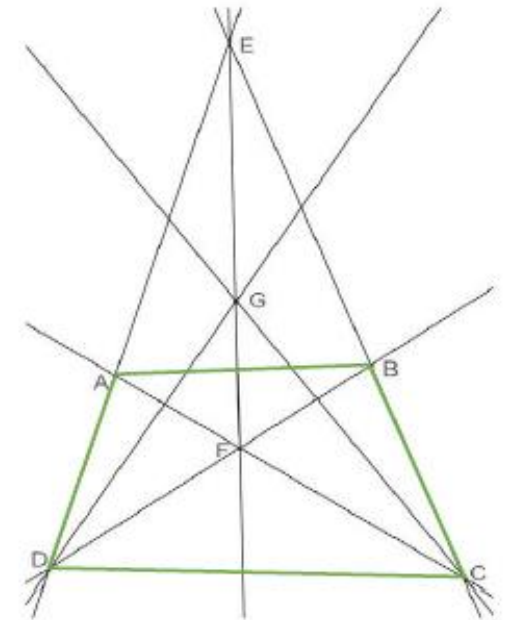
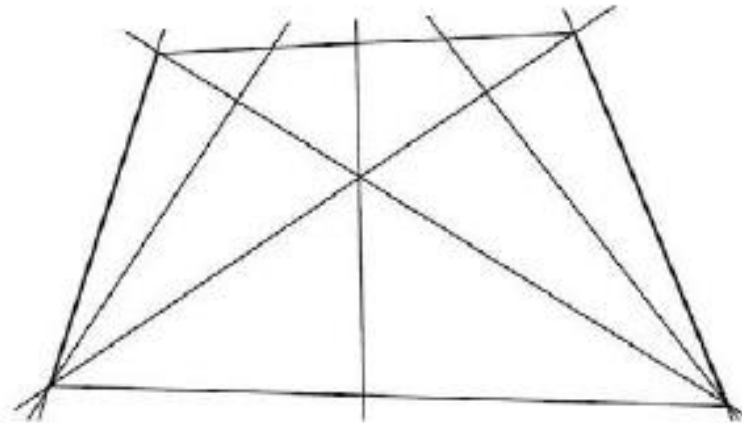
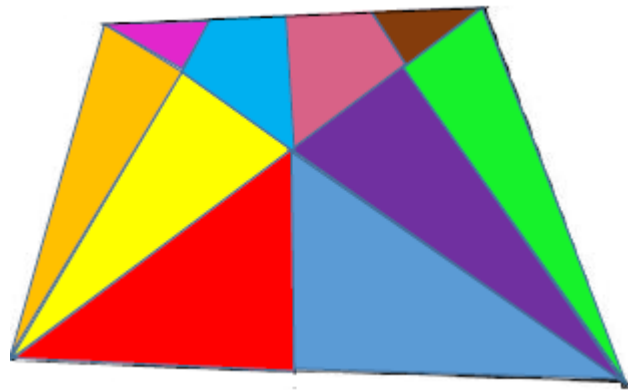




LES SOLIDES AU CM

Février 2023

3 TYPES DE VISION



La démarche s'organise en 3 temps.

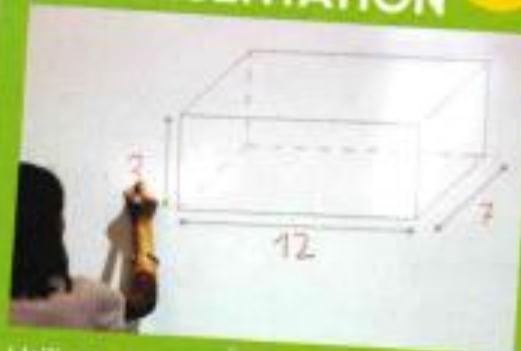
Ces trois temps ont pour objectif d'amener progressivement les élèves à raisonner sur des éléments abstraits.

1 MANIPULATION EXPÉRIMENTATION



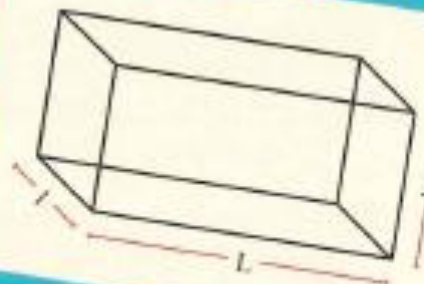
S'engager dans une démarche de résolution de problèmes en manipulant, en émettant des hypothèses, en expérimentant et en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.

2 REPRÉSENTATION



Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages... Progresser vers des représentations de plus en plus abstraites.

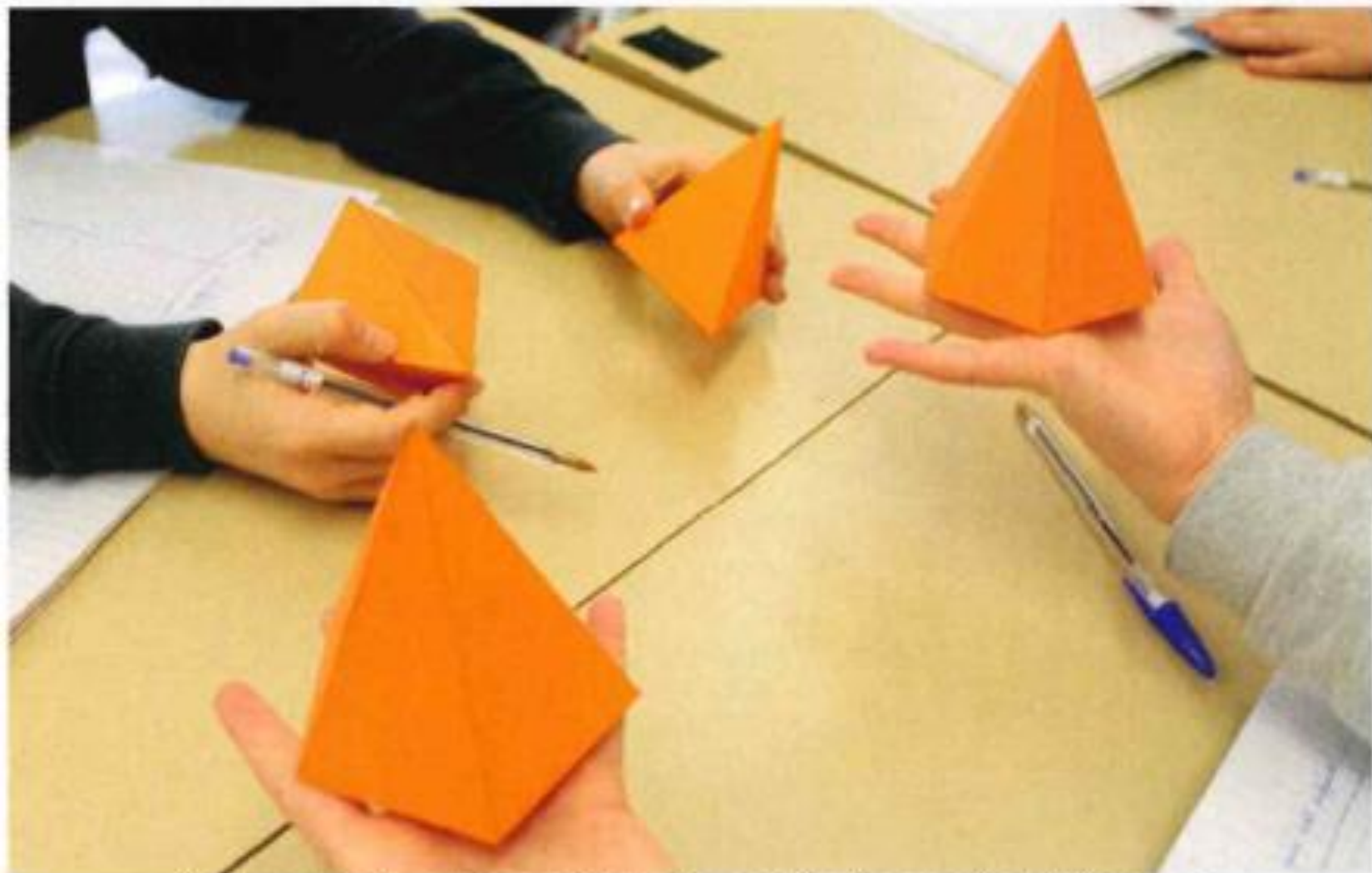
3 ABSTRACTION



Diriger son attention vers les caractéristiques pertinentes du matériel pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés. Formaliser des savoirs mathématiques par l'identification et l'expression symbolique d'invariants dans les différentes situations.

VERBALISATION

La verbalisation et la production d'écrits sont présentes tout au long de la démarche pour permettre aux élèves d'accéder aux concepts mathématiques et à l'abstraction.



Recherche du plus possible de similitudes et de différences
entre ces quatre pyramides



Recherche des caractéristiques communes à tous les prismes droits

COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES - BO N°31 DE JUILLET 2020

Représenter

Reconnaitre et utiliser des premiers éléments de codages d'un solide

Utiliser et produire des représentations de solides et de situations spatiales

Raisonner

En géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés des figures et sur des relations entre objets

Communiquer

Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation

CYCLE 1 - 2021

Ils apprennent progressivement à **reconnaitre, distinguer, décrire** des solides puis des formes planes.

Attendu en fin de maternelle :

Reconnaitre qqs solides (**cube, pyramide, boule, cylindre**)

CYCLE 2

Reconnaître, nommer, décrire, reproduire quelques solides

- Reconnaître et trier les solides usuels parmi des solides variés.
- Reconnaître des solides simples dans son environnement proche.
- Décrire et comparer des solides en utilisant le vocabulaire approprié.
- Réaliser et reproduire des assemblages de cubes et pavés droits et associer de tels assemblages à divers types de représentations (photos, vues, etc.) ;
- Fabriquer un cube à partir d'un patron fourni :
 - o vocabulaire approprié pour :
 - nommer des solides (cube, pavé droit, boule, cylindre, cône, pyramide) ;
 - décrire des polyèdres (face, sommet, arête) ;
 - o les faces d'un cube sont des carrés ;
 - o les faces d'un pavé droit sont des rectangles (qui peuvent être des carrés).

PROGRAMME – BO N° 31 DE JUILLET 2020

Situations faisant appel à **différents types de tâches** (reconnaitre, nommer, comparer, vérifier, décrire, reproduire, représenter, construire)

Attendus de fin de cycle 3 : reconnaître, nommer, décrire, reproduire, **représenter**, **construire** des solides usuels

Reconnaitre, nommer, décrire, des **solides simples ou des assemblages** de solides simples : cube, pavé droit, pyramide, cylindre, cône, boule

Reproduire, représenter, construire des solides simples ou des assemblages de solides simples sous forme de **maquettes** ou de *dessins* ou à partir d'un **patron** (donné dans le cas d'un prisme ou d'une pyramide, ou à construire dans le cas d'un pavé droit).

REPÈRES ANNUELS CYCLE 3

CM1	CM2	6 ^{ème}
<p>E apprennent à reconnaitre et à nommer une boule, un cylindre, un cône, un cube, un pavé droit, un prisme droit, une pyramide.</p> <p>Ils apprennent à construire un patron de cube de dimension donnée.</p>	<p>Ils apprennent à construire, pour un cube de dimension donnée, des patrons différents.</p> <p>Ils apprennent à reconnaitre parmi un ensemble patrons et de faux patrons donnés, ceux qui correspondent à un solide donné : cube, pavé droit, pyramide.</p>	<p>Ils réalisent des patrons de pavés droits. Ils travaillent sur des assemblages de solides simples.</p>



MANUELS

34 Solides

Procédures visées

- Anticiper le résultat du pliage.
- Vérifier mentalement que deux faces seront parallèles au moment du pliage.
- Anticiper que, si deux carrés du patron ont un sommet commun, ils constitueront pour le cube deux faces ayant une arête commune et donc ne sont pas deux faces opposées. Les faces opposées n'ont pas d'arêtes communes et pas de sommets communs.
- Se justifier par un raisonnement s'appuyant sur une représentation mentale des étapes du pliage.

Validation

Corrigés « Pour contrôler votre travail, chaque élève d'un binôme va découper et plier un des deux patrons pour fabriquer un dé. »



Institutionnalisation

Les élèves réalisent une synthèse orale de ce qu'ils ont appris. Pour résoudre ce type de problème, il faut réaliser mentalement le pliage du patron. Une face d'un cube n'a qu'une face opposée. Les faces opposées d'un cube sont parallèles.

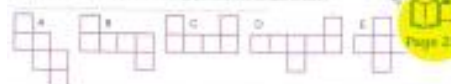
Entraînement

- MATRIEL COLLECTIF**
- Un cube fabriqué à partir du patron du cube avec longuettes.
 - (Matériel 34 page 31).
 - Les 6 patrons de cubes à compléter (Matériel 34 page 4 à 6).
 - Éventuellement le matériel Polydron si l'école en est équipée.

Les élèves effectuent les exercices 7 et 8 page 59 du cahier de géométrie ou page 213 du manuel.

MATRIEL INDIVIDUEL

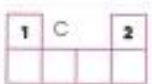
- Une feuille de papier blanc.
- Des ciseaux.
- Des colleurs à points.
- Des baguettes de bois (pour la construction de la boîte à jouer).



Corrigés

Les patrons A, B et E permettent de fabriquer un cube. Lors de la mise en commun, les élèves justifient leurs réponses en expliquant, quand c'est nécessaire, le pliage mental qu'ils ont effectué.

Le patron C ne convient pas car les faces 1 et 2 vont se chevaucher lorsqu'on va construire le solide. Le patron D ne convient pas car il y a 7 faces lors qu'un cube a 6 faces.



Ordonnes

À l'école dispose d'un matériel de type Polydron, on peut utiliser cet échantillon de construction un cube avec chacun des patrons repris dans l'exercice 7. On peut aussi utiliser des plaques carrées en carton qu'on assemblera avec de l'adhésif.



Exercice 8

Présenter aux élèves un cube comme celui que Leo veut fabriquer dans l'exercice (Matériel 34 page 31). Faire observer qu'un signe identique est dessiné sur les faces opposées du cube.

Les élèves sont chargés de compléter les 6 patrons (Matériel 34 page 4 à 6) puis de fabriquer les cubes pour contrôler les réponses.



Si besoin, le cahier de géométrie avec corrigés fournit les réponses.

Institutionnalisation

Le patron d'un cube est une figure géométrique plane telle que, lorsqu'on le plie, on puisse constituer ce cube, sans chevauchement de faces.



Il existe 11 patrons possibles pour le cube.

Nouvelle recherche

MATRIEL COLLECTIF

- Une boîte en carton (patron Matériel 34 page 7).

MATRIEL INDIVIDUEL

- La feuille de recherche (Matériel 34 page 8 ou 8 en noir et blanc).



Demander aux élèves d'observer le patron incomplet de la feuille de recherche (Matériel 34 page 8 ou 8 en noir et blanc) et d'identifier les couleurs des faces. Ils remarquent qu'il manque un rectangle (jaune).

Corrigés « Vous allez travailler par groupes de trois élèves. Mais d'abord, chaque élève doit réfléchir seul pour trouver plusieurs possibilités d'emplacement pour le rectangle jaune manquant. Puis vous allez vous concerter afin que votre groupe puisse proposer trois patrons différents pour compléter le patron de la boîte. Vous ne découpez et n'assemblez votre patron que lorsque nous aurons effectué la mise en commun des patrons trouvés par la classe. »

Les couleurs des faces ont pour objectif d'aider les élèves à identifier les faces et à vérifier que certaines faces sont adjacentes ou d'autres opposées dans les patrons proposés.



Procédures visées

- Repérer les côtés des rectangles bleus et rouges qui ont même longueur que les côtés du rectangle jaunie.
- Organiser sa recherche au sein du groupe.
- Chercher les emplacements possibles pour la face opposée à la face jaune déjà en place.
- Anticiper mentalement le résultat du pliage.
- Réinvestir les connaissances acquises lors de la recherche précédente avec le cube : deux faces opposées n'ont pas d'arête commune.

Mise en commun

Ce moment d'échanges permet de recenser, de vérifier et de comparer les patrons proposés.



Chercher les figures qui correspondent au même patron. Mettre ensemble les patrons identiques.



Validation

Corrigés « Vous allez contrôler votre travail en découplant et en pliant le patron pour fabriquer la boîte. »

Les quatre patrons possibles



Erreurs possibles

Si les élèves proposent le patron ci-contre, les amener à comprendre que l'on peut voir rapidement qu'il ne convient pas car les deux faces jaunes sont adjacentes alors que ce sont des faces opposées. Faire remarquer aussi que chaque sommet d'un pavé droit est aussi d'un cube et le point de rencontre de trois arêtes. Ici, il y a un sommet qui est le point de rencontre de quatre arêtes, ce qui n'est pas possible.



Consolidation

MATRIEL INDIVIDUEL

- Des cubes blancs et de la pâte à modeler.

Choisir parmi les exercices 9 à 11 pages 60 du cahier de géométrie ou page 214 du manuel ceux qui répondent aux besoins des élèves.

Corrigés

Exercice 9

Avant d'effectuer l'exercice 9, faire remarquer que les patrons n'ont pas été représentés à la même échelle que la boîte afin de pouvoir tous les représenter sur la page. On doit trouver les patrons qui permettent d'obtenir des boîtes semblables au modèle.

Les patrons B, C et E permettent de fabriquer la boîte. (A ne convient pas car il n'a que 5 faces. C ne convient pas car une face jaune n'est pas bien positionnée.)

Les élèves doivent admettre qu'un solide puisse avoir plusieurs patrons différents. Le patron E est plus complexe à identifier car il nécessite de mémoriser des plisages intermédiaires avant de parvenir au pliage final. Les élèves pensent fréquemment qu'un patron du cube ou du pavé droit a toujours la forme d'une croix. Le patron E permet de traiter ce type d'erreur.

Procédures visées

- Vérifier que toutes les faces du solide sont bien présentes.
- Vérifier mentalement que deux faces ne se superposent pas au moment du pliage.
- Vérifier mentalement que toutes les faces sont au bon emplacement.
- Justifier ses réponses en prenant appui sur les caractéristiques du pavé droit et sur celles d'un patron.

Exercice 10

Il faut 4 arêtes de 4 cm, 4 arêtes de 7 cm et 4 arêtes de 3 cm. $4 \times 4 \text{ cm} + 4 \times 7 \text{ cm} + 4 \times 3 \text{ cm} = 16 \text{ cm} + 28 \text{ cm} + 12 \text{ cm} = 56 \text{ cm}$ ou $4 \times 4 \text{ cm} + 7 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 4 \times 14 \text{ cm} = 56 \text{ cm}$. Il doit avoir 16 cm de longuettes.

Faire observer que trois dimensions sont nécessaires pour décrire un pavé droit : sa longueur, sa largeur et sa hauteur. Pour ce squelette de pavé droit, la longueur est 7 cm, la largeur 3 cm et la hauteur 4 cm.

Validation

Faire construire le squelette avec des baguettes (des cure-dents et de la pâte à modeler). Dénumérer les arêtes et les sommets sur ce squelette de pavé droit. Repérer les angles droits, les arêtes de même longueur, les arêtes parallèles et celles qui sont perpendiculaires.



Exercice 11

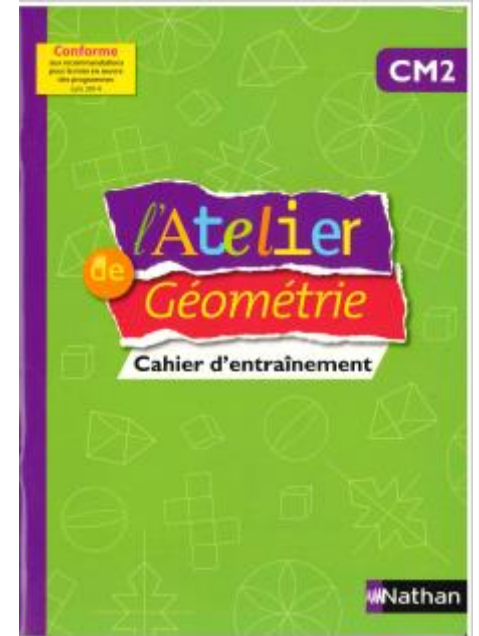
A = B = 3 cm D = E = 2 cm C = 4 cm
Valider la réponse en dessinant le patron sur papier épais avec les outils de géométrie puis en construisant le pavé.

Institutionnalisation

Lorsqu'on met à plat un pavé droit, on obtient un assemblage d'un seul morceau de 6 rectangles représentant les 6 faces de ce solide. Cet assemblage est un patron de ce pavé droit.



ARTS, HDA ET GÉOMÉTRIE



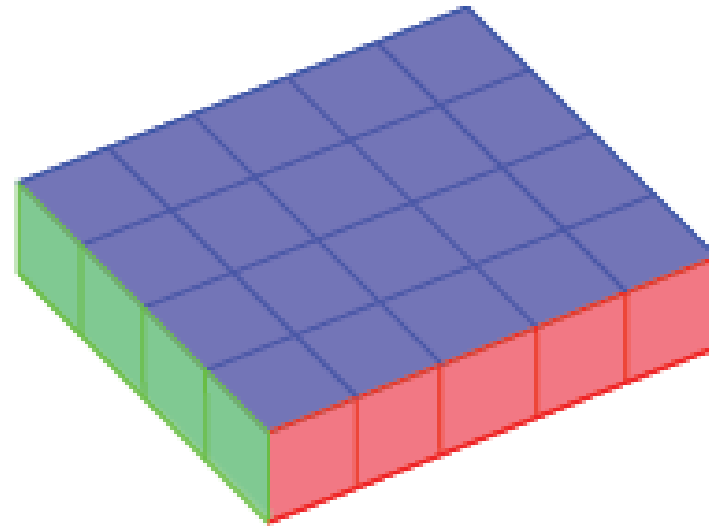
LA PROMENADE MATHÉMATIQUE



EVALUATIONS 6^{ÈME} (2022)

22/ Le pavé droit ci-dessous est composé de petits cubes de 1 cm^3 .
Quel est le volume de ce pavé droit ?

- 4 cm^3
- 9 cm^3
- 20 cm^3
- 24 cm^3



LES FONDAMENTAUX

<https://lesfondamentaux.reseau-canope.fr/video/mathematiques/solides/paves-droits/decrire-le-pave-droit>

<https://lesfondamentaux.reseau-canope.fr/video/mathematiques/solides/cubes/tracer-un-patron-de-cube>

<https://lesfondamentaux.reseau-canope.fr/video/mathematiques/solides/paves-droits/tracer-un-patron-de-pave-droit>

LE CUBE ET SES PATRONS

http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?article833

TRAVAIL RÉALISÉ EN AUTONOMIE

- Compléter le tableau (cf feuille)
- Affiner l'objet de travail : « les solides au CM » :
 - > 1) manipulation / construction des squelettes / représentation 2D en perspective
 - > 2) déconstruction d'un solide / représentation 2D en patron / reconstruction du solide grâce aux patrons
- Attentes dans la constellation :

« qu'est-ce que vous attendez de la constellation ? Qu'est-ce que vous espérez voir aborder au cours de cette constellation ? »

(répondre individuellement sur demi-feuille de couleur)