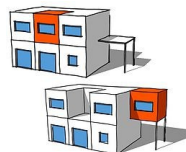


Compacité des bâtiments



mardi 2 mars 2021

Thématique	Attendus de fin de cycle	N°	Compétences	Socle	Parcours
1 Design, innovation et créativité.	1.1 Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser des idées en intégrant une dimension design.	1.1.1	Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique ; identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.	4	A
2 Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société.	2.2 Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés.	2.2.2	Lire, utiliser et produire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas.	2	A
3 La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques.	3.2 Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet.	3.2.1	Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.		A

Dom.	Items	Compétences travaillées
4	Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.	Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
2	Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.	S'approprier des outils et des méthodes
2	Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.	Mobiliser des outils numériques

PREREQUIS : • /

DUREE : • 2 heures

SUPPORTS :

DOCUMENTS : • /

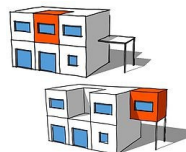
AUDIO-VISUELS : • /

AUTRES : • Solidworks et fichiers de travail

BIBLIOGRAPHIE : • /

LIENS : • /

Compacité des bâtiments



mardi 2 mars 2021

Activités	Type	Intitulé / Description	Ilot/Ind/Classe	Comp.	Durée
	<i>Présentation</i>	Présentation de la séance	Classe		5 mn
	<i>Recherche de principe</i>	1. Analyser deux projets de construction Observer deux unités d'habitation offrant un espace de vie identique et proposer des raisons pour lesquelles l'un des deux bâtiments est plus énergivore que l'autre.	Ilot	1.1.1	15 mn
	<i>Recherche de principe</i>	2. Définir la notion de compacité Observer des bâtiments et les classer en fonction du nombre de faces exposées aux déperditions thermiques. Donner une définition de la compacité.	Ilot	1.1.1	15 mn
	<i>Mise en œuvre Informatique</i>	3. Calculer des coefficients de compacité A l'aide de Solidworks, mesurer le volume et les surfaces de 4 projets d'installation de logements en containers. Calculer leurs coefficients de compacité respectifs et conclure.	Ilot	2.2.2 3.2.1	1 H
	<i>Mise en œuvre Informatique</i>	4. Pour aller plus loin : Calculer la compacité d'un nouveau projet A l'aide de solidworks et ou des dimensions d'un container, déterminer le coefficient de compacité.	Ilot	2.2.2 3.2.1	15 mn

Comment positionner des containers destinés à loger des étudiants afin de limiter la déperdition thermique ?

Compacité des bâtiments

Présentation de l'activité

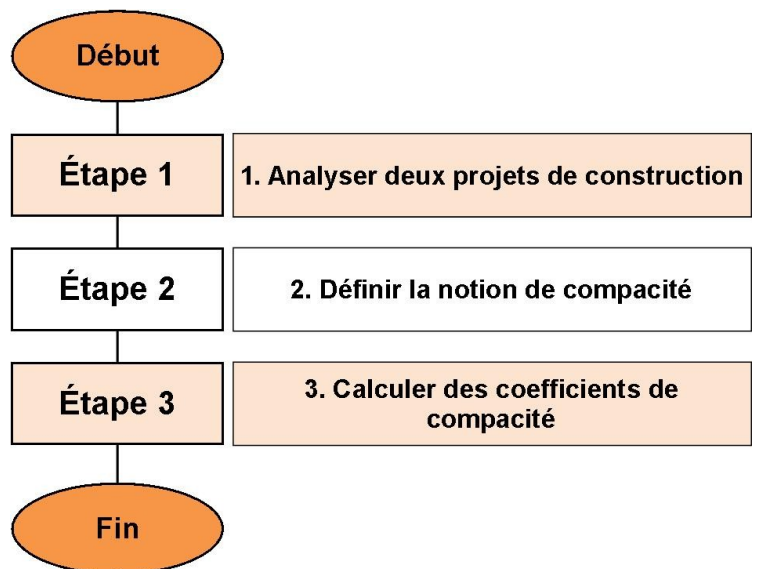
Pour diminuer les déperditions thermiques d'une construction, il faut limiter les surfaces en contact avec l'extérieur - Murs, toitures, planchers —.

Des containers recyclés en logements étudiants pouvant être positionnés de différentes façons, il faut tenter de les placer judicieusement pour qu'ils soient à la fois confortables d'un point de vue thermique et peu énergivores.



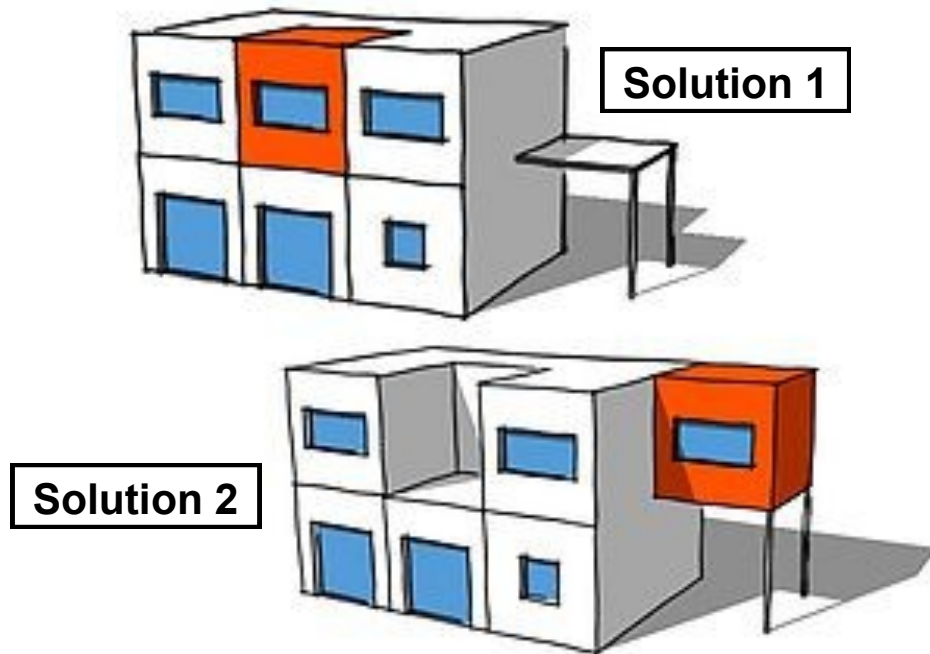
Déroulement de l'activité

L'activité comporte plusieurs étapes à réaliser dans l'ordre chronologique.



1. Analyser deux projets de construction

Un architecte propose à l'un de ses clients deux solutions pour disposer des containers destinées à loger des étudiants.



1.1 Observer les deux solutions et indiquer celle qui selon vous sera la plus énergivore (consommatrice en énergie) pour le chauffage global du bâtiment. Justifier votre réponse.

2. Définir la notion de compacité






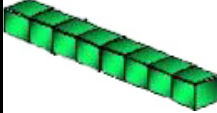
Plus un **bâtiment est compact**, moins il y a de **déperdition thermique** donc moins de dépense d'énergie.

Ce sont les faces exposées à l'extérieur qui perdent un maximum d'énergie.

2.1 Pour chacune des solutions proposées dans le tableau, compter le nombre de faces exposées à l'air et classer les bâtiments de 1 à 6

(1 : Peu énergivore, 6 : Très énergivore)

Remarque : Ne pas compter les faces en contact sur le sol.

Bâtiment						
Faces exposées						
Classement						

2.2 Lire le document ressource **Compacité des bâtiments**.

- Comment se comportent les murs en été ou en hiver ? **à compléter**
- Que mesure le coefficient de compacité ? **à compléter**

3. Calculer des coefficients de compacité

L'architecte doit proposer à son client **plusieurs projets** d'installation de containers sur un terrain. Pour compléter son dossier de présentation, il lui faut déterminer pour chaque projet le coefficient de compacité.

Pour éviter des calculs fastidieux, il utilise le logiciel Solidworks pour effectuer rapidement les mesures des surfaces et des volumes

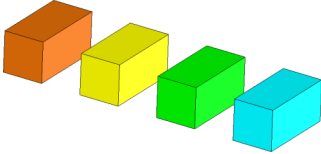
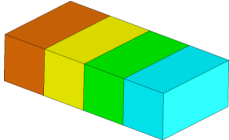
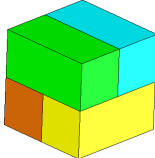
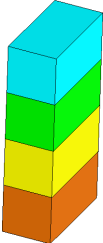
3.1 Copier le dossier **Compacité des bâtiments - Solidworks** contenu dans **Public/Technologie** dans votre dossier de travail.

3.2 Démarrer **Solidworks** et ouvrir l'un des fichiers **Projet_xx.sldasm**.

3.3 A l'aide des outils de mesure de **Solidworks**, relever la surface totale des containers en contact avec l'air extérieur, puis le volume total des 4 logements. Calculer le coefficient de compacité. Compléter le tableau.

3.4 Réaliser le même travail pour les 3 autres projets puis classer ces projets de 1 à 4

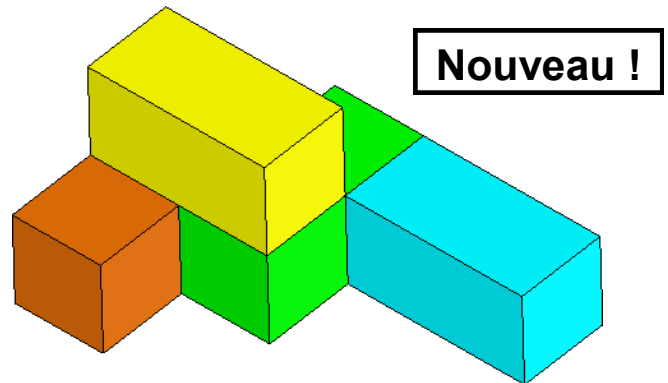
(1 : Peu énergivore, 4 : Très énergivore)

Projet	1	2	3	4
Bâtiment				
Fichier	Projet_01.sldasm	Projet_02.sldasm	Projet_03.sldasm	Projet_04.sldasm
Surfaces exposées en m ²				
Volume total en m ³				
Valeur du coefficient de compacité				
Classement				

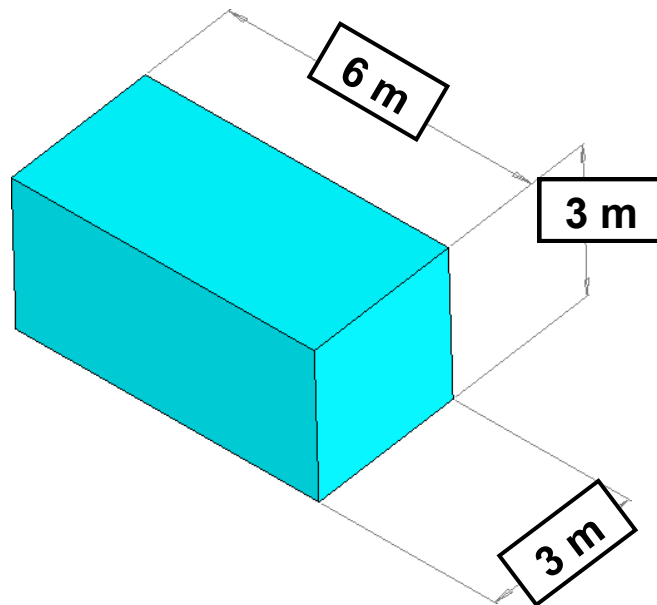
4. Calculer la compacité d'un nouveau projet

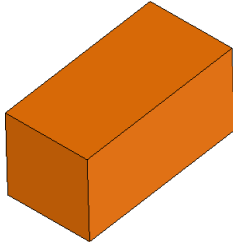
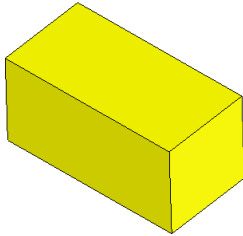
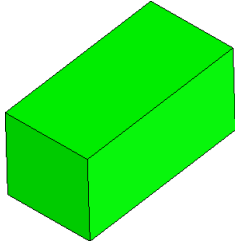
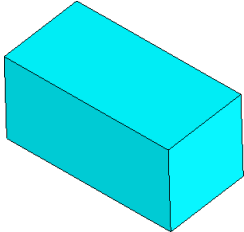
Finalement, les propositions de l'architecte n'ont pas séduit le client qui les a jugées trop conventionnelles.

Cet architecte se remet donc au travail et conçoit un cinquième projet représenté ci-contre.



4.1 En possession du fichier **Projet_05.sldasm** et/ou des dimensions d'un container, compléter le tableau de synthèse ci-dessous en calculant **pour chaque container la surface** en contact avec l'air extérieur.



Container				
Surfaces exposées en m ²				

4.2 Calculer la surface totale (somme des surfaces en contact avec l'extérieur de chaque container)

- Surfaces exposées en m² = **à compléter**

4.3 Calculer le coefficient de compacité

- Coefficient de compacité = **à compléter**

Compacité des bâtiments

La compacité d'un bâtiment est importante dans la conception climatique.

Il faut comprendre pour cela que les murs ne sont rien d'autre que des radiateurs en été et des radiateurs inversés en hiver. Ils constituent une surface d'échange avec l'extérieur.

L'objectif de rendre un bâtiment compact est de limiter la surface d'échange par rapport au volume intérieur.

En effet, dans les climats tempérés, les déperditions thermiques des bâtiments dues aux différences de température entre l'ambiance intérieure (stable) et les conditions extérieures (variables), se font principalement au niveau de l'enveloppe du bâtiment.

Pour un même volume, ces déperditions seront plus importantes à mesure qu'augmente la surface de l'enveloppe.

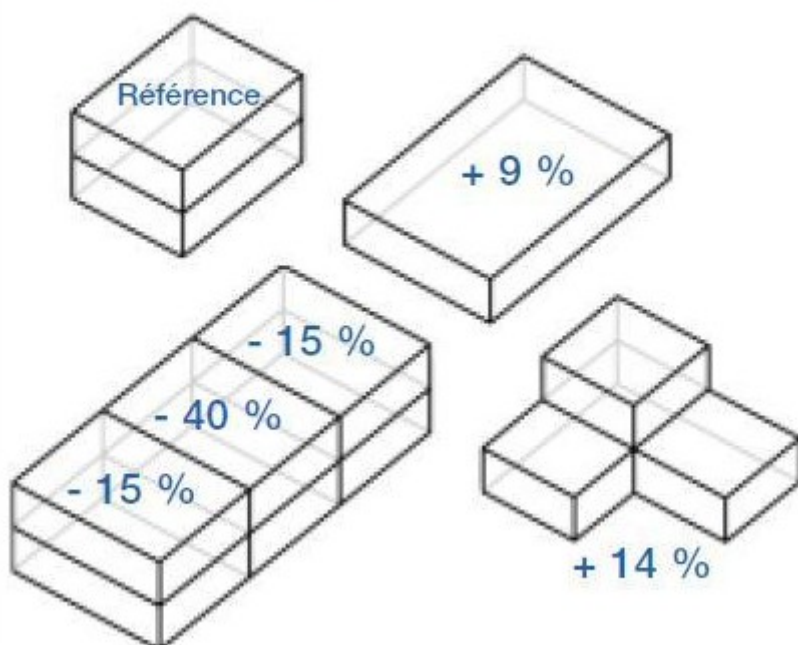
Par conséquent, l'architecte cherche à minimiser la surface de déperdition tout en maximisant le volume, ce qui se traduit par une faible compacité.

Pour comparer et étudier la compacité de différents bâtiments, un coefficient a été créé.

Ce coefficient de compacité mesure le rapport de la surface de l'enveloppe déperditive au volume habitable. L'unité est le m^2/m^3 .

$$\text{Compacité} = \frac{\text{Surface en m}^2}{\text{Volume en m}^3}$$

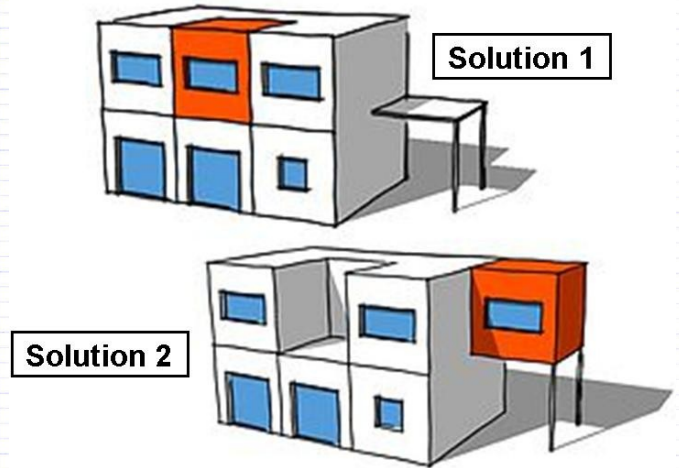
Exemple de déperditions comparées de l'enveloppe de différents logements de 96 m^2



Compacité des bâtiments

1.1 Projets de construction

- Solution énergivore *à compléter*
- Justification *à compléter*



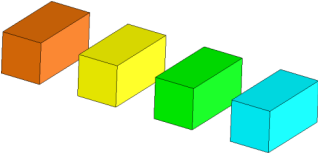
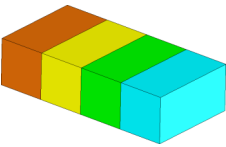
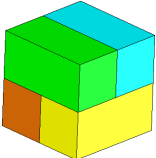
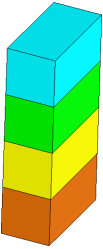
2.1 Compacité

Bâtiment						
Faces exposées						
Classement						

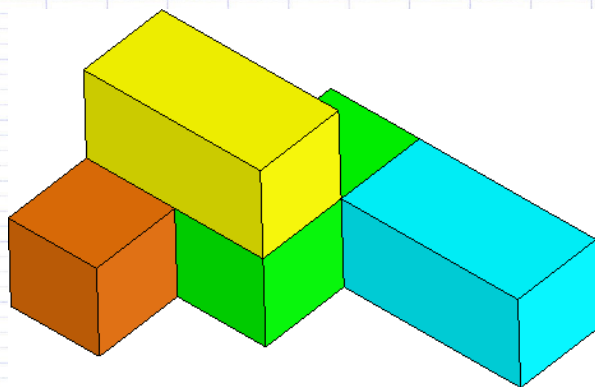
2.2 Coefficient de compacité

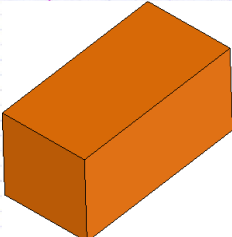
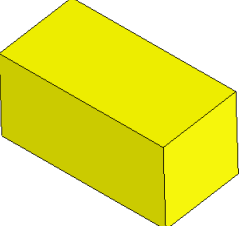
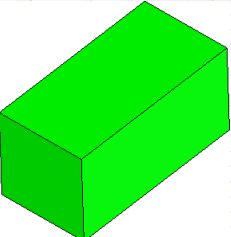
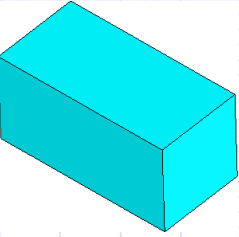
- Comment se comportent les murs en été ou en hiver ? *à compléter*
- Que mesure le coefficient de compacité ? *à compléter*

3.3 et 3.4 Calcul de compacité

Projet	1	2	3	4
Bâtiment				
Fichier	Projet_01.sldasm	Projet_02.sldasm	Projet_03.sldasm	Projet_04.sldasm
Surfaces exposées en m ²				
Volume total en m ³				
Valeur du coefficient de compacité				
Classement				

4.1 Compacité d'un nouveau projet



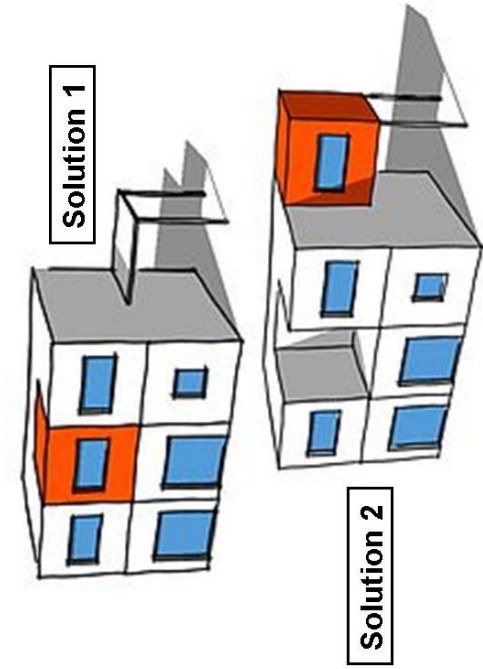
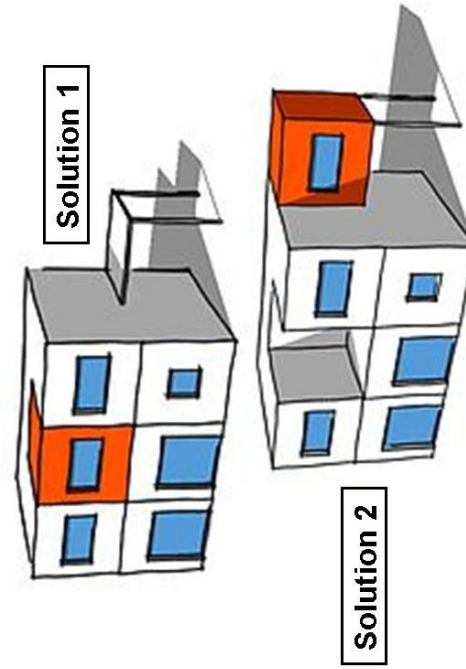
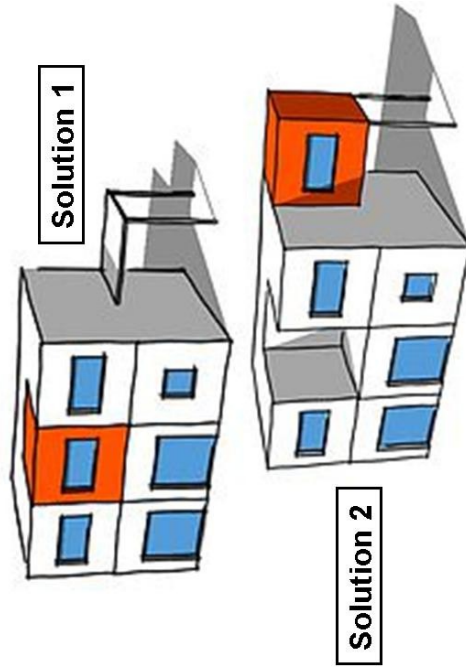
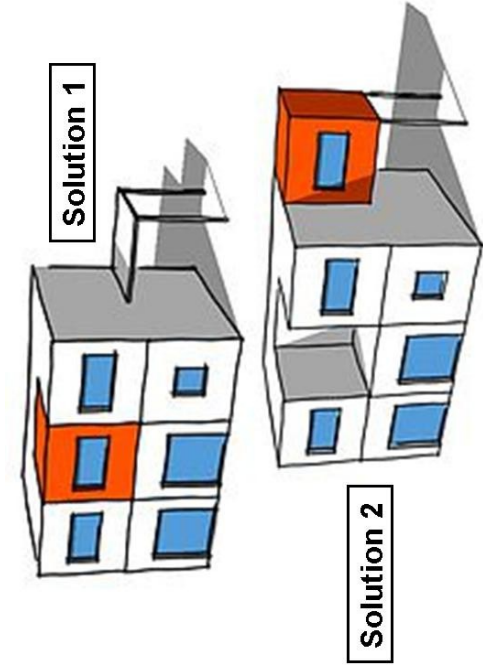
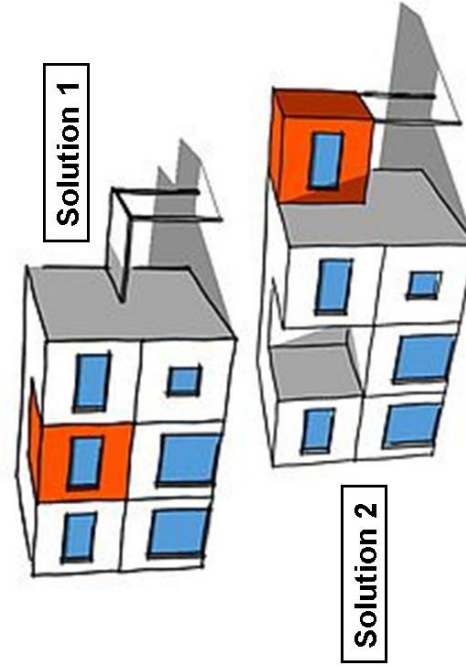
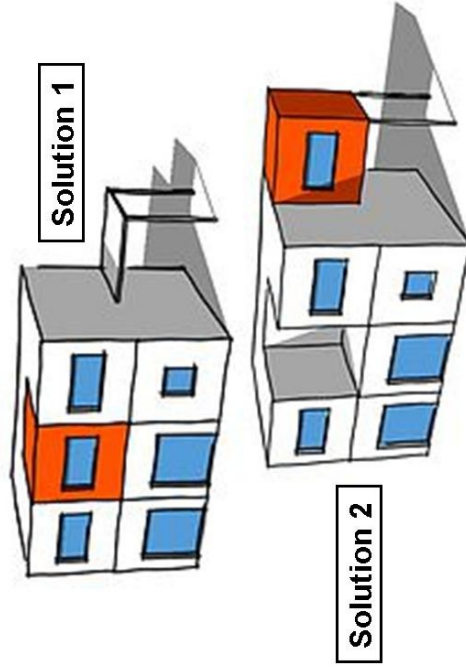
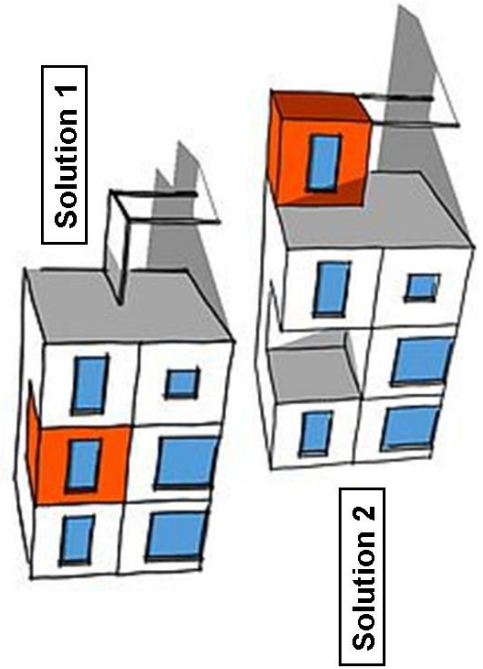
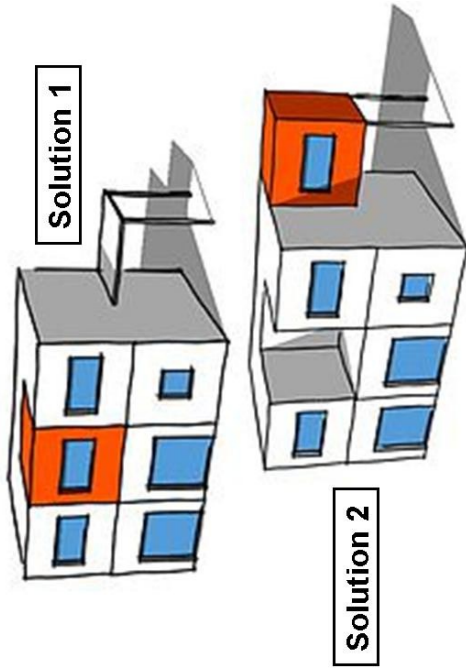
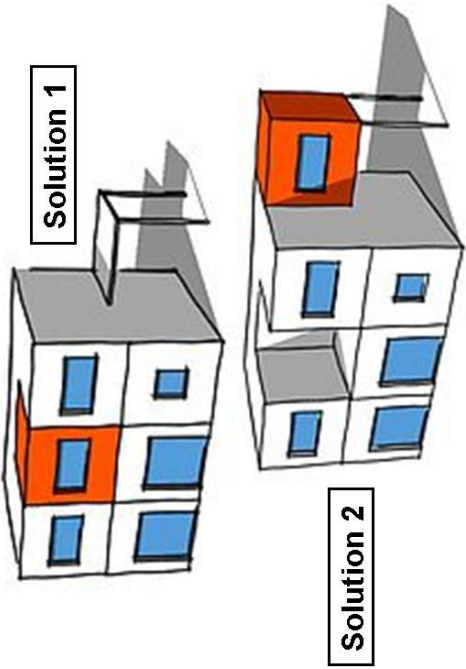
Container				
Surfaces exposées en m ²				






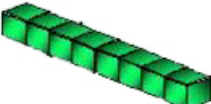
4.2 Surface totale




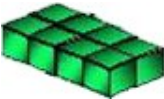

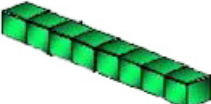
- Surfaces exposées en m^2 = à compléter




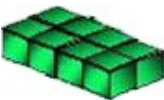

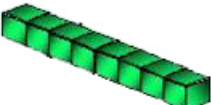
4.3 Coefficient de compacité

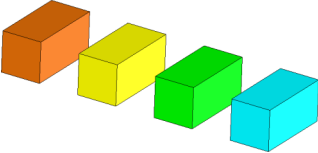
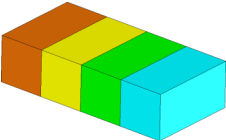
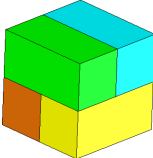
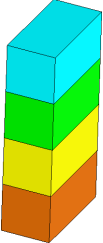
- Coefficient de compacité = à compléter

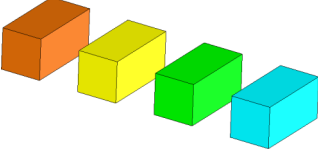
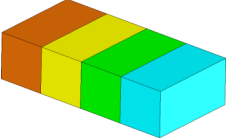
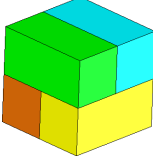
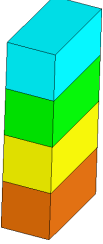


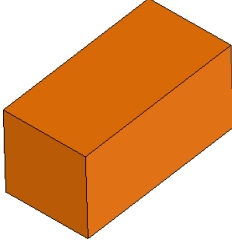
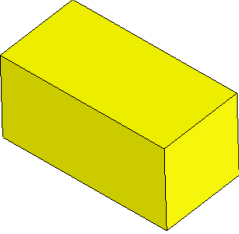
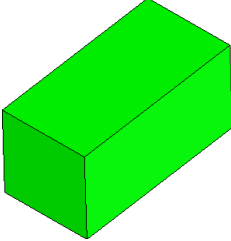
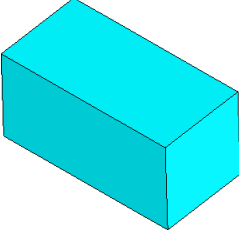
Bâtiment						
Faces exposées						
Classement						

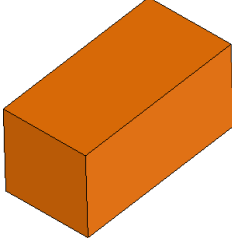
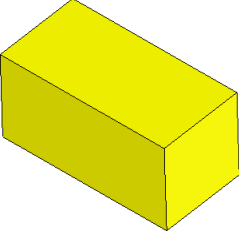
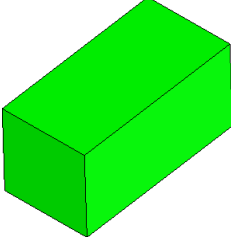
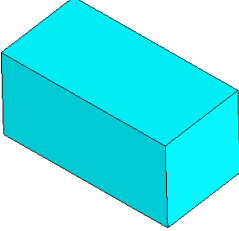
Bâtiment						
Faces exposées						
Classement						

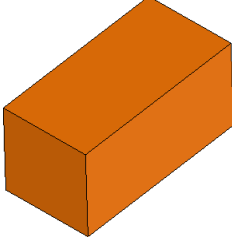
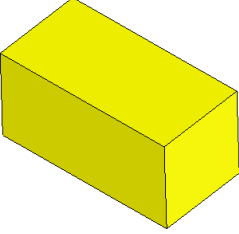
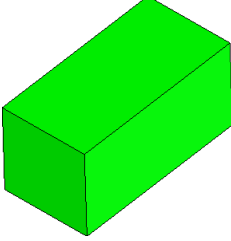
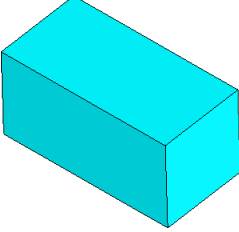
Bâtiment						
Faces exposées						
Classement						

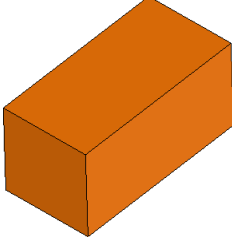
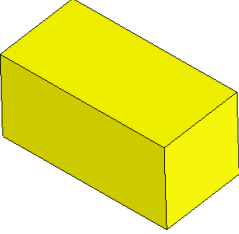
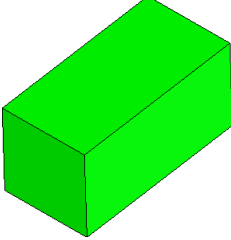
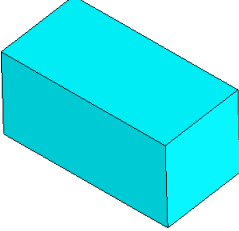
Projet	1	2	3	4
Bâtiment				
Fichier	Projet_01.sldasm	Projet_02.sldasm	Projet_03.sldasm	Projet_04.sldasm
Surfaces exposées en m ²				
Volume total en m ³				
Valeur du coefficient de compacité				
Classement				

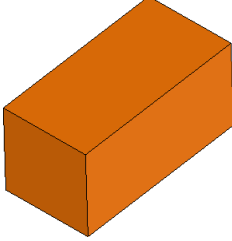
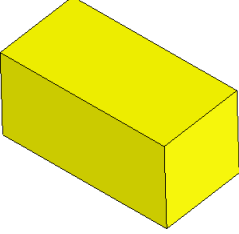
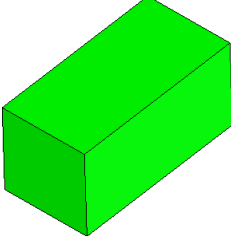
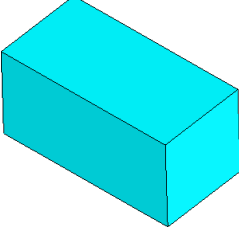
Projet	1	2	3	4
Bâtiment				
Fichier	Projet_01.sldasm	Projet_02.sldasm	Projet_03.sldasm	Projet_04.sldasm
Surfaces exposées en m ²				
Volume total en m ³				
Valeur du coefficient de compacité				
Classement				

Container				
Surfaces exposées en m ²				

Container				
Surfaces exposées en m ²				

Container				
Surfaces exposées en m ²				

Container				
Surfaces exposées en m ²				

Container				
Surfaces exposées en m ²				