

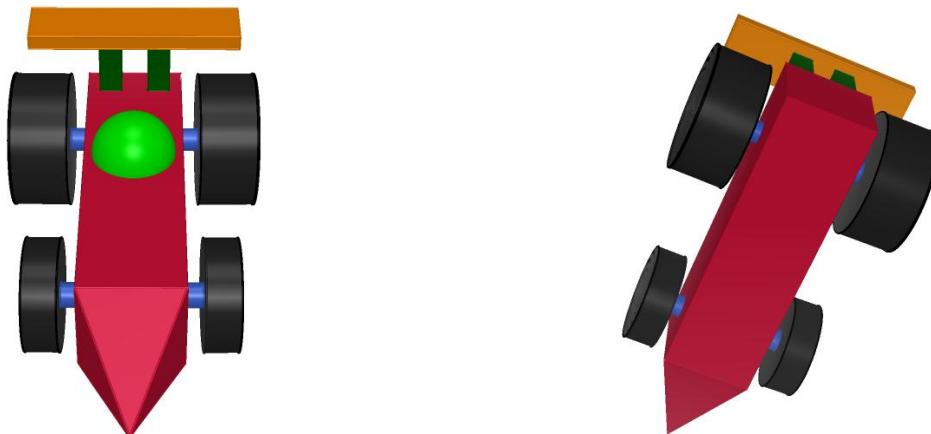
Géométrie

1.1. Géométrie espace	1
1.1.1. Le jouet en bois	1
1.1.2. Les plus courts chemins	2
1.1.3. Travail sur les représentations de l'espace	2
1.1.4. Installation de panneaux photovoltaïques	3
1.2. Angles et Trigonométrie	5
1.2.1. Transpalette	5
1.2.2. Plateau tournant d'un four a micro-ondes	5
1.2.3. Soulever une charge	6

1.1. Géométrie espace

1.1.1. Le jouet en bois

Un fabricant de jouet en bois décide de construire la maquette d'une voiture qu'il produit. Il veut réaliser cette maquette en carton. Il prend contact avec un publicitaire pour la réalisation et lui envoie les deux images ci-dessous.



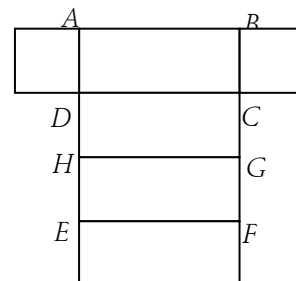
Partie 1 : construction

- Ces deux images sont-elles des représentations en perspective cavalière ? Justifier la réponse.
- Énumérer les solides connus qui constituent cette voiture.
- Réaliser les patrons des différents solides composant cette voiture (veiller à ce que les dimensions de ces différents patrons soient cohérentes).

Partie 2 : calculs

Pour réaliser ces solides et surtout les consolider, les maquettistes tendent à l'intérieur différentes cordes.

- Calculer la longueur de la corde AG dans le solide dont le patron est donné ci-contre, sachant que $AB = 3,5$ m, $BC = 1$ m et $CG = 1$ m.

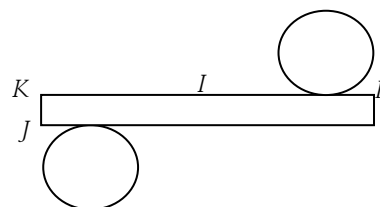


- Calculer la longueur de la corde IJ dans le solide, sachant que I est le milieu de [KL], que $KL = 4$ m et que $KJ = 0,6$ m.

- Pour un rendu « plus vrai », les maquettistes doivent acheter une peinture spéciale pour peindre les 4 roues en noir.

Calculer la surface totale à peindre sachant que :

- le diamètre des petites roues est 1,07 m et que leur épaisseur est 0,3 m ;



- le diamètre des grandes roues est 1,3 m et que leur épaisseur est 0,6 m.

4. Pour livrer cette maquette, il faut connaître le volume qu'elle occupe, une fois terminée.

Sachant que la longueur est 4,7 m, la largeur 2,4 m et que la hauteur est 1,8 m, calculer le volume de cette réalisation.

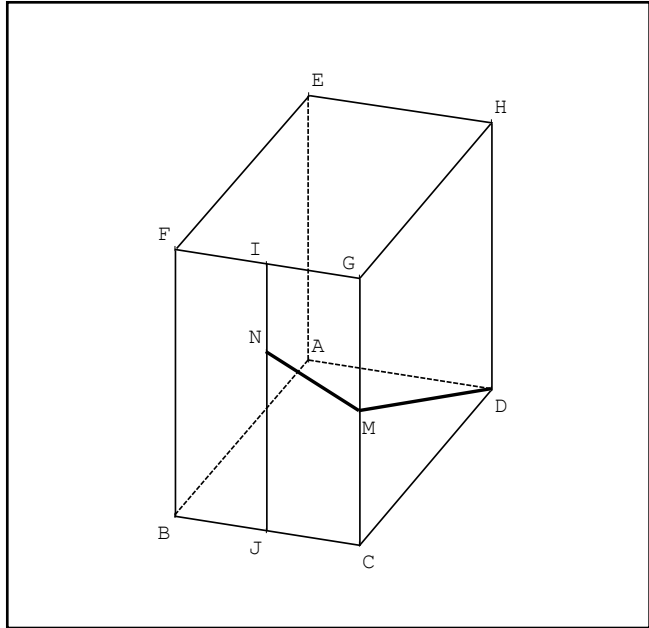
1.1.2. Les plus courts chemins

ABCDEFGH est un parallélépipède rectangle ayant pour dimensions $AB = 8$, $AD = 4$ et $AE = 6$. Le point I est le milieu du segment [FG], J celui du segment [BC]. N est le point du segment [IJ] tel que $IN = 2$.

M est un point libre du segment [GC].

Le but de l'exercice est de déterminer la position du point M pour laquelle le chemin $NM + MD$ est le plus court.

1. Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour construire le parallélépipède rectangle.
2. Construire, avec le logiciel, les points N et M.
3. Afficher, avec le logiciel, les longueurs NM et MD puis la longueur du chemin $NM + MD$. Conjecturer la longueur du plus court chemin et la position de M sur le segment [CG] pour lequel le chemin est le plus court.



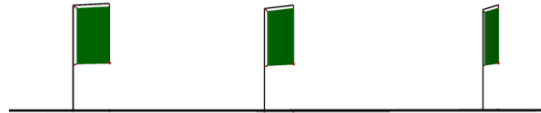
1.1.3. Travail sur les représentations de l'espace

Cette activité comporte quatre exercices rapides pour travailler sur les représentations de l'espace.

Énoncé 1

Un fabricant de jouets en bois décide de participer, pour la première fois, à un salon dont le thème est le jouet.

Il doit aménager un stand pour mettre en valeur ses objets. Il décide de l'équiper de potences publicitaires. Il a trouvé dans une brochure le dessin ci-dessous.



1. S'agit-il de trois objets différents, s'agit-il d'un même objet représenté sous des angles différents, ou bien on ne peut pas conclure ?

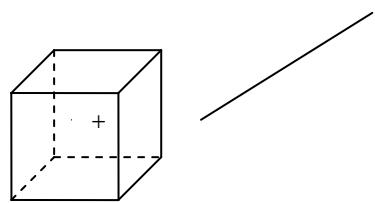
2. Dans le cas où c'est le même objet, est-ce que la position à droite indique que l'objet est vers nous, s'éloigne de nous, ou bien ne peut-on pas conclure ?

Remarque : ces trois dessins peuvent introduire la représentation en perspective cavalière et quelques propriétés qui la caractérisent.

Énoncé 2

1. Le point schématisé par la croix se trouve-t-il devant le cube, derrière le cube, sur une des faces du cube, à l'intérieur du cube ?

2. La droite passe-t-elle devant le cube, derrière le cube, coupe-t-elle une des faces du cube ?



Remarque : quand on représente un solide en perspective cavalière, il y a une perte d'information.

Énoncé 3

Un constructeur de jouets pense réaliser plusieurs présentoirs pour ses articles. Différentes vues des trois présentoirs envisagés sont représentées ci-dessous.

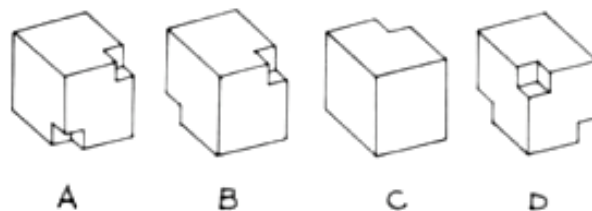
Vue de dessus	Vue de face	Vue de profil
---------------	-------------	---------------

Présentoir 1			
Présentoir 2			
Présentoir 3			

1. Y a-t-il des vues qui sont en trop pour la compréhension des solides ?
2. Représenter, de manière approximative, ces 3 présentoirs en perspective cavalière.

Énoncé 4

Les dessins ci-dessous représentent quatre cubes en bois dont certains coins ont été évidés. Deux seulement de ces cubes sont identiques. Lesquels ?



Éléments de réponse

Les seuls cubes pouvant être identiques sont les cubes A et D car le cube C a au plus 2 sommets évidés, mais alors ces sommets ont une arête commune.

Si le cube A et le cube B ont chacun 3 sommets évidés, alors deux d'entre eux sont consécutifs pour le cube B, mais pas pour le cube A.

1.1.4. Installation de panneaux photovoltaïques

Dans le cadre de la rénovation d'un bâtiment industriel de l'île de la Réunion, on souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur le toit. A cette fin il est nécessaire de déterminer l'aire du toit.

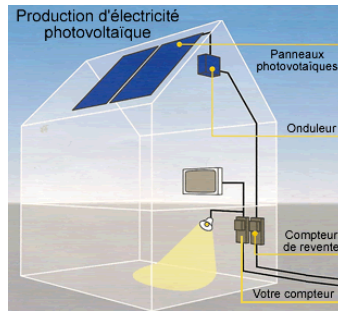
Information : La centrale a pour objectif de produire de l'électricité à partir de l'énergie radiative du Soleil. Son avantage : il s'agit d'une énergie renouvelable qui est fournie au moment où la demande est la plus forte. C'est

effectivement aux alentours de midi que l'on constate une augmentation dans la demande d'électricité et c'est précisément à ce moment-là que le photovoltaïque produit le plus d'énergie.

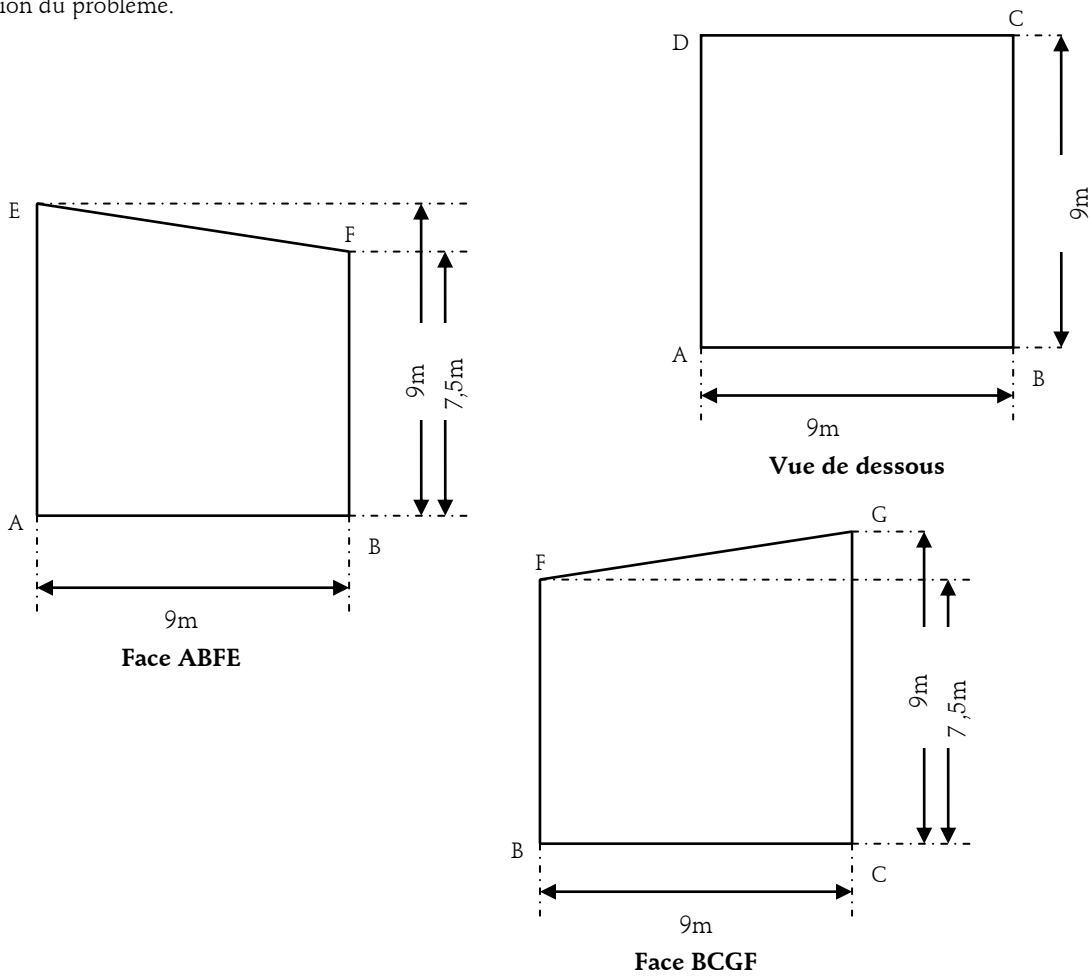
La centrale photovoltaïque correspond ainsi parfaitement aux besoins nécessaires pour la production de froid. De plus, les panneaux solaires sont disposés sur le toit d'un immense entrepôt, faisant donc très bon usage de la place disponible et inexploitée que l'on trouve sur ces structures.

La centrale en chiffres : 6 000 panneaux solaires couvrant une superficie de 10 000 m² produisent 1 300 MWh par an pour une capacité de 1 000 kWc, soit l'équivalent de la consommation de 300 clients EDF, au tarif bleu. C'est près de sept fois plus que la ferme solaire de Chambéry, la plus importante de métropole. A l'échelle de l'île de la Réunion, la centrale représente la moitié de la production d'énergie photovoltaïque.

Comment ça marche ?



Le bâtiment a une base horizontale carrée, notée ici ABCD, ses murs sont verticaux et son toit est un quadrilatère situé dans un plan incliné. Il est noté ici EFGH. Les schémas ci-dessous donnent les différentes cotes connues nécessaires à la résolution du problème.

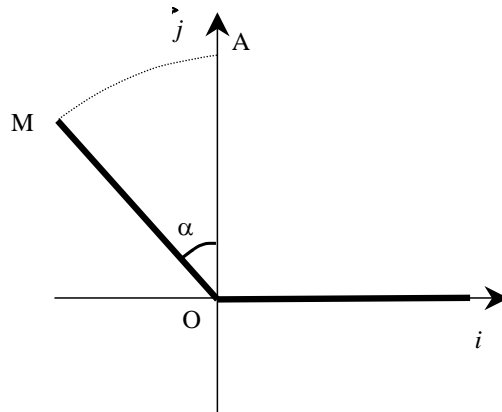


1.2. Angles et Trigonométrie

1.2.1. Transpalette

Pour déplacer les appareils électroménagers, cette entreprise utilise dans son atelier un transpalette. On a schématisé sur la figure le transpalette vu de côté.

On associe à ce transpalette un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$. Le timon OM a pour longueur 0,9 m. Il se déplace dans le plan $(O; \vec{i}, \vec{j})$ en tournant autour de O . Soit α la mesure de l'angle du timon avec la verticale. Lorsque le timon est en position verticale, le point M est en A .

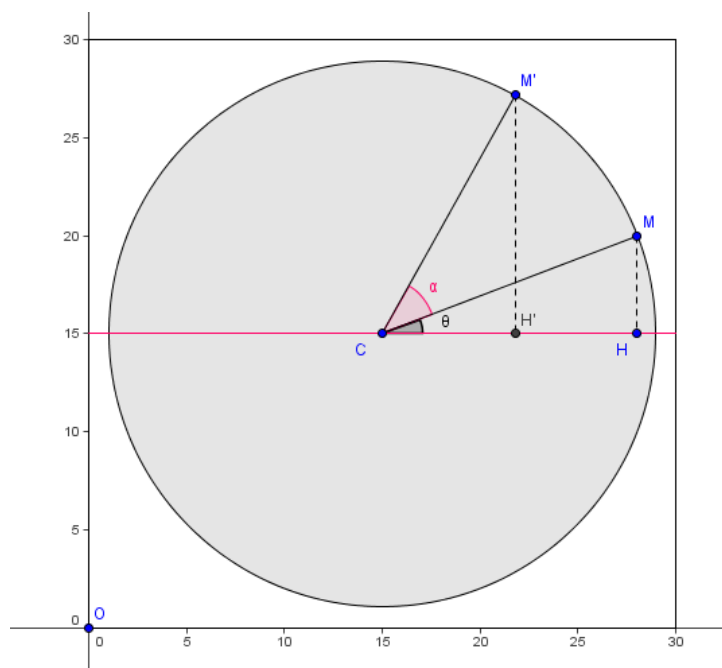


1. Donner les coordonnées du point A .
2. Exprimer les coordonnées du point M en fonction de α .
3. On appelle « travail » du vecteur \overline{OM} dans la direction de (OA) le produit $w = OH \cdot OA$ où H est la projection orthogonale de M sur (OA) . Exprimer w en fonction de α .
4. Pour quelles positions de M le travail w est-il minimal et maximal ?
5. Calculer en radian et en degré la valeur de α pour laquelle le produit scalaire vaut 0,405 (cet angle correspond à une levée de charge de 4 cm).
6. Faire une figure Geogebra illustrant la situation.

D'après Bac pro Maintenance appareils et équipements ménagers, France, Juin 2005

1.2.2. Plateau tournant d'un four à micro-ondes

Un four à micro-ondes, de forme cubique, est muni d'un plateau tournant centré sur la base du four. Pour contrôler la vitesse de rotation, on procède à des tests de repérage de la position d'un point du plateau en fonction du temps.



1. Plateau en position initiale : on se place dans le repère orthonormal défini sur la figure.

a. Déterminer les coordonnées du centre C du plateau.

b. On admet que celles d'un point M , situé à la périphérie du disque, sont $(28 ; 20)$.

Déterminer les coordonnées du vecteur \overline{CM} . Vérifier que M est bien à la périphérie du disque.

2. Soit θ la mesure en degré de l'angle \widehat{HCM} .

a. Calculer $\tan \theta$.

b. Déterminer la valeur de θ arrondie au degré puis la valeur de θ en radians à 0,1 radian près.

3. Position du plateau à un instant t : au bout d'une seconde le plateau a tourné d'un angle α mesuré en radians. Le point M occupe alors la position M' , telle que $\widehat{MCM'} = \alpha$.

a. On admet que le vecteur $\overline{CM'}$ a pour coordonnées $(6,8 ; 12,2)$. Déterminer les coordonnées de M' . Vérifier que M' est bien à la périphérie du disque.

b. De la même manière qu'au 2. déterminer $\alpha + \theta$ puis α en radians à 0,1 radian près.

c. Quelle est la distance parcourue par le point M pendant cette seconde ?

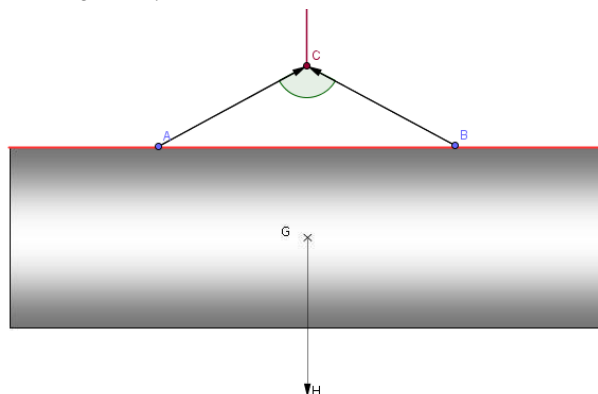
4. On remet le plateau en position initiale. Au bout de 5 secondes on mesure l'angle $\widehat{MCM'} = 200^\circ$.

Le constructeur admet une marge d'erreur de 1 % sur la vitesse de rotation du plateau : avec les deux mesures effectuées peut-il certifier cette vitesse de rotation ?

D'après Bac pro Maintenance appareils et équipements ménagers, France, Septembre 2005

1.2.3. Soulever une charge

Une charge de poids P , de valeur 300 newtons, peut être soulevée à l'aide de deux élingues fixées aux points A et B. Selon la position des points A et B, l'angle α qu'elles forment varie.



Le but de l'exercice est d'étudier, pour différentes valeurs de l'angle α , comment varie la valeur des forces qu'exercent les élingues sur la charge.

1. Faire une figure dans Geogebra de sorte que

* C est à l'origine,

* G est le centre du rectangle, le vecteur \overline{GH} a pour norme 3,

* la longueur du rectangle est 20, A coulisse sur le segment horizontal et B coulisse en même temps que A symétriquement à la droite (CG).

2. Mesurer l'angle \widehat{ACB} , tracer les vecteurs \overline{AB} et \overline{AC} .

3. Construire au point C un vecteur égal à la somme $\overline{GH} + \overline{AB} + \overline{AC}$. En déduire les valeurs des forces exercées par les élingues sur la charge.

4. Faire varier le point A et compléter un tableau dans lequel figurent les valeurs de l'angle α et les valeurs correspondantes des forces exercées par la charge sur les élingues.

5. En utilisant les résultats obtenus, déterminer comment varie la valeur des forces qu'exercent les élingues sur la charge, en fonction de l'angle α .