Echelle

POLYC1 2021-2022

Contenu :

- Echelle
- Cartes, plans et maquettes
- Calculs avec les échelles
- Réduction et agrandissement
- Exercices pratiques



CFP Arts Genève
http://edu.ge.ch/cfpaa/

Johann Sievering
v05

CC BY NC ND

OBJECTIFS du COURS



Echelle

Cartes, plans et maquettes

Application des échelles

Réduction et agrandissement

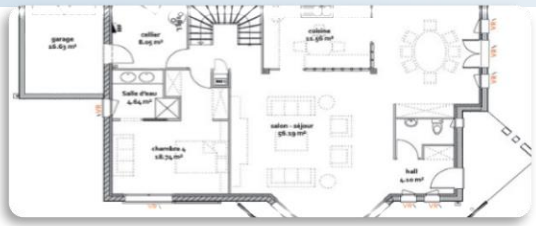
Objectifs :

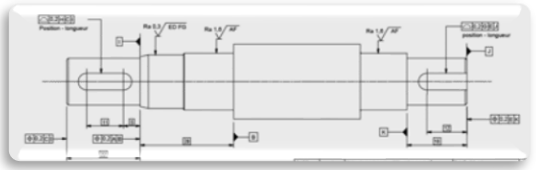
- Connaître la définition de la notion d'échelle ;
- Être capable de reconnaître les situations dans lesquelles l'échelle est utilisée ;
- Être capable de faire des calculs d'échelle sur des cartes, des plans et des maquettes;
- Être capable de résoudre des problèmes impliquant des échelles ;
- Être capable de réaliser des calculs de réduction et d'agrandissement.

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch



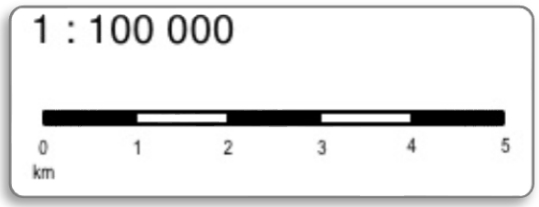






INTRODUCTION ECHELLE





Echelle

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Observation 1



Terrain : env. 2’000 cm

Carte : env. 1 cm



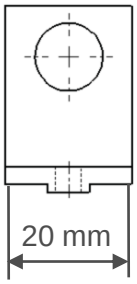
- Si je marche 20 m (2’000 cm) → je dessine un trait de 1 cm ;
- Si je double ma marche, c’est-à-dire 40 m (4’000 cm) → je dessine un trait de deux fois 1 cm = 2 cm ;
- Etc.

Echelle Introduction

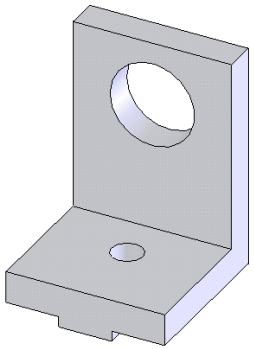
(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

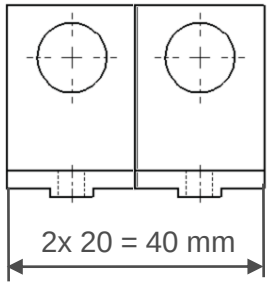
Observation 2



Plan

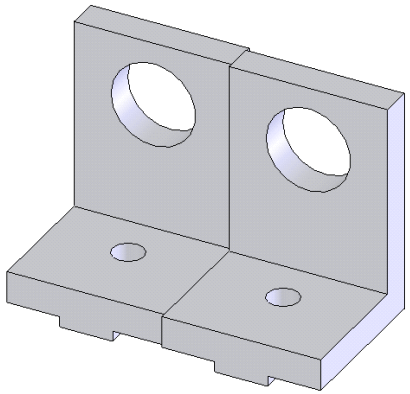


Pièce



Plan

2x largeur



Pièce

- Soit le plan d'un pièce représentant la largeur de la pièce par une distance de 20 mm ;
- Si je double la largeur de la pièce, la représentation de la pièce sur le plan sera également doublée (40 mm) ;
- Etc.

Echelle Introduction

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Conclusion

- Nous constatons que si la valeur sur le terrain ou sur l'objet est **multipliée par un facteur**, alors la valeur sur la carte, le plan ou la maquette est **multipliée par le même facteur** ;

- Nous constatons aussi que si la valeur sur la carte, le plan ou la maquette est **multipliée par un facteur**, alors **la valeur** sur le terrain ou sur l'objet est **multipliée par le même facteur**;

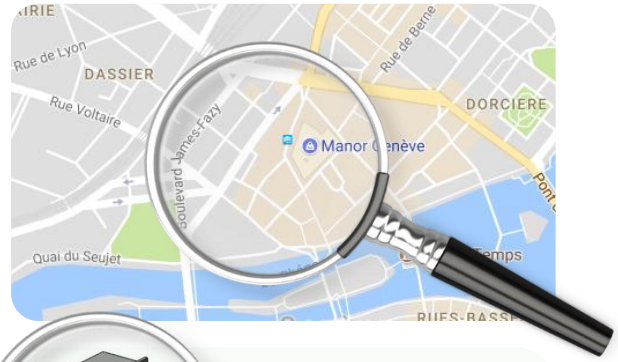
- Selon ce qui a déjà été vu dans les cours précédent, nous pouvons conclure que ces grandeurs sont **directement proportionnelles** ;
- Et donc qu'il est possible d'utiliser tout ce qui a été vu à ce sujet.

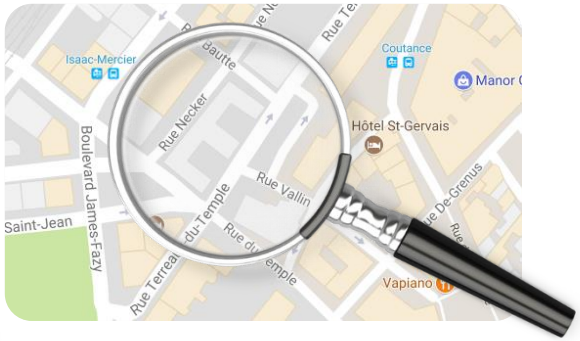
(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

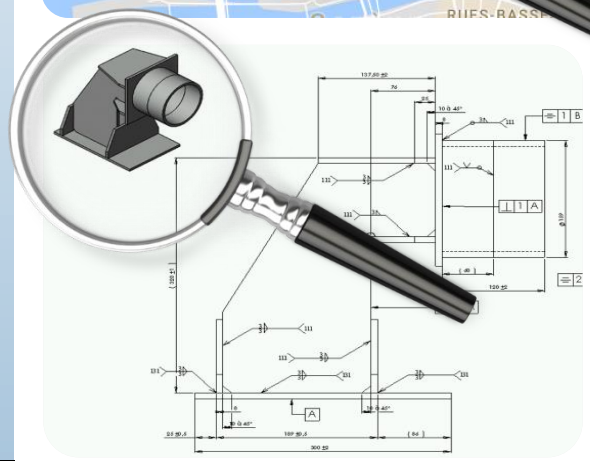
Définition pour la pratique métier

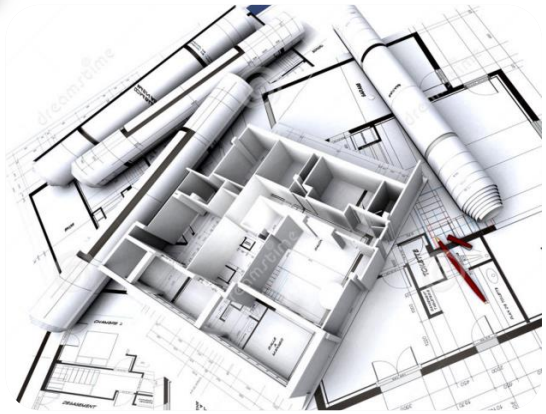
L'**échelle** est le ***rapport*** entre la mesure sur le **terrain** ou la **mesure réelle** d'un objet et la **mesure de sa représentation** (sur une carte, sur un plan, sur une maquette)











(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Echelle

$$\text{Échelle} = \frac{\text{distance carte ou plan}}{\text{distance terrain ou objet réel}}$$

- Important : les deux distances doivent être mesurées dans la **MEME** unité

- Echelle d'une carte :
  le numérateur est 1
  elle s'écrit par exemple **1 : 25'000**
  et se prononce « un, vingt cinq millième »

- Les détails en dessin technique :
  le dénominateur est 1
  l'échelle s'écrit alors par exemple **5 : 1**
  il s'agit d'un agrandissement

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Les échelles remarquables

Carte routière

- Canton, région département comprise entre 1 : 100 000 et 1 : 250 000
  (1 cm sur la carte correspond à 1 km (100'000 cm) respectivement 2,5 km sur le terrain)
- Pays 1 : 1 000 000
  (1 cm sur la carte correspond à 10 km sur le terrain (1'000'000 cm))
- Monde 1 : 50 000 000
  (1 cm sur la carte correspond à 50 km sur le terrain)

Plan

- Permis de construire est comprise entre 1 : 5 000 et 1 : 25 000
- Maison est comprise entre 1 : 50 et 1 : 100
  (1 cm sur le plan correspond à 50 cm respectivement 1 m (100 cm) sur le terrain)

Maquette

- Comprises entre 1 : 1 200 à 1 : 18
- bateaux, grande maquettes comprises entre 1 : 1 200 et 1 : 150
- voitures en général mises à l'échelle de 1/72, 1/43, 1/24 ou 1/18

Dessin technique

- Indication échelle 1 : 20
  (1 cm sur le plan correspond à 20 cm sur l'objet → réduction)
- Indication échelle 5 : 1
  (5 cm sur le plan correspondent à 1 cm sur l'objet → agrandissement)

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Les angles

- Remarque : les mesures des **angles** sont **inchangées**







(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

CALCUL AVEC DES ÉCHELLES



(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Calculer sur une carte (1/2)

Nous avons vu que ce sont des grandeurs directement proportionnelles

Sur ma carte :

- Echelle : 1 : 500’000
- Distance mesurée sur carte de Genève à Lausanne : 12 cm
- Quelle est la distance sur le terrain ?

!!! Même unité !!!

Distance carte ou plan [cm]	1	12
Distance terrain ou objet réel [cm]	500’000	?

$$? = \frac{12\ X\ 500'000}{1} = 6'000'000\ cm$$

6’000’000 cm → 60’000 m → 60 km

Distance Genève-Lausanne : 60 km

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Calculer sur une carte (2/2)

Nous avons vu que ce sont des grandeurs directement proportionnelles

Sur ma carte :

- Echelle : 1 : 150’000
- Deux villes sont séparées de 30 km
- Quelle mesure sur la carte en cm ?

!!! Même unité !!!

Distance carte ou plan [cm]	1	?
Distance terrain ou objet réel [cm]	150’000	3’000’000

30 km → 3’000’000 cm

$$? = \frac{1 \; X \; 3'000'000}{150'000} = 20 \; cm$$

Distance des villes sur la carte : 20 cm

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Calculer sur un plan

Nous avons vu que ce sont des grandeurs directement proportionnelles

Sur mon plan:

- Echelle : 1 : 100
- Sur mon plan, un mur est représenté par une longueur de 15 cm
- Quelle est la longueur réelle du mur sur le terrain en m ?

!!! Même unité !!!

Distance carte ou plan [cm]	1	15
Distance terrain ou objet réel [cm]	100	?

$$? = \frac{100\ X\ 15}{1} = 1'500\ cm$$

1’500 cm → 15 m

Le mur mesure sur le terrain : 15 m

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Calculer l'échelle :

Nous avons vu que ce sont des grandeurs directement proportionnelles

Sur mon plan:

- Sur mon plan la distance du grand côté du jardin est mesurée : 14 cm
- Sur le terrain, il a été mesuré 21 mètres
- Quelle est l'échelle du plan ?

!!! Même unité !!!

Référence

Distance carte ou plan [cm]	1	14
Distance terrain ou objet réel [cm]	?	2'100

21 m→ 2'100 cm

$$? = \frac{1 \; X \; 2'100}{14} = 150$$

L'échelle de mon plan est 1 : 150

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

AGRANDISSEMENT, DIMINUTION / RÉDUCTION



(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Réduction

Nous avons vu que ce sont des grandeurs directement proportionnelles

Réduction si :

$$\frac{\textit{Distance sur carte ou plan}}{\textit{Distance sur terrain ou onbet réel}} < 1$$

Sur une carte ou un plan :

- Représenter un détail
- La représentation est «plus petite» que
  la zone, la construction réelle ou la pièce

!!! Même unité !!!

	échelle	
Distance carte ou plan [cm]	**1**	
Distance terrain ou objet réel [cm]	**e**	

1 : e

Par exemple 1 : 500

Une échelle de 1 : 500 signifie que 1 cm sur le plan correspond à 500 cm sur le terrain.

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Agrandissement

Nous avons vu que ce sont des grandeurs directement proportionnelles

Agrandissement si :

$$\frac{\textit{Distance sur carte ou plan}}{\textit{Distance sur terrain ou onbet réel}} > 1$$

En dessin technique :

- Représenter un détail
- La représentation est «plus grande» que la pièce

!!! Même unité !!!

	échelle	
Distance carte ou plan [cm]	e	
Distance terrain ou objet réel [cm]	1	

e : 1

Par exemple 5 : 1

Une échelle de 5 : 1 signifie que 5 cm sur le plan correspond à 1 cm sur l'objet représenté.

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

EXEMPLE ILLUSTRATIF



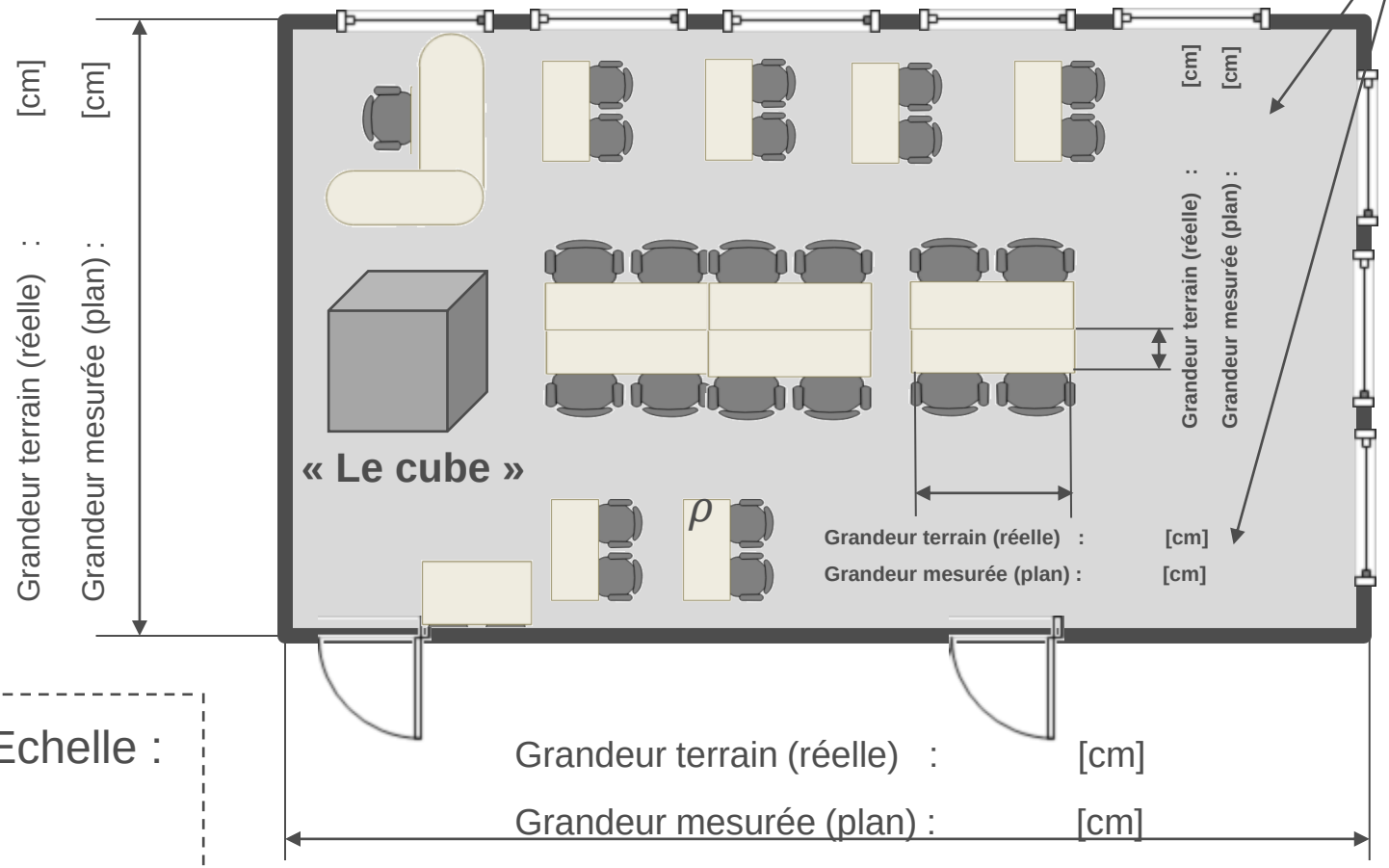
Echelle

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

La salle de classe

Sans mesurer sur le terrain



Echelle :

Grandeur terrain (réelle) : [cm]

Grandeur mesurée (plan) : [cm]

1. Est-ce que le plan est juste ? Pourquoi ?
2. Quel est le volume du cube [dm³] ?
3. Quelle est sa masse si ce cube est en fer [kg] ?

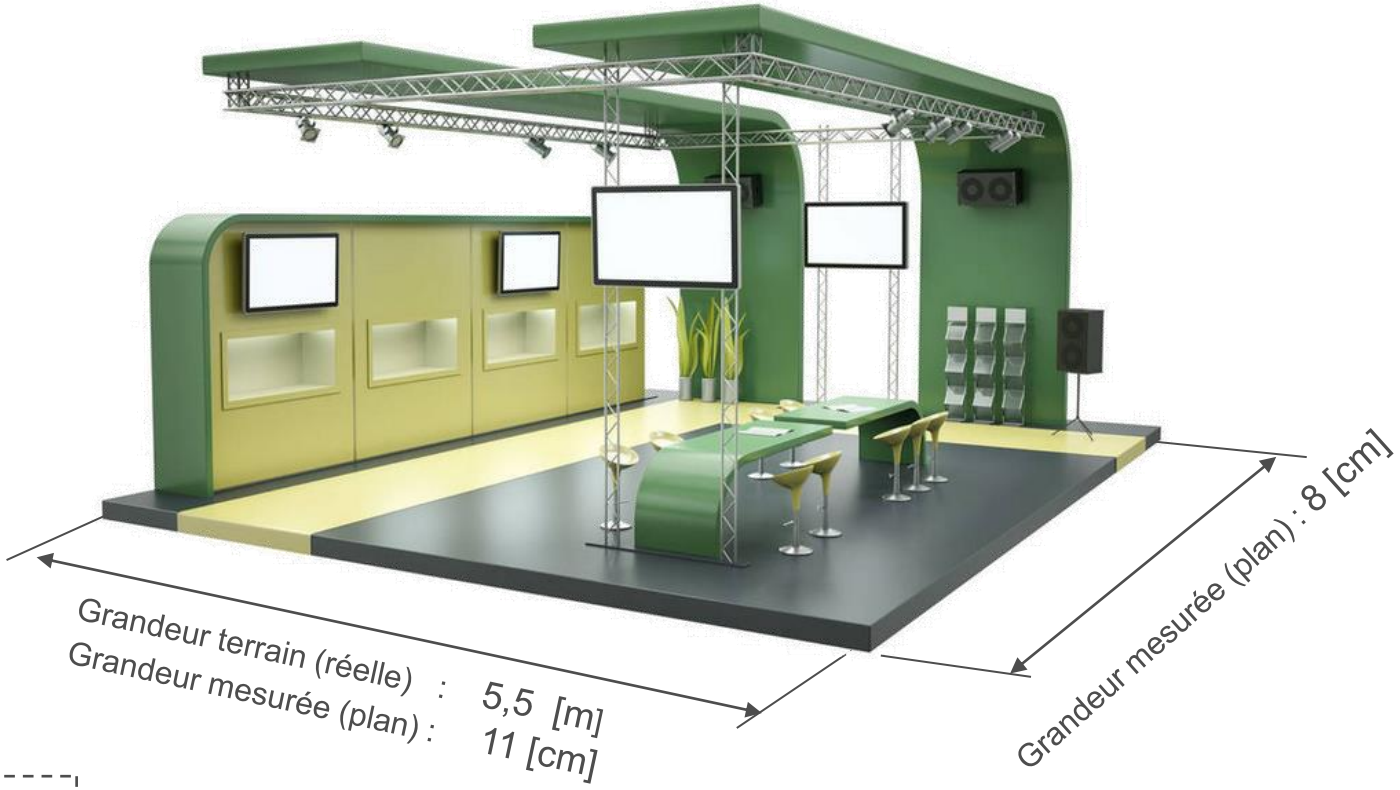
$$\rho_{fer} = 7{,}86 \left[\frac{kg}{dm^3}\right]$$

Echelle
Exemple illustratif

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Stand



Echelle :

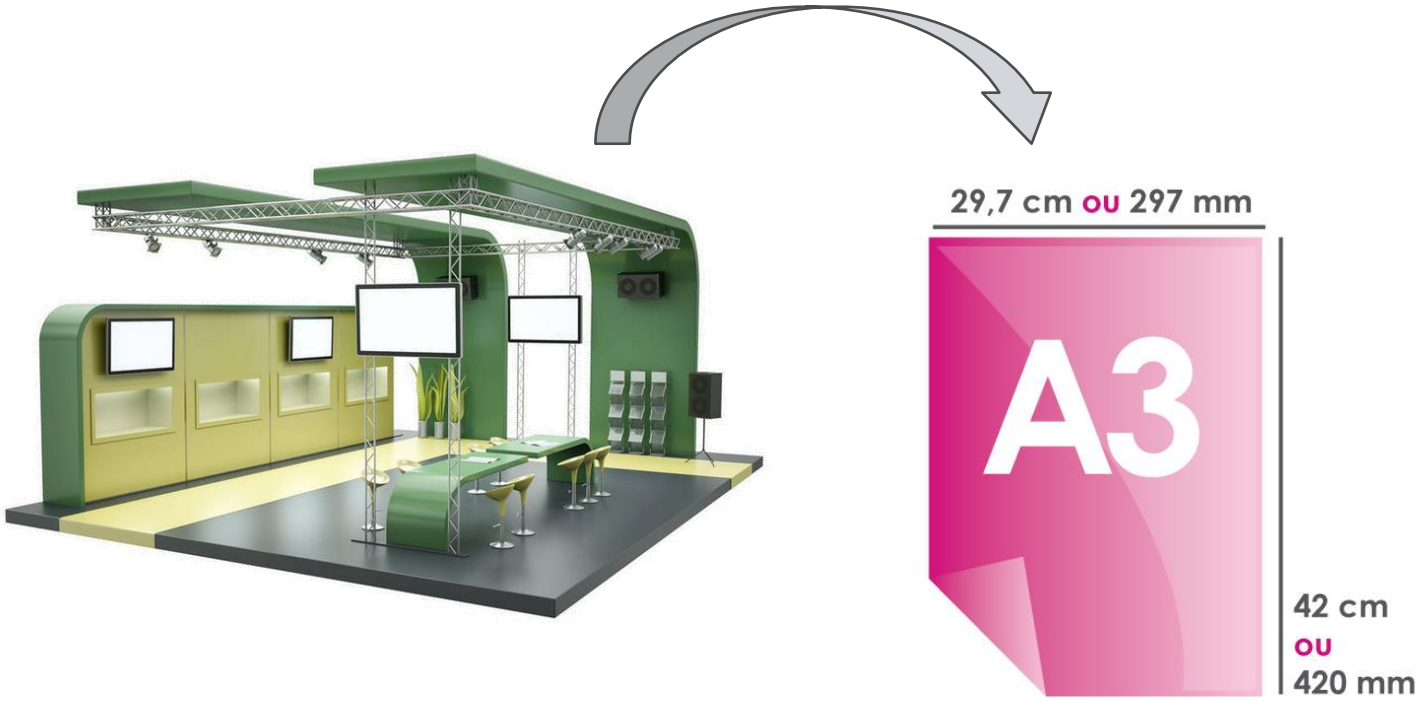
Source image : http://www.pixelmateindia.com

1. Quelle est la taille réelle de la largeur du stand ?

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Dessiner le stand sur une feuille A3



- Quelle échelle faut-il choisir pour dessiner le plan du stand sur une feuille A3 ?

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

EXERCICES



Echelle

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Exercice 01



- Calculer les échelles :

Distance plan [cm]	Distance réelle	Echelle
10	100 cm	
20	100 cm	
12	48 km	

Vos calculs :

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Exercice 02



- Calculer les distances dans le plan ou la carte:

Echelle	Distance réelle	Distance plan [cm]
1 : 20	100 cm	
1 : 500	600 cm	
1 : 120’000	60 km	

Vos calculs :

Echelle
Exemples

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Exercice 03



- Calculer les distances réelles de la pièce ou sur le terrain :

Echelle	Distance plan [cm]	Distance réelle
1 : 50	3	
1 : 200	0,4	
1 : 500’000	2	km

Vos calculs :

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch

Exercice 04



- Sur le plan d'une maison à l'échelle 1 : 50
- Il faut représenter des murs :
  - 15 m
  - 4 m
  - 3,5 m
- Quelles sont les longueurs que l'on doit dessiner pour chaque mur ?

Vos calculs :

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch



QUESTIONS / RÉPONSES ?

(cc) BY-NC-ND

johann.sievering@edu.ge.ch