

Nom:

Date :

Mon dossier À la découverte du volume

FICHE 1

1. Invente le plus possible d'assemblages avec 12 cubes (les cubes doivent se toucher de façon à ce que au moins une face d'un cube couvre complètement une face d'un autre cube).

Présente-les sur la table d'exposition. Si c'est une nouvelle forme, laisse-la sur la table.

2. Compare les différentes constructions pour rassembler celles qui se ressemblent au niveau de la forme ; explique tes critères de choix.

3. Y a-t-il des assemblages qui ressemblent aux boîtes qu'on voit souvent autour de soi ? Les regrouper.

4. Comment les distinguer entre elles ?

5. Dictée de parallélépipèdes rectangles. Chaque élève possède 20 cubes. Un élève construit un parallélépipède rectangle (maximum 20 cubes). Il le cache aux yeux de la classe. Il va ensuite le décrire pour amener les autres à en reconstruire un à l'identique.

Et si tu devais donner un titre à la fiche 1 ?

.....
.....

Activité de renforcement avec des Kaplas

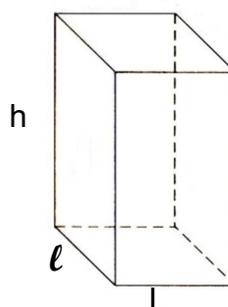
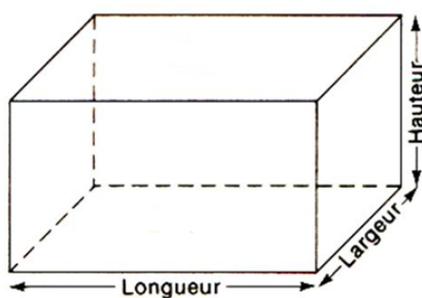
CONSIGNE

Construire le plus de parallélépipèdes rectangles différents avec 6 Kaplas.

J'ai découvert

Un parallélépipède rectangle est un solide limité par 6 faces rectangulaires.

Il est caractérisé par 3 mesures de longueur : la Longueur, la largeur et la hauteur, notées L , ℓ et h



FICHE 2

Par groupe de 4. Voici quatre solides à construire par le groupe en vue de les comparer. Chaque élève en construit un.

1. **Un parallélépipède rectangle A** qui a une longueur de 3 cm, une largeur de 2 cm et une hauteur de 4 cm.
2. **Un parallélépipède rectangle B** qui a une longueur de 4 cm, une largeur de 2 cm et une hauteur de 2 cm.
3. **Un cube A** qui a des arêtes de 3 cm.
4. **Un cube B** qui a des arêtes de 2 cm.

Une fois les solides construits :

1. Range les solides depuis le moins volumineux jusqu'au plus volumineux ? Prouve-le.

2. Y a-t-il un solide dont le volume vaut le double, le triple ou le quadruple d'un autre ? Comment le sais-tu ?

Et si tu devais donner un titre à la fiche 2 ?

.....

.....

FICHE 3

1. Construis un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$$L = 5 \text{ cm}, \ell = 2 \text{ cm}, h = 3 \text{ cm}$$

Combien de cubes ont-ils été nécessaires ?

2. Si je voulais construire un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$$L = 5 \text{ cm}, \ell = 2 \text{ cm}, h = 2 \text{ cm}$$

Combien de cubes doit-on enlever au parallélépipède rectangle de l'exercice n°1 ?

Explique comment tu as trouvé ce nombre.

Vérifie en construisant ce parallélépipède.

3. Si je voulais construire un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$$L = 5 \text{ cm}, \ell = 2 \text{ cm}, h = 4 \text{ cm}$$

Combien de cubes doit-on ajouter au parallélépipède rectangle de l'exercice n°2 ?

Explique comment tu as trouvé ce nombre.

Vérifie en construisant ce parallélépipède.

4. Si je voulais construire un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$$L = 6 \text{ cm}, \ell = 2 \text{ cm}, h = 4 \text{ cm}$$

Combien de cubes doit-on ajouter au parallélépipède rectangle de l'exercice n°3 ?

Explique comment tu as trouvé ce nombre.

Vérifie en construisant ce parallélépipède.

Et si tu devais donner un titre à la fiche 3 ?

.....

.....

FICHE 4

1. Construis le plus de parallélépipèdes rectangles possibles avec exactement 8 cubes.

Quelles sont leurs dimensions ? Indique-les dans le tableau ci-dessous.

L	ℓ	h

Est-ce possible de construire un cube ?

Si oui, quelles sont ses dimensions ?

2. Construis tous les parallélépipèdes rectangles différents avec 24 cubes.

Quelles sont leurs dimensions ?

L	ℓ	h

Est-ce possible de construire un cube ?

Si oui, quelles seront ses dimensions ?

3. Imagine combien de parallélépipèdes rectangles différents peuvent être construits avec 17 cubes.

Comment es-tu certain que tu les as tous ?

.....

Quelles sont leurs dimensions ?

.....

.....

Est-ce possible de construire un cube ?

Si oui, quelles seront ses dimensions ?

Et pour aller plus loin ...

4. Quel est le nombre minimum de petits cubes nécessaires pour construire un cube plus grand que celui de l'exercice 1 ?

5. Trouve un nombre de cubes avec lequel il est possible de construire exactement 4 parallélépipèdes rectangles différents en utilisant chaque fois tous les cubes.

.....

Trouve d'autres nombres de cubes qui donnent ce même résultat !

.....

Et si tu devais donner un titre à la fiche 4 ?

.....

J'ai découvert

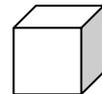
Tous les parallélépipèdes rectangles construits avec le même nombre de petits cubes, même s'ils ont des formes différentes, prennent la même place dans l'espace, qu'on appelle **volume** du parallélépipède.

Pour mesurer des **longueurs**, on peut utiliser comme étalon le  « **cm** ».

Pour mesurer des **aires**, on peut utiliser comme étalon un carré d'1 cm de côté, le « **cm²** ».



Pour mesurer le **volume** d'un solide, on peut utiliser comme étalon un cube d'1 cm d'arête, le « **cm³** ».



Donc, le nombre de cubes de 1 cm d'arête utilisés pour construire un solide donne la mesure du volume de ce solide en **cm³**.

Le parallélépipède rectangle construit avec 12 de ces cubes a un volume de 12 **cm³**.

FICHE 5

1 A. Construis un parallélépipède rectangle qui a une longueur de 4 cm, une largeur de 2 cm et une hauteur de 1 cm. Quel est son volume ? Note ta réponse en cm^3

1 B. Construis un cube qui a le même volume. Combien mesurent ses arêtes ?

2 A. Construis un parallélépipède rectangle qui a une longueur de 5 cm, une largeur de 2 cm et une hauteur de 3 cm. Quel est son volume en cm^3 ?

2 B. Quel serait le volume d'un parallélépipède rectangle qui serait celui de l'exercice 2 A, auquel on aurait ajouté une couche (un étage) de cubes ?

Vérifie en construisant ce parallélépipède. Combien de cubes as-tu rajoutés ?

Quelles sont les dimensions de ce nouveau parallélépipède rectangle ?

2 C. Quel serait le volume d'un parallélépipède rectangle qui serait celui de l'exercice 2 A dont on aurait allongé la longueur d'un cm ?

Vérifie en construisant ce parallélépipède. Combien de cubes as-tu rajoutés ?

Quelles sont les dimensions de ce nouveau parallélépipède rectangle ?

2 D. Quel serait le volume d'un parallélépipède rectangle qui serait celui de l'exercice 2 A auquel on aurait retiré deux couches (deux étages) de cubes ?.....

Vérifie en construisant ce parallélépipède rectangle. Combien de cubes as-tu retirés ? ,.....

Quelles sont les dimensions de ce nouveau parallélépipède rectangle ?

2 E. Quel serait le volume d'un parallélépipède rectangle qui serait celui de l'exercice 2 A dont on aurait diminué la longueur de trois cm ?

Vérifie en construisant ce parallélépipède rectangle. Combien de cubes as-tu retirés ?

Quelles sont les dimensions de ce nouveau parallélépipède rectangle ?

Et si tu devais donner un titre à la fiche 5 ?

.....
.....

FICHE 6

1. Construis un parallélépipède rectangle qui a une longueur de 5 cm, une largeur de 2 cm et une hauteur de 1 cm.

Quel est son volume ?

2. Construis un parallélépipède rectangle dont le volume est le double de celui construit à l'exercice 1.

Quelles sont ses dimensions (**L, l, h**) ?

Trouve d'autres possibilités.

Compare-les avec les dimensions du parallélépipède rectangle de l'exercice 1.

Organise tes résultats (**L, l, h** et le volume) dans un tableau et fais apparaître les liens entre les différentes lignes du tableau.

Et pour aller plus loin ...

3. Construis un parallélépipède rectangle dont le volume vaut les $\frac{3}{4}$ de ceux construits à l'exercice 2.

Quelles sont ses dimensions ?

Mêmes questions qu'au point 2.

Et si tu devais donner un titre à la fiche 6 ?

.....
.....

Exercices d'entraînement : à réaliser avec des cubes sous la main !

1 A. Construis un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$L = 3 \text{ cm}$, $l = 2 \text{ cm}$, $h = 2 \text{ cm}$. Combien de cm^3 ont-ils été nécessaires ?

Quel est son volume en cm^3 ?

1 B. Construis un parallélépipède rectangle dont le volume est le triple de celui de l'exercice 1A.

Combien de cubes de 1 cm d'arête as-tu placés sur chaque arête ?

Sur la longueur : cubes Sur la largeur = cubes Sur la hauteur = cubes

Quelles sont les dimensions de ton parallélépipède rectangle ?

$L = \dots\dots$ $l = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Trouve une autre solution

$L = \dots\dots$ $l = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

2 A. Construis un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$L = 6 \text{ cm}$, $l = 2 \text{ cm}$, $h = 3 \text{ cm}$. Combien de cm^3 ont-ils été nécessaires ?

Quel est son volume en cm^3 ?

2 B. Construis un parallélépipède rectangle dont le volume est la moitié de celui de l'exercice 2A.

Combien de cubes de 1 cm d'arête as-tu placés sur chaque arête ?

Sur la longueur : cubes Sur la largeur = cubes Sur la hauteur = cubes

Quelles sont les dimensions de ton parallélépipède rectangle ?

$\underline{L} = \dots\dots$ $\underline{l} = \dots\dots$ $\underline{h} = \dots\dots$

Trouve une autre solution.

$\underline{L} = \dots\dots$ $\underline{l} = \dots\dots$ $\underline{h} = \dots\dots$

3 A. Construis un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$L = 8 \text{ cm}$, $l = 3 \text{ cm}$, $h = 2 \text{ cm}$. Combien de cm^3 ont-ils été nécessaires ?

Quel est son volume en cm^3 ?

3 B. Construis un parallélépipède rectangle dont le volume est le quart de celui de l'exercice 3A.

Combien de cubes de 1 cm d'arête as-tu placés sur chaque arête ?

Sur la longueur : cubes Sur la largeur = cubes Sur la hauteur = cubes

Quelles sont les dimensions de ton parallélépipède rectangle ?

$L = \dots\dots$ $l = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Trouve une autre solution.

$L = \dots\dots$ $l = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

4 A. Construis un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont :

$L = 6 \text{ cm}$, $l = 2 \text{ cm}$, $h = 3 \text{ cm}$. Combien de cm^3 ont-ils été nécessaires ?

Quel est son volume en cm^3 ?

4 B. Construis un parallélépipède rectangle dont le volume est le tiers de celui de l'exercice 4A.

Combien de cubes de 1 cm d'arête as-tu placés sur chaque arête ?

Sur la longueur : cubes Sur la largeur = cubes Sur la hauteur = cubes

Quelles sont les dimensions de ton parallélépipède rectangle ?

$L = \dots\dots$ $l = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Trouve une autre solution.

$L = \dots\dots$ $l = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

FICHE 7

1. Construis un cube de 2 cm d'arête.

Les dimensions du cube sont : $L = \dots\dots$ $\ell = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Le volume du cube est : $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$

2. Au départ de ce cube, si tu doubles les arêtes de ce cube, que deviennent,

Les dimensions du cube : $L = \dots\dots$ $\ell = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Le volume du cube : $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$

3. Reprends ton premier cube. Si tu triples l'arête, que deviennent,

Les dimensions du cube : $L = \dots\dots$ $\ell = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Le volume du cube : $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$

4. Imagine un cube de 4 cm d'arête.

Les dimensions du cube : $L = \dots\dots$ $\ell = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Le volume du cube : $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$

5. Imagine le cube de 4cm d'arête. Divise chaque arête par deux.

Les nouvelles dimensions du cube : $L = \dots\dots$ $\ell = \dots\dots$ $h = \dots\dots$

Le volume du cube : $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$

Et si tu devais donner un titre à la fiche 7 ?

.....

.....

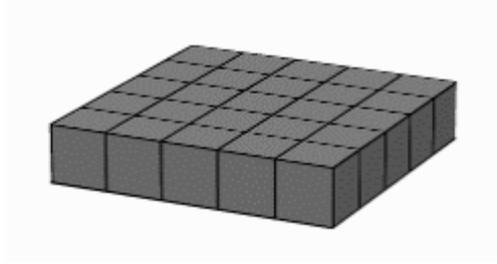
FICHE 8

1.

a/ Combien de cubes de 1cm d'arête contient chacun de ces parallélépipèdes rectangles?

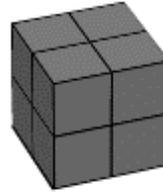
b/ Quel est le volume en cm^3 de chacun de ces parallélépipèdes rectangles ?

A



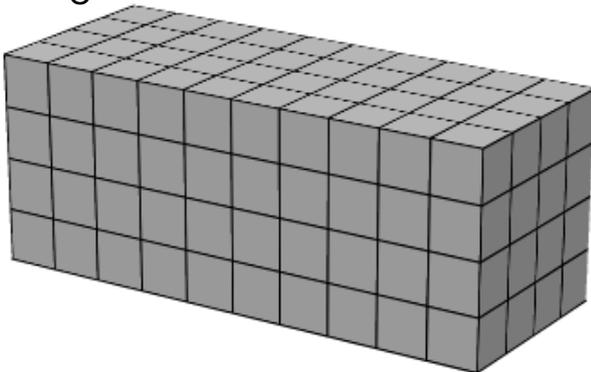
a/ ... cubes b/ ... cm^3

B



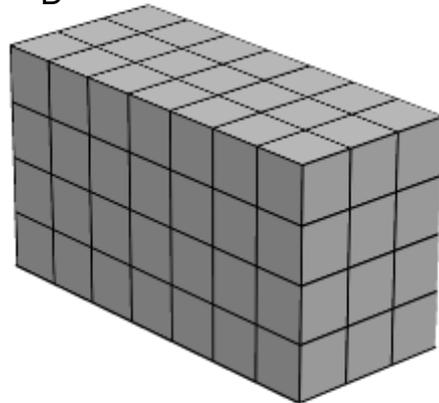
a/ ... b/ ...

C



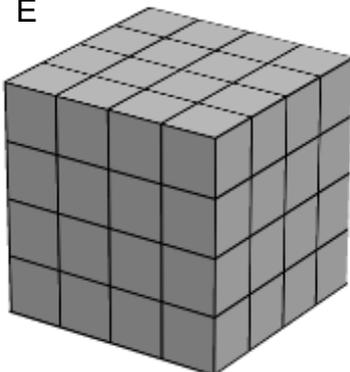
a/ ... b/ ...

D



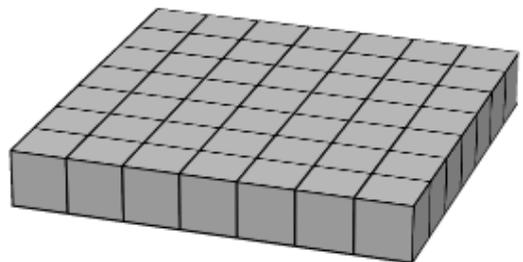
a/ ... b/ ...

E

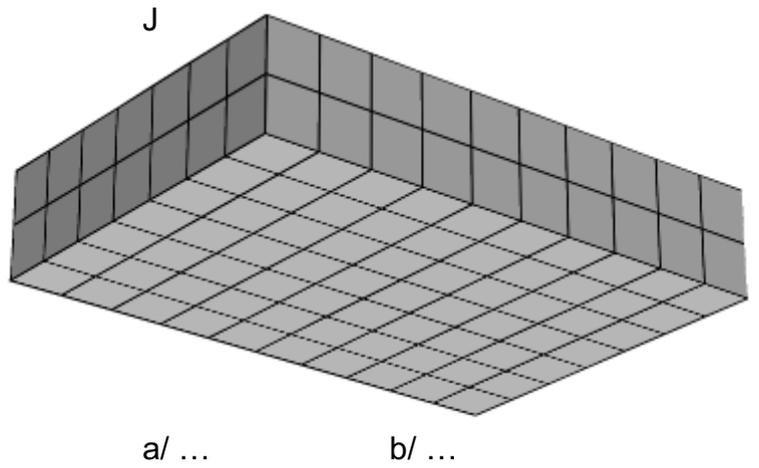
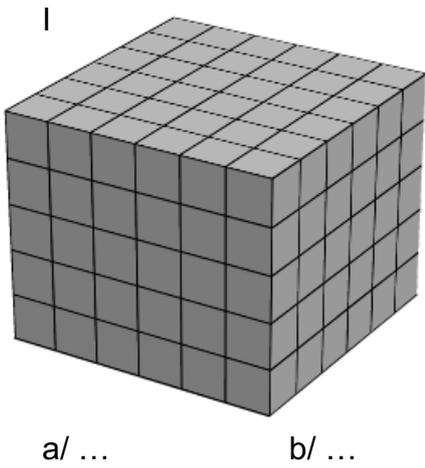
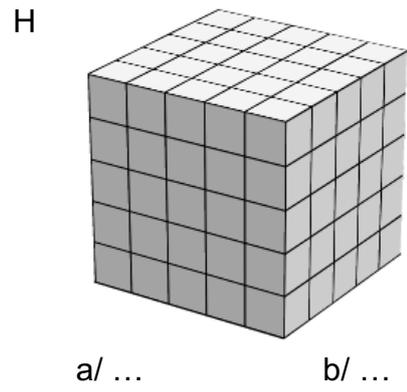
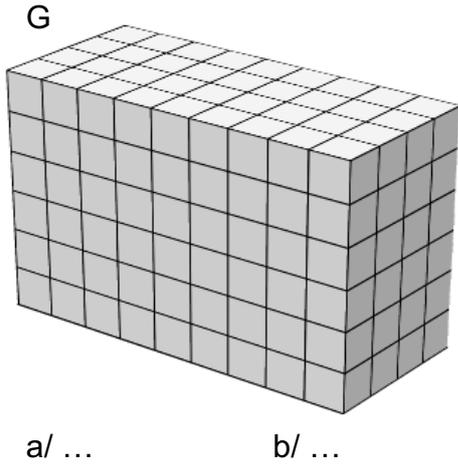


a/ ... b/ ...

F



a/ ... b/ ...



Et si tu devais donner un titre à la fiche 8 ?

.....

.....

J'ai découvert

Différentes stratégies sont possibles pour arriver au nombre de cm^3 présents dans un parallélépipède rectangle. Voici quelques formulations qui vont mener à la découverte de la formule de volume de celui-ci.

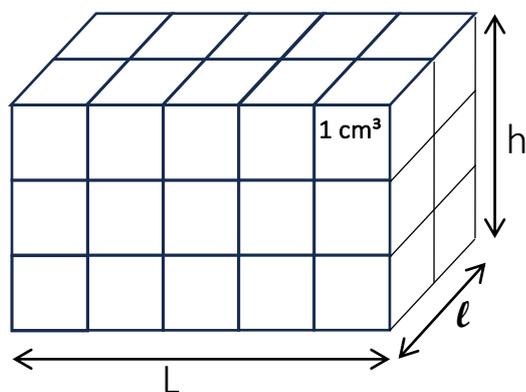
Cette formule peut elle-même être exprimée de diverses façons.

- Je compte le nombre de cubes sur un étage et je multiplie ce nombre par le nombre d'étages.
- Je compte le nombre de cubes sur une arête. Je multiplie ce nombre par le nombre de tranches et enfin par le nombre d'étages.
- Je compte le nombre de cubes sur une rangée ensuite, je compte le nombre de rangées et je multiplie ces deux nombres. Enfin, je multiplie le résultat par le nombre de couches.
- Je compte le nombre de cubes sur la longueur, je multiplie par le nombre de cubes sur la largeur et par le nombre de cube sur la hauteur.
- Pour arriver au calcul suivant pour obtenir le nombre de cm^3 qui composent le solide :

Nombre de cubes sur la longueur	x	Nombre de cubes sur la largeur	x	Nombre de cubes sur la hauteur
Mesure en cm de la longueur	x	Mesure en cm de la largeur	x	Mesure en cm de la hauteur
L	x	ℓ	x	h

La formule s'écrit habituellement sous la forme :

$$L \times \ell \times h \times \text{cm}^3$$



Dans cet exemple

$$L \times \ell \times h \times \text{cm}^3$$

vaut

$$5 \times 2 \times 3 \times \text{cm}^3$$

FICHE 9

Exercice 1

J'ai reçu 5 poissons adultes d'environ 5cm chacun. Je souhaite acheter un aquarium bien adapté. Un spécialiste m'a indiqué que la place minimum nécessaire pour mes 5 poissons est de $25\,000\text{ cm}^3$.

Chez le vendeur je peux choisir entre les tailles suivantes :

Aquarium	Longueur	Largeur	Hauteur
Cube	30 cm	27 cm	22 cm
Studio	40 cm	20 cm	25 cm
Villa	60 cm	25 cm	30 cm
Hôtel	80 cm	30 cm	40 cm

Choisis parmi ces aquariums ceux qui pourraient convenir. Explique ta démarche pour déterminer si un aquarium convient.

Exercice 2

Je voudrais ranger des cubes de 5 cm d'arête dans une grande caisse de 43 cm de longueur, 21 cm de largeur et 30 cm de hauteur.

Combien de cubes puis-je y ranger ?

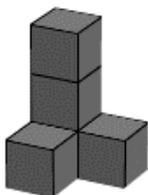
Explique ta démarche.



Exercices supplémentaires

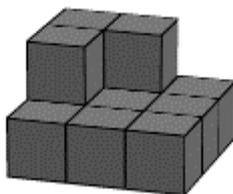
1. Combien de cubes contient chaque solide (sachant que les faces arrières sont pleines) ?

A



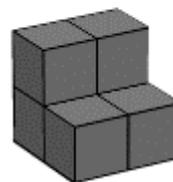
.....

B



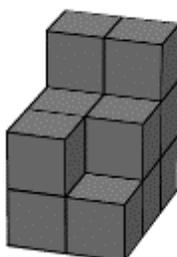
.....

C



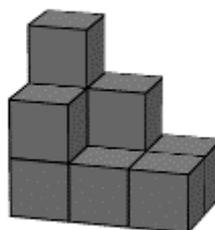
.....

D



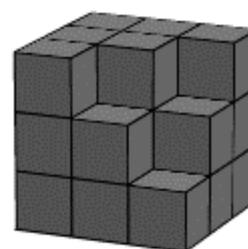
.....

E



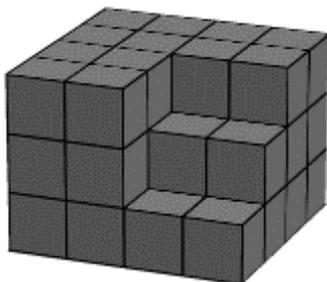
.....

F



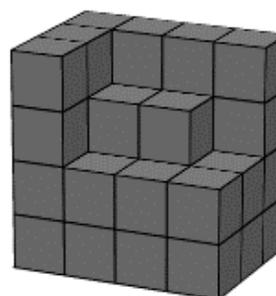
.....

G



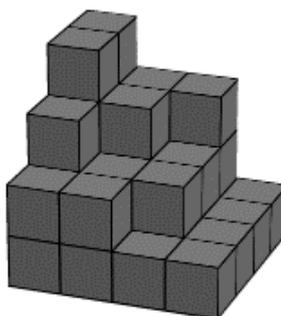
.....

H



.....

I



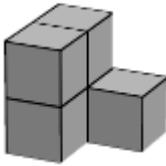
.....

2.

a/ Imagine le parallépipède rectangle le moins volumineux que l'on pourrait construire en complétant le montage proposé. Combien de petits cubes devrais-tu ajouter à ceux déjà en place pour l'obtenir ?

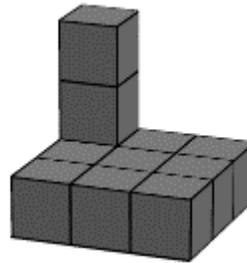
b/ Imagine le cube le moins volumineux que l'on pourrait construire en complétant le montage proposé. Combien de petits cubes devrais-tu ajouter à ceux déjà en place pour l'obtenir ?

A



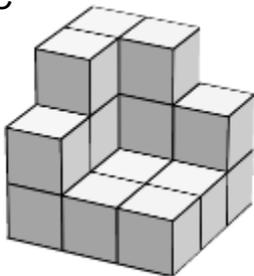
a/ b/

B



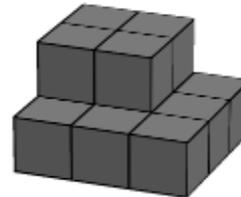
a/ b/

C



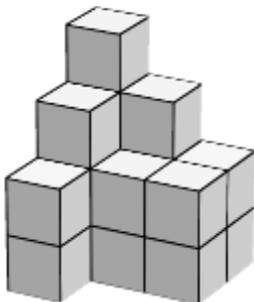
a/ b/

D



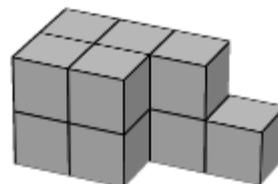
a/ b/

E



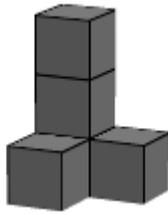
a/ b/

F



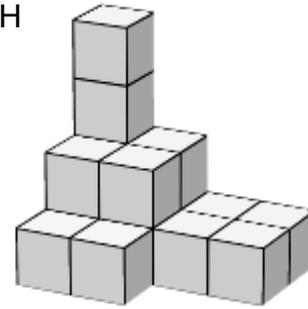
a/ b/

G



a/ b/

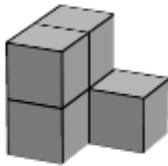
H



a/ b/

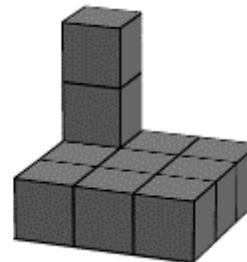
c/ Combien de cubes au minimum faut-il retirer au montage pour obtenir un parallélépipède rectangle ?

A



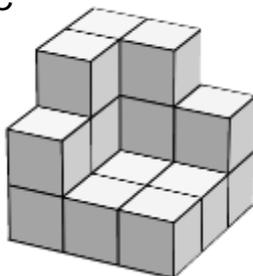
c/

B



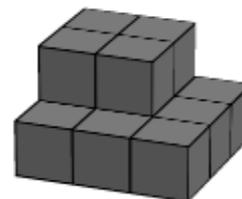
c/

C



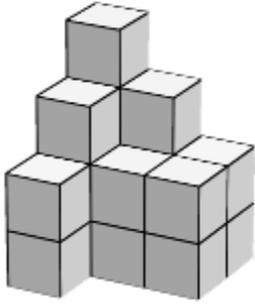
c/

D



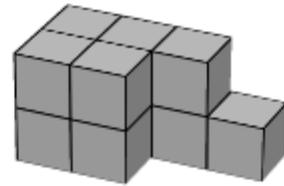
c/

E



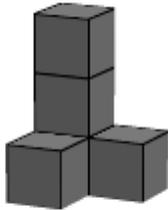
c/

F



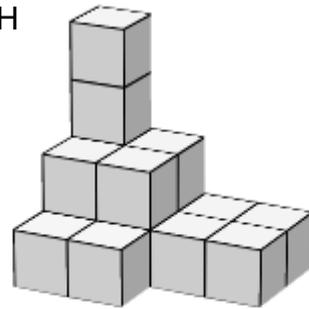
c/

G



c/

H



c/