contenus disciplinaires nécessaires au traitement de la situation.

Obstacle 5 : l'élève ne parvient pas à rendre compte de la démarche élaborée.

Pistes de différenciation

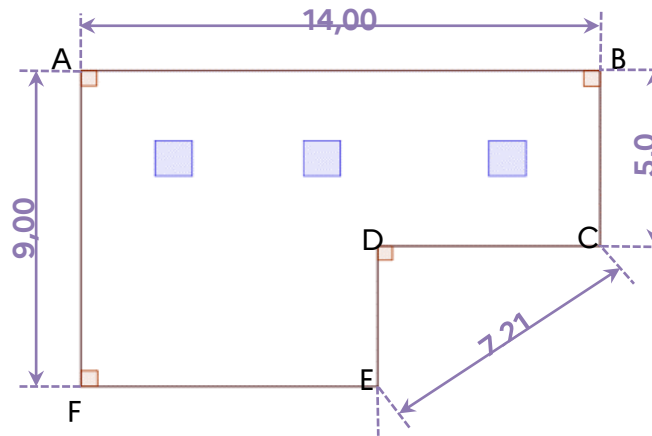
	Obstacle 1	Obstacle 2	Obstacle 3	Obstacle 4	Obstacle 5
Différenciation des contenus	Proposer un questionnaire détaillé Simplifier l'énoncé *	Proposer des supports avec décomposition de la démarche			
Différenciation des processus	Proposer des supports de différents types (pour favoriser l'appropriation d'informations et d'habilités) : aide-mémoire, liste de vérification corrective, grille d'attendus, jokers, coups de pouce, QRcode, capsules vidéo, notice technique d'utilisation des TIC, etc.				
Différenciation des productions					Laisser le libre choix à l'élève du mode de restitution
Différenciation des outils		Proposer un protocole de résolution		Permettre l'accès à différentes ressources	Proposer un outil de présentation (carte mentale, diaporama, etc.)

(*) en gardant les objectifs liés au contexte proposé

Protocole de résolution à proposer

Les différentes étapes de ce protocole peuvent également être utilisées indépendamment, tout ou partie, et ainsi constituer des aides ponctuelles sous forme de jokers, QR code, etc.

- Déterminer les cotes manquantes sur le schéma.



On pourra, en fonction des besoins, préciser l'ordre de calcul de ces valeurs (d'abord DE, puis DC, et enfin EF) ainsi que la précision à adopter.

- Décomposer la figure représentant le pan de toiture à l'aide de deux figures usuelles.
- Calculer l'aire des surfaces composant le pan de toiture.
- Calculer l'aire de la surface d'une fenêtre de toit.
- Calculer l'aire de la surface de toit à végétaliser, en tenant compte des contraintes énoncées dans la situation.

Cette étape pourra également faire l'objet d'un étayage en fonction des besoins de l'élève et des difficultés d'appropriation de la situation (conversions à effectuer, prise en compte du contour, etc.)

Pistes d'exploitation en amont

Automatismes

En plus de permettre à l'enseignant de diagnostiquer les difficultés persistantes en vue d'une remédiation ultérieure, l'instauration de rituels mathématiques en début de séance, ou de manière asynchrone présente un intérêt multiple :

- répondre à la demande institutionnelle concernant le module « Automatismes »¹
- réactiver les prérequis du cycle 4 nécessaires à la séance ;
- consolider les acquis antérieurs ;
- rendre disponibles des réflexes en situation de résolution de problèmes ;
- exploiter les erreurs rencontrées.

La liste des questions flash suivantes a pour objectif de nourrir la réflexion des enseignants sur le développement des automatismes calculatoires dans le domaine de la géométrie, sans pour autant être exhaustive. Il conviendra à l'enseignant d'en choisir un certain nombre (entre trois et cinq) et d'éventuellement les adapter en fonction des objectifs pédagogiques qu'il se sera fixés.

¹ <https://eduscol.education.fr/document/25972/download>

Propositions de questions flash

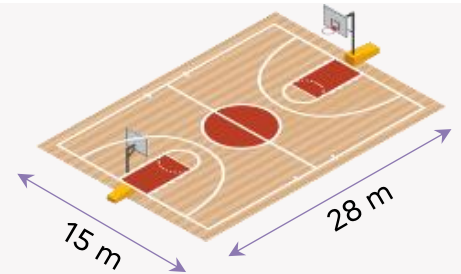
❶ Quelle est l'aire du rectangle ?

- 6 m² 12 m²
 8 m² Autre réponse



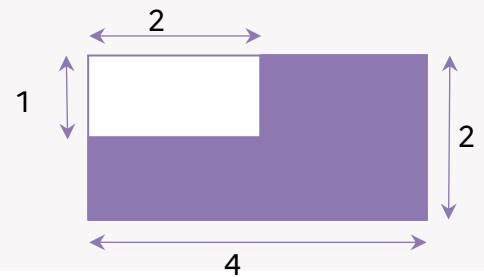
❷ Quelle est l'aire du terrain de Basket ?

- 43 m² 86 m²
 420 m² 340 m²



❸ Quelle est l'aire de la surface colorée ?

- 4 m² 8 m²
 6 m² Autre réponse



❹ Quelle est la longueur du côté d'un carré de 1 m² ?

- 10 cm 100 cm 1000 cm 0,5 m

❺ Quelle égalité relative au triangle RST ci-contre est-elle correcte ?

- $RS + RT = ST$ $RS^2 = RT^2 + ST^2$
 $ST = RS \times RT$ $RS^2 + RT^2 = ST^2$

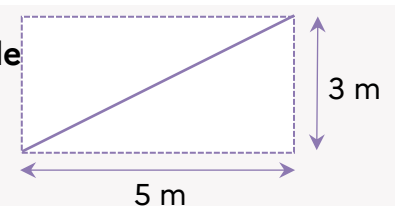


❻ Quelle est l'aire d'un carré de 200 cm de côté ?

- 0,04 m² 0,4 m² 4 m² Autre réponse

❼ Quelle est la longueur, en m, de la diagonale de ce rectangle

- 8 $\sqrt{8}$
 $\sqrt{34}$ Autre réponse



Question flash	Descriptif	Analyse des distracteurs selon les propositions de réponse
1	Mener un calcul mental (abordable) impliquant l'aire d'un rectangle	6 m² : l'élève additionne les deux mesures présentes sur le schéma 12 m² : l'élève calcule le périmètre du rectangle et non l'aire de sa surface
2	Mener un calcul impliquant l'aire d'un rectangle dans un contexte donné	43 m² : l'élève additionne les deux mesures présentes sur le schéma 86 m² : l'élève calcule le périmètre du rectangle et non l'aire de sa surface 340 m² : l'élève effectue un calcul erroné par manque de stratégie calculatoire ou choisit au hasard la réponse
3	Mener un calcul d'aire dans le cas d'une combinaison de figures usuelles	4 m² : l'élève calcule le produit de la largeur par la surface colorée par la longueur de la surface blanche 8 m² : l'élève ne calcule pas la différence entre l'aire de la surface du rectangle blanc et l'aire de la surface totale
4	Calculer la longueur du côté d'un carré connaissant son aire et effectuer une conversion	10 cm ou 1000 cm : l'élève commet une erreur de conversion en surface ou en longueur 0,5 m : l'élève divise par deux la valeur de la surface du carré
5	Appliquer le théorème de Pythagore dans une situation donnée	RS + RT = ST : correspond à la somme des données numériques du schéma et non à l'énoncé du théorème de Pythagore RS² = RT² + ST² : l'élève n'applique pas correctement le théorème de Pythagore dans le triangle RST ST = RS × RT : l'élève utilise la longueur des trois côtés du triangle et effectue un calcul sans cohérence
6	Calculer l'aire d'un carré en connaissant la valeur de son côté et effectuer une conversion	10,04 m² ou 0,4 m² : l'élève commet une erreur de conversion en surface ou en longueur

7

Utiliser le théorème de Pythagore pour déterminer la diagonale d'un rectangle

8 : l'élève calcule la somme de la longueur et de la largeur du rectangle

$\sqrt{8}$: l'élève applique de façon erronée le théorème de Pythagore en oubliant d'élever au carré la longueur des côtés

Pistes d'exploitation en aval

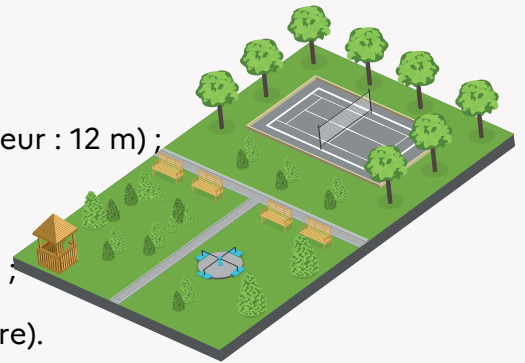
Activité de réinvestissement

Cette séance a pour objectif de consolider et d'approfondir les capacités et connaissances mathématiques travaillées au cycle 4 afin de pouvoir envisager un réinvestissement dans des configurations géométriques du plan plus complexes, mais également dans l'espace (étude de solides usuels, calcul de volume, etc.) conformément au programme de seconde professionnelle.

Dans le cadre d'un projet de rénovation urbaine, une mairie envisage de créer un espace de jeux sur une parcelle de dimensions : $l = 24$ m et $L = 80$ m.

L'aire de jeux sera constituée :

- d'un terrain de « Touchtennis » (largeur : 6 m et longueur : 12 m) ;
- d'un tourniquet (de 5 m diamètre) ;
- d'une cabane en bois de base carrée (de 4 m de côté) ;
- d'un chemin d'accès de largeur 180 cm (figure ci-contre).

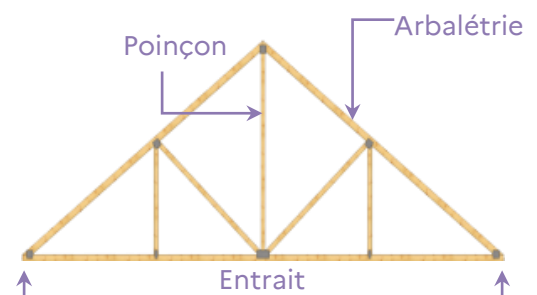


Déterminer la surface de pelouse nécessaire pour créer cet espace.

Activité de prolongement

Au même titre que les automatismes ou le vocabulaire ensembliste et logique, le module « Algorithmique et programmation »² est à traiter de manière transversale dans l'ensemble des domaines de connaissances listés dans les programmes de mathématiques relatifs à la transformation de la voie professionnelle. Dans ce cadre, un prolongement de l'activité réinvestissant les connaissances liées au domaine de la géométrie pourrait être envisagé en incluant une démarche algorithmique.

Pendant sa période de formation en milieu professionnel dans une entreprise de charpente industrielle, un élève doit fabriquer l'épure de fermes dites en « M » pour plusieurs dossiers.



² <https://eduscol.education.fr/document/25978/download>

Pour vérifier la conformité des épures, il est nécessaire de vérifier la perpendicularité de l'entrait et du poinçon, connaissant la longueur de ces deux valeurs et de celle de l'arbalétrier.

À l'aide d'une fonction Python, réaliser un outil permettant de procéder à cette vérification.

Proposition d'algorithme et de script

Bien qu'il existe plusieurs possibilités³, la fonction Python **rec_Pyth** ci-dessous prend comme arguments la longueur des trois côtés a, b et c d'un triangle et renvoie un booléen prenant comme valeur **True** si ce triangle est rectangle, et **False** sinon :

Fonction **rect_Pyth (a, b, c) :**

A ← valeur minimale des nombres a, b et c

C ← valeur maximale des nombres a, b et c

B ← a + b + c - A - C

Renvoyer le résultat du test $C^2 / A^2 + B^2 = 1$

Fin

```
def rec_Pyth(a,b,c):  
    A,C = min(a,b,c),max(a,b,c)  
    B = a+b+c-A-C  
    return round(C**2/(A**2+B**2),10)==1
```

Éléments du programme de seconde pouvant être mobilisés

Physique-Chimie :

- Acoustique : comparer expérimentalement l'efficacité en termes d'atténuation phonique d'un pan de toiture végétale et d'un pan de toiture pourvu de tuiles.

Co-intervention :

Les séances de co-intervention permettent de valoriser les points de convergence entre les capacités et connaissances déclinées dans le programme de mathématiques et les référentiels d'activité professionnelle. Il est envisageable de proposer des contextes relevant de situations professionnelles relatives à certaines familles de métiers⁴ :

- Famille de métiers des « Métiers de la construction durable, du bâtiment et des travaux publics » : étude de dimensionnement d'une charpente, débit de bois, mesure d'angles, utilisation du théorème de Pythagore, relation entre le pourcentage d'une pente et son angle, etc.).
- Famille de métiers des « Métiers des études et de la modélisation numérique du bâtiment » : conception d'un plan en deux dimensions, modélisation en trois dimensions, visualisation d'un plan de section, implantation au sol, réalisation d'un permis de construire.
- Famille de métiers des « Métiers de l'agencement, de la menuiserie et de l'ameublement » : analyse d'une épure de charpente, notion de débit de bois, mesure d'angles, etc.

³ Par exemple l'utilisation des listes pourrait être envisagée dans une séance relative au programme professionnel Pas clair

⁴ <https://www.education.gouv.fr/reussir-au-lycee/les-familles-de-metiers-en-2de-professionnelle-324404>