Code :
MS117209

DRC

DESSIN D'ARCHITECTURE : CROQUIS ET DÉTAILS

CONSTRUCTION

Techniques fondamentales du croquis et du dessin des détails architecturaux en maçonnerie.

OPTION :
MAÇONNERIE



3ème année

DRC



TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

Introduction Générale et Objectifs du Cours 1

- 1. Finalités Pédagogiques 1

Consignes de Sécurité et Ergonomie au Bureau de Dessin 2

- 1. Principes d'Ergonomie Appliquée 2
- 2. Protocoles de Sécurité Matérielle 2

Liste du Matériel et Fournitures Techniques 3

- 1. Équipement Fondamental de Tracé et de Mesure 3
- 1.1. Instruments de Traçage 3
- 1.2. Outils de Géométrie et de Mesure 3
- 1.3. Supports et Accessoires 3

Symboles Conventionnels et Normalisation en RDC 4

- 1. Fondement Pédagogique : De la Mémorisation à l'Intelligence du Signe 4
- 2. La Double Référence : Normes Nationales et Pratiques Internationales 4
- 3. Objectif Opérationnel : Lisibilité et Exécution Conforme 4

PARTIE 1. FONDAMENTAUX DU GRAPHISME TECHNIQUE ET DU CROQUIS DE CHANTIER . **5**

Le Dessin : Une Langue Universelle sur le Chantier 5

Du Croquis à la Précision : Le Rôle du Graphisme Technique 5

Le Croquis de Chantier : L'Outil du Maçon 5

Objectif : Maîtriser le Langage pour Bâtir Juste 5

CHAPITRE 1. LES CONVENTIONS DE TRACÉ ET LA MISE EN PAGE **6**

1.1. Les types de traits et leurs applications 6

- a. Le langage silencieux du chantier 6
- A. Le Trait, un Langage Codifié 6
- B. Les Quatre Traits Essentiels en Maçonnerie 6

FIGURE 1 : RÉF. IMG (5028-7456-4348) **9**

Application des types de traits sur une coupe de mur de soubassement 9

- C. Le Croquis de Chantier : L'Application Immédiate 9

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

1.2. Les échelles de représentation et conversion.....11
- a. Le défi du géant sur une feuille de papier.....11
- A. Définition et lecture de l'échelle.....11

FIGURE 2 : RÉF. IMG (9210-5232-0721).....14

Comparaison visuelle d'un même mur dessiné à différentes échelles.....14
- B. La formule de conversion.....14

FIGURE 3 : RÉF. IMG (1680-6404-5914).....17

Formule de conversion appliquée pour trouver une dimension réelle ou dessinée.....17
- Un problème de taille à Matadi.....17

1.3. L'écriture normalisée et le cartouche.....19
- a. La signature du professionnel.....19
- A. L'écriture technique : une question de lisibilité universelle.....19
- B. Le cartouche : la carte d'identité du plan.....19

FIGURE 4 : RÉF. IMG (4657-4004-6157).....22

Exemple de cartouche et de lettrage normalisé pour un plan de maçonnerie.....22
- Le mystère du mur de 80 cm.....22

1.4. La cotation des plans et des coupes.....24
- a. L'art de la mesure précise.....24
- A. Les Composants de la Cotation.....24

FIGURE 5 : RÉF. IMG (8170-8681-3019).....27

Cotation horizontale d'un mur simple avec une fenêtre.....27
- B. Les Règles d'Or du Cotateur.....27

FIGURE 6 : RÉF. IMG (7107-1608-3801).....29

Coupe verticale d'un mur montrant la hauteur d'une fenêtre.....29
- a. L'erreur de cotation de Papa Mbuta.....29

CHAPITRE 2. LES PROJECTIONS GÉOMÉTRIQUES APPLIQUÉES AU BÂTIMENT.....32

2.1. La projection orthogonale (Vues multiples).....32
- a. Le paradoxe de l'objet unique.....32
- A. Le Principe du "Cube de Verre".....32
- B. La Disposition Normalisée des Vues (Convention Européenne).....32

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 7 : RÉF. IMG (0552-6881-0777)..... 35

Dépliage d'un cube de projection pour obtenir les six vues principales..... 35

- Anecdote du chantier de Papa Kanku..... 35

2.2. Les coupes horizontales (Plans)..... 37

- a. Le regard qui traverse les murs..... 37
- A. Définition et principe de la coupe horizontale..... 37
- B. Les informations essentielles d'un plan..... 37

FIGURE 8 : RÉF. IMG (1844-1497-5701)..... 40

Exemple de plan d'une maison simple avec cotations et symboles..... 40

- L'anecdote de Papa Kabasele et le mur de la discorde..... 40

2.3. Les coupes verticales et sections..... 42

- a. L'indispensable vue intérieure..... 42
- A. La Coupe Verticale : Le Bâtiment "Tranché"..... 42

FIGURE 9 : RÉF. IMG (7923-6848-2304)..... 43

Plan, élévation et coupe verticale d'une maison simple..... 43

- B. La Section : Un Zoom sur la Matière..... 43
- SCÉNARIOS ET EXERCICES..... 44

2.4. Les perspectives axonométriques et cavalières..... 46

- a. Voir en 3D sur une feuille 2D..... 46
- A. La perspective axonométrique : la vision isométrique..... 46
- B. La perspective cavalière : la face avant intacte..... 47

CHAPITRE 3. LE CROQUIS À MAIN LEVÉE ET LE RELEVÉ..... 50

3.1. Techniques de trait et proportions à l'œil..... 50

- a. L'œil, le premier compas du maçon..... 50
- A. La grammaire du trait : le langage du crayon..... 50
- B. La méthode du pouce : mesurer avec son corps..... 51

FIGURE 10 : RÉF. IMG (3820-4281-4227)..... 53

La technique du crayon tendu pour évaluer les proportions d'une façade..... 53

- b. Scénarios et Exercices..... 53

3.2. Croquis de détails de maçonnerie (Appareils)..... 55

- a. L'oeil du maçon..... 55
- A. L'Appareil : Définition et Fonction..... 55

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- B. Distinguer les Appareils sur le Croquis.....55

FIGURE 11 : RÉF. IMG (2386-6915-1710).....57

Comparaison des appareils de maçonnerie courants pour le croquis.....57

- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....57

3.3. Le relevé d'ouvrages existants (Croquis coté).....59

- a. Le dessin, mémoire du maçon.....59
- A. Le principe du relevé d'existant.....60
- B. Les outils indispensables.....60

FIGURE 12 : RÉF. IMG (4114-1862-2357).....62

Comparaison entre un croquis illisible et un relevé coté propre.....62

- C. La méthode en trois temps.....62

FIGURE 13 : RÉF. IMG (0902-1396-6142).....65

Détail des conventions de cotation sur un croquis de maçonnerie.....65

- L'anecdote de Papa Kabasele à Kananga.....65

3.4. Ombres et rendu graphique sommaire.....67

- a. L'illusion de la profondeur sur papier.....67
- A. Distinguer l'ombre propre et l'ombre portée.....67

FIGURE 14 : RÉF. IMG (0184-3111-4923).....70

Schéma montrant l'ombre propre et l'ombre portée sur un cube.....70

- B. La technique rapide des hachures.....70

PARTIE 2. DÉTAILS TECHNIQUES DU GROS ŒUVRE.....73

La fondation, ce héros invisible.....73

L'élévation des murs, l'art de la verticale.....73

Le plancher, le squelette horizontal.....73

Le détail, la signature du professionnel.....73

CHAPITRE 4. DESSIN DES FONDATIONS ET SOUBASSEMENTS.....74

4.1. Semelles filantes en béton et en maçonnerie.....74

- a. Une fondation, plus qu'un simple trou.....74
- A. La semelle filante en béton armé : La norme moderne.....74

FIGURE 15 : RÉF. IMG (2155-5598-2091)....76

Coupe schématique d'une semelle filante en béton armé sous un mur....76

- B. La semelle en maçonnerie de moellons : L'héritage robuste....76

FIGURE 16 : RÉF. IMG (2264-1317-6048)....77

Détail d'une semelle en maçonnerie de moellons avec son empattement....77

- Scénarios et Exercices....77

4.2. Fondations en moellons et matériaux locaux....79

- a. L'intelligence des anciens....79
- A. Définition et avantages du moellon....79
- B. Représentation graphique d'une fondation en moellons....79

FIGURE 17 : RÉF. IMG (7633-3674-6687)....82

Coupe technique d'une fondation cyclopéenne en moellons de pierre....82

FIGURE 18 : RÉF. IMG (4856-7892-0097)....84

Convention de dessin pour la représentation des moellons en coupe....84

- Scénarios et Exercices....84

4.3. Semelles isolées pour poteaux....86

- a. De la masse à la concentration....86
- A. Fonction et principe de la semelle isolée....86

FIGURE 19 : RÉF. IMG (7963-1660-2889)....88

Vue en perspective d'une semelle isolée et son poteau....88

- B. Représentation normalisée : Plan et Coupe....88

FIGURE 20 : RÉF. IMG (0511-4595-8446)....90

Dessin technique d'une semelle isolée en plan et en coupe....90

- Une histoire de centrage à Lubumbashi....90

4.4. Protection et drainage des soubassements....92

- a. Une leçon des anciens bâtisseurs....92
- A. La protection contre l'humidité : L'étanchéité....92

FIGURE 21 : RÉF. IMG (1756-0092-4582)....95

Coupe d'un soubassement avec protection par enduit bitumineux et drain agricole....95

- B. L'évacuation des eaux : Le drainage périphérique....95

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

CHAPITRE 5. MURS, BAIES ET APPAREILLAGES.....98

5.1. Appareillages de briques et blocs (Plan par assise).....98

- a. L'accroche du maçon.....98
- A. Principes Fondamentaux de l'Appareillage.....98

FIGURE 22 : RÉF. IMG (6148-1575-4644).....99

Les éléments de base de l'appareillage de maçonnerie de briques.....99

- B. Les Principaux Types d'Appareillage.....99

FIGURE 23 : RÉF. IMG (3489-9121-7806).....101

Comparaison visuelle entre l'appareil anglais et l'appareil flamand.....101

- C. Scénarios et Exercices.....101

5.2. Détails des ouvertures (linteaux, appuis, jambages) et raidisseurs verti.....103

- a. La science cachée des ouvertures.....103
- A. Les trois gardiens de la baie : linteau, jambages, appui.....103

FIGURE 24 : RÉF. IMG (2484-2969-6044).....106

Anatomie d'une baie de fenêtre avec ses éléments structurels principaux.....106

- B. Les raidisseurs verticaux : la colonne vertébrale du mur.....106

5.3. Murs de soutènement et clôtures.....109

- a. Le mur, une frontière physique et symbolique.....109
- A. Distinction fondamentale : Clôture vs Soutènement.....109
- B. Le mur de soutènement : Anatomie d'un ouvrage technique.....109

FIGURE 25 : RÉF. IMG (4602-1291-0676).....111

Coupe schématique d'un mur de soutènement en béton armé.....111

- b. Scénarios et exercices.....111

CHAPITRE 6. ÉLÉMENTS STRUCTURELS EN BÉTON ARMÉ.....114

6.1. Poteaux : Coffrage et ferraillage.....114

- a. La colonne vertébrale du bâtiment.....114
- A. Le Coffrage : Le moule du poteau.....114

FIGURE 26 : RÉF. IMG (1806-3955-1259).....116

Schéma détaillé d'un coffrage de poteau en bois bien assemblé.....116

- B. Le Ferraillage : L'armature interne.....116

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 27 : RÉF. IMG (6898-6614-2250)....118

Vue en coupe d'un ferraillage de poteau avec ses aciers....118

- Scénarios et Exercices....118

6.2. Poutres et chaînages horizontaux....120

- a. La ceinture invisible des murs....120
- A. La poutre : le franchissement des vides....120
- B. Le chaînage horizontal : le ceinturage de la structure....120

FIGURE 28 : RÉF. IMG (8894-7284-8001)....123

Vue en coupe d'une poutre et d'un chaînage horizontal....123

- Le pont de Papa Kanku....123

6.3. Dalles pleines et planchers à corps creux....125

- a. Le poids et l'intelligence....125
- A. La dalle pleine : la force monolithique....125

FIGURE 29 : RÉF. IMG (7079-1818-3881)....127

Coupe schématique d'une dalle pleine en béton armé....127

- B. Le plancher à corps creux : l'optimisation structurelle....127

FIGURE 30 : RÉF. IMG (5983-4124-7905)....130

Vue éclatée d'un plancher à corps creux et ses composants....130

- Scénarios et exercices....130

6.4. Escaliers droits : Tracé et calcul de la volée....132

- a. L'escalier, un rythme pour le corps....132
- A. La Formule de Blondel : La Règle d'Or du Confort....132

FIGURE 31 : RÉF. IMG (6071-6781-5231)....134

Anatomie d'une marche d'escalier : hauteur (h) et giron (g)....134

- B. Le Calcul Pratique et le Tracé de la Volée....134

FIGURE 32 : RÉF. IMG (1991-3289-3301)....137

Vue en coupe d'une volée d'escalier : de la hauteur au tracé....137

- Scénarios et Exercices....137
- Une leçon de patience à Kananga....137

PARTIE 3. SECOND ŒUVRE, FINITIONS ET ÉQUIPEMENTS....140

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

a. Du gros œuvre au second œuvre.....140
b. L'art crucial des finitions.....140
c. Les équipements : veines et nerfs de la maison.....140
d. La précision du dessin de détail.....140

CHAPITRE 7. REVÊTEMENTS DE SOLS ET MURS.....141

7.1. Chapes et carrelages (Calepinage).....141
- a. L'erreur du débutant et la sagesse du maçon.....141
- A. La chape : la fondation invisible du carrelage.....141
- B. Le calepinage : l'art de prévoir la pose.....141

FIGURE 33 : RÉF. IMG (1798-8078-1355).....144

Comparaison entre un calepinage centré et un calepinage mal préparé.....144
- Anecdote du chantier et exercices pratiques.....144

7.2. Enduits muraux et crépissages.....146
- a. La peau du bâtiment.....146
- A. La Règle des Trois Couches : Le Fondement.....146

FIGURE 34 : RÉF. IMG (0752-9261-5640).....149

Coupe technique des trois couches d'un enduit de façade traditionnel.....149
- B. Les Fonctions et Types de Finitions.....149

FIGURE 35 : RÉF. IMG (6288-4771-0047).....150

Comparaison visuelle des textures d'enduits de finition sur un mur.....150
- b. L'anecdote du chantier de Papa Mbiya.....150

7.3. Faux-plafonds et isolations.....152
- a. Introduction : Le plafond qui cache tout.....152
- A. Le faux-plafond : définition et fonctions.....152
- B. Conception et types de structures.....153
- C. Le rôle crucial de l'isolant dans le plénum.....153

7.4. Dallages extérieurs et pavés autobloquants.....155
- a. L'héritage des voies romaines.....155
- A. Le dallage : la solidité coulée en place.....155

FIGURE 36 : RÉF. IMG (8289-6766-5359).....157

Vue en coupe d'un dallage extérieur en béton armé.....157

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- B. Le pavé autobloquant : la souplesse emboîtée.....157

FIGURE 37 : RÉF. IMG (4647-6692-4081).....159

Principaux motifs de pose pour les pavés autobloquants.....159
- Anecdote du chantier.....159

CHAPITRE 8. CHARPENTE ET COUVERTURE.....162

8.1. Fermes et pannes (Schémas unifilaires).....162
- a. Le squelette du toit.....162
- A. La ferme : le squelette principal du toit.....162

FIGURE 38 : RÉF. IMG (1132-8245-1629).....164

Schéma d'une ferme traditionnelle et ses éléments principaux.....164
- B. La panne et le schéma unifilaire.....164

FIGURE 39 : RÉF. IMG (1536-6486-6830).....166

Vue d'ensemble d'une charpente : pannes reliant les fermes.....166
- Scénarios et exercices.....166

8.2. Détails de rives et faîtages.....168
- a. L'importance des lignes de crête et de bordure.....168
- A. Le Faîtage : la protection du sommet.....168
- B. La Rive : la finition latérale du pignon.....168

FIGURE 40 : RÉF. IMG (2050-0636-9243).....171

Coupe schématique d'un détail de faîtage et de rive de toiture.....171
- Scénarios et Exercices.....171

8.3. Systèmes d'évacuation des eaux pluviales.....173
- a. L'ennemi silencieux des fondations.....173
- A. Fonction et Composants Essentiels.....173

FIGURE 41 : RÉF. IMG (8010-0871-1384).....176

Coupe technique d'une gouttière avec sa naissance et son tuyau.....176
- B. La Pente : Le Secret d'un Écoulement Efficace.....176
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....177

8.4. Toitures terrasses en béton.....178
- a. Le toit qui n'en était pas un.....178

- A. Le principe de la pente et de l'étanchéité.....178

FIGURE 42 : RÉF. IMG (0274-9290-2140).....181

Coupe schématique des couches d'une toiture-terrasse en béton.....181

- B. Les détails constructifs : acrotères et évacuations.....181

FIGURE 43 : RÉF. IMG (0873-8077-2937).....183

Détail de l'acrotère et du relevé d'étanchéité.....183

- a. L'inquiétude de Papa Kabasele, maçon à Kananga.....183
- b. Scénarios et exercices d'application.....183

CHAPITRE 9. ASSAINISSEMENT ET AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS.....186

9.1. Conception du réseau d'assainissement autonome (Fosse septique, Puits pe.....186

- a. L'enjeu invisible de la salubrité.....186
- A. La Fosse Septique : Le Cœur du Système.....186

FIGURE 44 : RÉF. IMG (5541-1085-4364).....188

Schéma de principe d'un système d'assainissement autonome complet.....188

- B. Le Puits Perdu : La Dispersion Finale.....188
- C. Canalisations et Regards : Le Réseau de Transport.....189

9.2. La citerne de récupération d'eau de pluie.....192

- a. Une ressource tombée du ciel.....192
- A. Principe de fonctionnement et composants.....192
- B. Conception et dessin des détails en maçonnerie.....192

9.3. Plan de masse et implantation générale.....195

- a. D'hier à aujourd'hui : la vision d'ensemble.....195
- A. Définition et rôle du plan de masse.....195
- B. Les éléments graphiques indispensables.....195

ANNEXES.....198

A. Formats de Papier Normalisés (Série A).....198

- A. Norme ISO 216 : Fondements et Principes.....198
- B. Dimensions et Caractéristiques des Formats de la Série A.....199
- C. Implémentation en Dessin Technique.....200
- D. Tolérances de Fabrication.....201

B. Lexique des Termes Techniques de Maçonnerie.....201

- A. Fondamentaux des Mortiers et Liants.....201
- B. Terminologie des Éléments de Maçonnerie.....202
- C. Techniques d'Assemblage et de Pose.....202
- D. Éléments Structurels Spécifiques.....203

C. Grille d'Évaluation des Dessins.....204

- A. Principes Généraux de la Notation.....204
- B. Critères de Qualité Graphique (La Forme).....205
- C. Critères de Précision Technique (Le Fond).....206
- D. Complétude du Document et Conformité.....207

D. Abaques Simplifiés pour le Pré-dimensionnement.....208

- A. Principes Fondamentaux du Pré-dimensionnement.....208
- B. Pré-dimensionnement des Éléments Porteurs en Béton Armé.....209
- C. Pré-dimensionnement des Éléments pour Maçonnerie.....210

PRÉLIMINAIRES

Introduction Générale et Objectifs du Cours

1. Finalités Pédagogiques

1.1. Maîtrise de la Transition d'Échelle

L'enjeu principal est de former l'élève à passer du croquis d'ensemble au dessin de détail technique. Cette compétence assure la traduction d'une intention architecturale en une instruction exécutable par le maçon. L'élève apprend à isoler un nœud constructif, à le représenter à une échelle pertinente (1/20, 1/10, 1/5) et à y annoter les informations cruciales de mise en œuvre.

1.2. Acquisition d'un Langage Graphique Spécifique

Ce cours établit les conventions graphiques comme un alphabet technique rigoureux. La maîtrise des types de traits, des hachures normalisées pour les matériaux (béton, brique de Goma, pierre de Mbiga) et des systèmes de cotation devient non-négociable. L'objectif est une communication sans ambiguïté sur le chantier, de Matadi à Kisangani.

1.3. Développement de la Vision Constructive

Au-delà du simple acte de dessiner, l'élève développe une pensée constructive. Chaque détail dessiné (fondation, linteau, assemblage de murs) le force à anticiper les étapes de la mise en œuvre, les contraintes matérielles et les interactions entre les éléments. Le dessin devient un outil de simulation et de résolution de problèmes.

1.4. Consolidation de l'Autonomie Professionnelle

Finalement, la production de plans de détails clairs et complets rend l'élève autonome. Il devient un interlocuteur technique crédible, capable de lire, d'interpréter et de produire les documents nécessaires à la réalisation correcte d'un ouvrage en maçonnerie. Cette compétence est un prérequis pour l'accès à des postes à responsabilité sur un chantier.

Consignes de Sécurité et Ergonomie au Bureau de Dessin

1. Principes d'Ergonomie Appliquée

La maîtrise de l'ergonomie vise la prévention des troubles musculosquelettiques et l'optimisation de la performance. Elle constitue un prérequis non négociable à la pratique professionnelle du dessin technique. L'objectif pédagogique est d'inculquer des réflexes posturaux et organisationnels durables.

1.1. Posture et Ambiance Lumineuse

Une posture correcte à la planche à dessin est fondamentale. L'apprenant doit maintenir le dos droit, les pieds à plat et un angle de vision adapté pour éviter la fatigue cervicale et oculaire. Simultanément, l'éclairage doit être homogène et non éblouissant, éliminant toute ombre portée sur la zone de travail. La source lumineuse est idéalement orientable et positionnée à l'opposé de la main qui dessine.

1.2. Organisation de l'Espace de Travail

L'organisation rationnelle des instruments conditionne la fluidité du travail et la précision du trait. Chaque outil dispose d'une place assignée pour minimiser les gestes superflus et les risques de perte ou de dégradation. Cette discipline de rangement est le prolongement direct de la rigueur exigée sur le plan.

2. Protocoles de Sécurité Matérielle

La salle de dessin est un atelier. Sa gestion impose des règles strictes pour garantir l'intégrité physique des apprenants et la pérennité du matériel.

2.1. Manipulation des Instruments

La manipulation des outils tranchants impose une vigilance constante. Les cutters, compas et autres instruments à pointe doivent être utilisés avec précaution et rangés immédiatement après usage, lame rétractée ou capuchon en place. Toute manipulation hasardeuse doit être immédiatement corrigée par l'enseignant.

2.2. Prévention des Risques Généraux

La gestion des câbles électriques des lampes d'architecte est une priorité pour écarter tout risque de chute ou de court-circuit. Un espace de travail dégagé et propre prévient les accidents et favorise la concentration. La circulation entre les tables doit rester fluide et sans entrave.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Liste du Matériel et Fournitures Techniques

1. Équipement Fondamental de Tracé et de Mesure

La constitution d'un équipement technique adéquat est un prérequis à l'acquisition des compétences en dessin de détail pour la maçonnerie. Sa sélection rigoureuse conditionne la précision et la lisibilité des productions graphiques exigées en fin de cycle. L'uniformité du matériel au sein de la classe facilite l'évaluation objective des compétences de l'élève.

1.1. Instruments de Traçage

La hiérarchie des traits impose l'utilisation d'outils différenciés. Un assortiment de crayons graphite de haute qualité (marques Staedtler, Faber-Castell ou équivalent) est requis, couvrant les duretés 2H (traits de construction fins et légers) et HB (traits définitifs plus marqués). S'y ajoutent des stylos techniques à encre de Chine, type Rotring Isograph, avec des plumes tubulaires de calibres normalisés : 0.2 mm pour les hachures et détails, 0.5 mm pour le tracé principal, et 0.7 mm pour les titres et contours de murs coupés.

1.2. Outils de Géométrie et de Mesure

La justesse géométrique est non-négociable. L'équipement inclut une règle en T de 80 cm minimum, solidaire de la planche à dessin, pour le tracé des parallèles horizontales. Deux équerres, une de 45° et une de 30°/60°, permettent le tracé des perpendiculaires et des angles courants. Une règle plate graduée (30 cm), un compas à balustre de précision pour les arcs et cercles, ainsi qu'un rapporteur (180° ou 360°) complètent l'arsenal. La règle à échelles (Kutch) est indispensable, avec les réductions 1/100, 1/50, 1/20 et 1/10.

1.3. Supports et Accessoires

La qualité du document final dépend du support. L'usage de papier à dessin blanc, format A3, d'un grammage minimum de 120 g/m², est préconisé pour sa résistance aux gommages répétés et à l'encre. Une gomme technique blanche (dite "mie de pain" ou plastique), un taille-crayon à réservoir et du ruban adhésif de masquage (faible adhérence) pour fixer la feuille à la planche à dessin sont également nécessaires.

Symboles Conventionnels et Normalisation en RDC

1. Fondement Pédagogique : De la Mémorisation à l'Intelligence du Signe

L'enseignement des symboles conventionnels dépasse la simple mémorisation graphique. Il installe chez l'apprenant une grammaire visuelle indispensable. Chaque symbole, qu'il représente un type de brique, un isolant ou un sens d'ouverture, correspond à une instruction technique précise. L'objectif premier est de former l'élève à lire et à produire un plan comme un langage technique universel sur le chantier, éliminant toute ambiguïté.

2. La Double Référence : Normes Nationales et Pratiques Internationales

La pratique du dessin en RDC s'inscrit dans un double contexte normatif. Des usages et des standards locaux, parfois non formalisés mais reconnus par les professionnels du bâtiment, coexistent avec les normes internationales (ISO). La démarche pédagogique consiste à outiller l'élève pour naviguer entre ces deux référentiels. La maîtrise des standards locaux assure une intégration professionnelle immédiate, tandis que la connaissance des normes internationales ouvre des perspectives plus larges.

3. Objectif Opérationnel : Lisibilité et Exécution Conforme

La finalité de cette normalisation est strictement opérationnelle. Un plan dont les symboles sont maîtrisés garantit la lisibilité et la prévisibilité de l'exécution. Pour l'option maçonnerie, cette compétence est critique. La représentation correcte d'un mur porteur, d'une fondation ou d'un détail de linteau conditionne directement la sécurité et la conformité de l'ouvrage. La sanction d'un symbole erroné est une erreur de construction sur le terrain.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Partie 1. Fondamentaux du Graphisme Technique et du Croquis de Chantier

Le Dessin : Une Langue Universelle sur le Chantier

L'idée de l'architecte est une pensée. Le mur du maçon est une réalité. Entre les deux, le dessin technique sert de traducteur infaillible. C'est la langue commune parlée sur un chantier, que ce soit pour une parcelle à Mbuji-Mayi ou un dispensaire à Kisangani. Sans ce langage, la confusion s'installe et les matériaux sont gaspillés. Le plan est la garantie d'une vision partagée par tous.

Du Croquis à la Précision : Le Rôle du Graphisme Technique

Un simple gribouillage peut montrer une forme. Le graphisme technique, lui, transforme cette forme en ordre d'exécution. Il ajoute une intelligence invisible au trait : les dimensions exactes, la nature des matériaux, les vues en coupe et les échelles. Cette discipline impose des règles strictes. Chaque type de ligne et chaque symbole possède une signification précise, comprise par l'architecte à Kinshasa et le maçon à Goma.

Le Croquis de Chantier : L'Outil du Maçon

Souvent, le maçon est un lecteur de plans. Parfois, il doit devenir un auteur rapide. Le croquis de chantier est son outil pour résoudre un doute sur le terrain. Comment poser la première rangée de blocs dans cet angle bizarre ? Comment visualiser le ferraillage d'un linteau ? Un croquis rapide, sur un bout de papier ou un morceau de bois, transmet l'information plus vite que de longues phrases.

Objectif : Maîtriser le Langage pour Bâtir Juste

Cette première partie installe les fondations du savoir-faire graphique. L'objectif est simple : rendre le futur professionnel capable de lire et de produire des dessins clairs. La maîtrise des types de traits, des vues (plan, coupe, élévation) et des hachures spécifiques à la maçonnerie est essentielle. Un maçon qui déchiffre un plan sans erreur est un professionnel respecté, qui économise du temps et de l'argent pour le projet.

Chapitre 1. Les Conventions de Tracé et la Mise en Page

1.1. Les types de traits et leurs applications

a. Le langage silencieux du chantier

Pendant la construction des grandes pyramides, les architectes égyptiens utilisaient déjà des codes gravés dans la pierre. Un simple trait n'était jamais anodin. Il portait une information précise : une limite, une profondeur, un axe. C'était une instruction qui ne laissait aucune place au doute.

Aujourd'hui, ce langage graphique s'est standardisé à travers le monde. Chaque type de trait sur un plan d'architecture est une instruction claire et non-négociable. Le maîtriser, c'est comme parler couramment la langue du bâtiment, que l'on soit à Kananga ou à Kisangani.

A. Le Trait, un Langage Codifié

Un plan technique n'est pas un dessin artistique. Chaque ligne possède une épaisseur et un style (continu, interrompu) qui lui donnent un sens précis. Un trait fort n'a pas la même fonction qu'un trait fin. Un trait en pointillé raconte une histoire différente d'un trait continu.

Utiliser le mauvais trait, c'est comme faire une faute de grammaire grave. L'instruction devient floue, voire fausse. Le maçon sur le terrain risque alors de commettre une erreur coûteuse en temps et en matériaux. La maîtrise des traits est la base de la communication technique.

B. Les Quatre Traits Essentiels en Maçonnerie

Quatre types de traits sont fondamentaux pour lire et produire des plans de maçonnerie clairs.

- **Le trait continu fort** Il représente les contours et les arêtes vus. C'est ce qui est visible à l'œil nu, ce qui est directement exposé. Il dessine la forme principale et solide d'un mur, d'un poteau ou d'une fondation.
- **Le trait continu fin** Il sert pour les détails secondaires qui n'encombre pas la lecture principale. Il est utilisé pour les lignes de cote (dimensions), les hachures (représentation des matériaux comme le béton ou la brique), et les lignes de rappel.

- **Le trait interrompu fin (ou tirets)** Il représente les contours et les arêtes cachés. C'est la ligne de ce qui est invisible : une fondation sous le sol, un chaînage à l'intérieur d'un mur en blocs, une poutre au-dessus d'un faux-plafond.
- **Le trait mixte fin (ou trait d'axe)** Il est composé de tirets longs et de points. Sa fonction est de marquer les axes de symétrie (le centre d'une fenêtre, d'une porte) ou de définir les plans de coupe sur une vue en plan.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Figure 1 : Réf. IMG (5028-7456-4348)

Application des types de traits sur une coupe de mur de soubassement

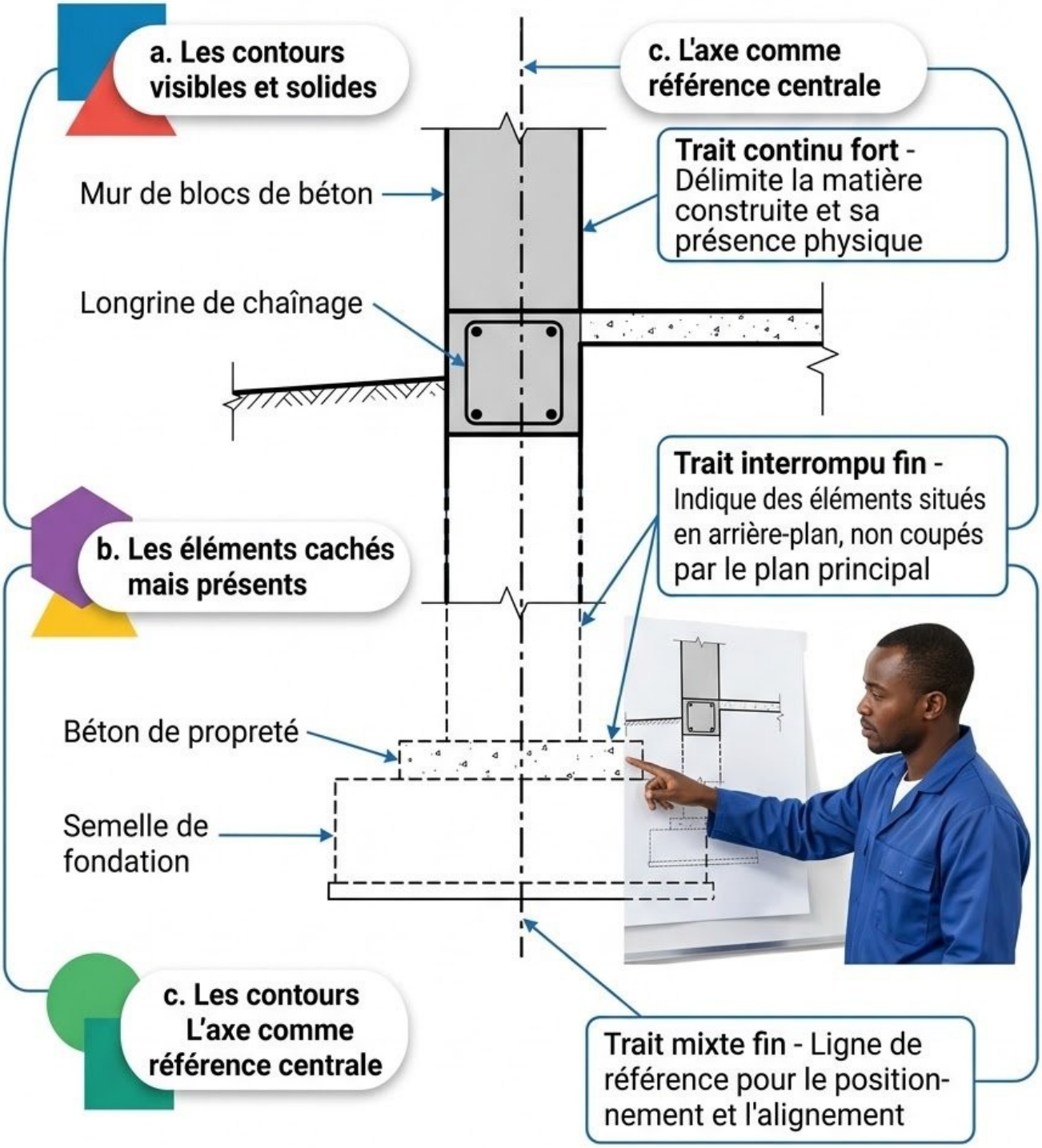


Figure 1 : Réf. IMG (5028-7456-4348)

Application des types de traits sur une coupe de mur de soubassement

a. Les contours visibles et solides

L'image montre les blocs de béton et la longrine. Ces éléments sont dessinés avec un trait continu fort. Ce trait épais et noir affirme leur présence physique et visible sur le plan de coupe. Il délimite clairement la matière construite. C'est la première information que l'œil perçoit : la structure principale de l'ouvrage.

b. Les éléments cachés mais présents

Sous la longrine, le béton de propreté et la semelle de fondation apparaissent. Ils sont dessinés avec un trait interrompu fin. Ce choix graphique indique que ces éléments existent, mais qu'ils sont situés sur un plan en arrière, cachés derrière le plan de coupe principal.

c. L'axe comme référence centrale

Verticalement, un trait mixte fin traverse toute la structure. C'est l'axe de la fondation et du mur. Il ne représente aucun élément physique, mais sert de ligne de référence pour le positionnement et l'alignement. C'est le fil à plomb du dessinateur, garantissant la symétrie et la précision de la construction.

C. Le Croquis de Chantier : L'Application Immédiate

Sur un chantier, à Bumba ou à Inongo, le temps manque souvent pour un dessin détaillé à l'ordinateur. Le chef d'équipe ou le maçon doit pouvoir réaliser un croquis rapide à main levée pour expliquer un détail d'exécution. Ce croquis doit respecter les conventions de traits.

Un bon croquis, même simple, utilisant correctement le trait continu fort, l'interrompu et le mixte, transmet une information plus fiable et plus rapide qu'un long discours. C'est un outil de communication universel et efficace sur le terrain.

L'anecdote du chantier de Matadi

Sur un grand chantier de bâtiment dans le Kongo Central, un jeune ingénieur fraîchement diplômé avait remis les plans d'exécution des murs intérieurs. Papa Diangi, maçon expérimenté avec plus de trente ans de métier, examina le plan. Il remarqua une série de cercles dessinés en trait continu fort à l'intérieur des murs. Pour l'ingénieur, c'était l'emplacement des conduits de plomberie. Mais pour un maçon, un trait continu fort signifie "matière pleine à construire". Il alla voir le jeune homme. "Ingénieur, si je suis ton plan, je dois construire un mur plein. Mais si je le fais, tes tuyaux ne pourront jamais passer." L'ingénieur comprit son erreur. Il aurait dû utiliser un trait interrompu pour indiquer des réservations, des vides à laisser. Cette simple discussion, grâce à l'œil de Papa Diangi, a évité de devoir casser des murs neufs.

Exercice 1 : L'énigme du plan de Papa Mbemba à Lubumbashi

Énoncé : Papa Mbemba, contremaître dans le Haut-Katanga, reçoit le plan d'une semelle de fondation. Le dessin montre un grand rectangle en trait continu fort. À l'intérieur, un autre rectangle plus petit est dessiné avec des tirets (trait interrompu). Que représentent ces deux formes ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyser le trait continu fort** Ce trait représente les contours vus du terrassement. C'est la limite de la fouille que le maçon doit creuser dans le sol. C'est le "trou" visible.
2. **Étape 2 : Interpréter le trait interrompu** Ce trait représente la semelle en béton armé qui sera coulée au fond de la fouille. Elle est dessinée en trait interrompu car, une fois le remblai effectué, elle sera cachée sous le niveau du sol.

Exercice 2 : Le croquis de Maman Hélène à Goma

Énoncé : Maman Hélène, entrepreneure dans le Nord-Kivu, veut faire construire un petit local technique. Elle dessine un croquis pour son maçon. Elle veut un mur avec une ouverture pour une porte. Comment doit-elle dessiner le contour du mur, l'emplacement de la porte (qui n'existe pas encore), et l'axe central de cette porte ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Dessiner les parties pleines du mur** Elle doit utiliser un **trait continu fort** pour dessiner les contours des parties du mur qui seront construites en blocs.

2. **Étape 2 : Représenter l'ouverture de la porte** Pour marquer le vide de la porte, elle doit utiliser un **trait interrompu fin** (tirets) sur le plan. Cela indique un contour "non-bâti", un emplacement à laisser libre.
3. **Étape 3 : Marquer le centre de la porte** Pour garantir que la porte soit bien centrée, elle doit tracer un **trait mixte fin** (axe) verticalement au milieu de l'ouverture dessinée en tirets.

1.2. Les échelles de représentation et conversion

a. Le défi du géant sur une feuille de papier

Même si un éléphant du parc de la Garamba ne peut pas entrer dans une valise, tout le monde comprend son image sur une petite photo. La photo a réduit la taille de l'éléphant tout en gardant ses proportions. Un œil n'est pas devenu plus grand qu'une patte. Le dessin d'architecture fonctionne sur ce même principe de réduction contrôlée.

Pour dessiner un bâtiment de plusieurs mètres sur une feuille de papier A4, il faut le "rétrécir". Cette opération de réduction, c'est l'application d'une échelle. L'échelle est la règle mathématique qui garantit que chaque partie du bâtiment est réduite dans les mêmes proportions. Sans elle, un plan serait une caricature inutile sur un chantier.

A. Définition et lecture de l'échelle

Une échelle est un rapport. C'est la division entre une dimension dessinée sur le plan et la dimension réelle de l'objet. Ce rapport s'exprime par une fraction, par exemple 1/100, ou plus couramment par la notation "1:100".

Cette notation se lit : "échelle un pour cent". Elle signifie que 1 centimètre sur le plan représente 100 centimètres (soit 1 mètre) dans la réalité. La maîtrise de cette lecture est la base de tout travail de maçonnerie à partir d'un plan.

- **Échelle de réduction :** Le dessin est plus petit que l'objet réel. C'est le cas le plus courant en bâtiment (1:50, 1:100, 1:200). Plus le chiffre après les deux points est grand, plus le dessin est petit.
- **Échelle d'agrandissement :** Le dessin est plus grand que l'objet réel. Elle est utilisée pour montrer des détails très fins, comme une pièce de quincaillerie spéciale (2:1, 5:1, 10:1).

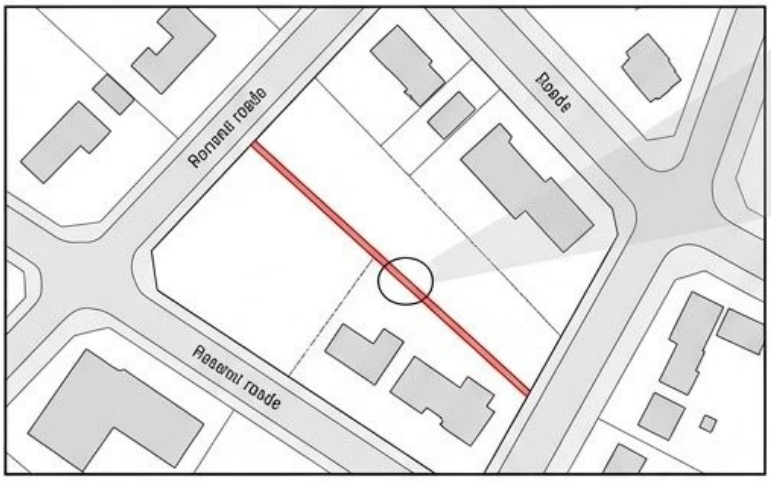
- **Échelle réelle :** Le dessin a la même taille que l'objet (1:1). C'est rare, sauf pour de très petites pièces ou des gabarits de taille réelle.

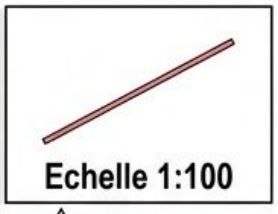
MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Figure 2 : Réf. IMG (9210-5232-0721)

Comparaison visuelle d'un même mur dessiné à différentes échelles.

a. L'échelle de réduction pour les vues d'ensemble

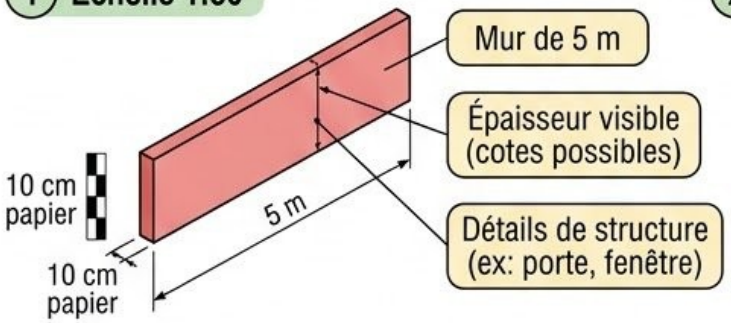




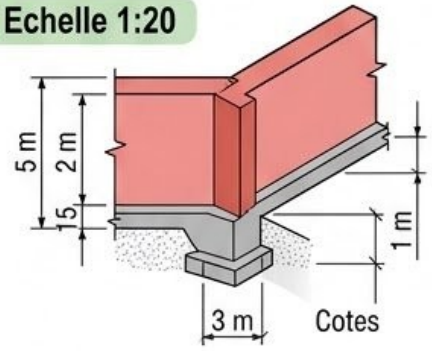
Plan de masse global : Échelle 1:100 ou 1:200. Faible niveau de détail, vue d'implantation.

b. L'échelle de détail pour la construction

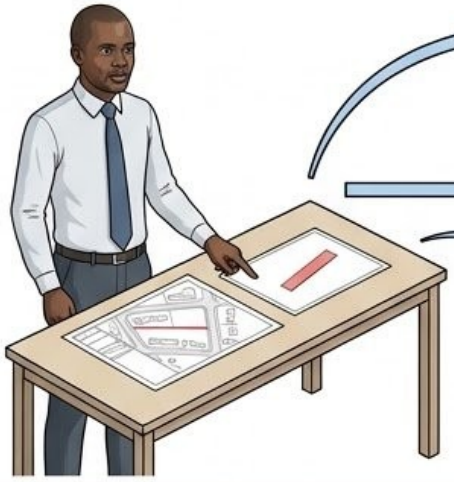
1 Echelle 1:50

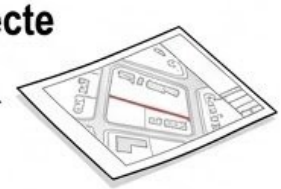


2 Echelle 1:20



c. Le choix stratégique de l'architecte





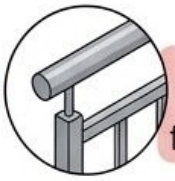
1 **1:500** (Permis de construire, Goma)



1:50 (Plan de coffrage pour le maçon)

Chaque échelle : Utilité et niveau d'information spécifiques pour la communication.

3



1:10 (Détail de ferronnerie)

Figure 2 : Réf. IMG (9210-5232-0721)

Comparaison visuelle d'un même mur dessiné à différentes échelles.

a. L'échelle de réduction pour les vues d'ensemble

Une échelle comme 1:100 ou 1:200 est une échelle de forte réduction. Elle permet de représenter de grandes surfaces, comme un plan de masse montrant toute une parcelle à Bukavu. L'objectif est d'avoir une vue globale de l'implantation des bâtiments, des circulations et des limites de propriété. Le niveau de détail est faible, mais l'information spatiale est essentielle pour démarrer un chantier.

b. L'échelle de détail pour la construction

Pour construire, le maçon a besoin de plus de précision. Les plans d'exécution utilisent des échelles comme 1:50 ou 1:20. À 1:50, un mur de 5 mètres (500 cm) mesurera 10 cm sur le papier. C'est assez grand pour y coter l'épaisseur des murs, la position des portes et fenêtres, et les détails de structure. L'échelle 1:20 est réservée aux détails techniques complexes : jonction d'une poutre et d'un poteau, coupe sur une fondation, etc.

c. Le choix stratégique de l'architecte

Le choix de l'échelle n'est pas un hasard. Il dépend de ce que l'architecte veut communiquer. Un plan de situation pour obtenir un permis de construire à Goma sera peut-être au 1:500. Le plan de coffrage pour le maçon sera au 1:50. Le détail de la ferronnerie d'un garde-corps sera au 1:10. Chaque échelle a son utilité et son niveau d'information.

■ ■ ■

B. La formule de conversion

Le passage du plan à la réalité (et inversement) obéit à une formule simple. La clé est de ne jamais mélanger les unités. Le plus sûr est de tout convertir en centimètres avant de calculer.

La formule de base est :

$$DimensionDessinée = \frac{DimensionRéelle}{Dénominateurdel'échelle}$$

Par exemple, pour un mur de 8 mètres de long sur un plan au 1:50 : 1. Convertir la dimension réelle : 8 m = 800 cm. 2. Appliquer la formule : Dimension Dessinée = 800 cm / 50 = 16 cm. Le mur mesurera 16 cm sur le plan.

Pour trouver la dimension réelle à partir d'une mesure sur le plan, la formule s'inverse :

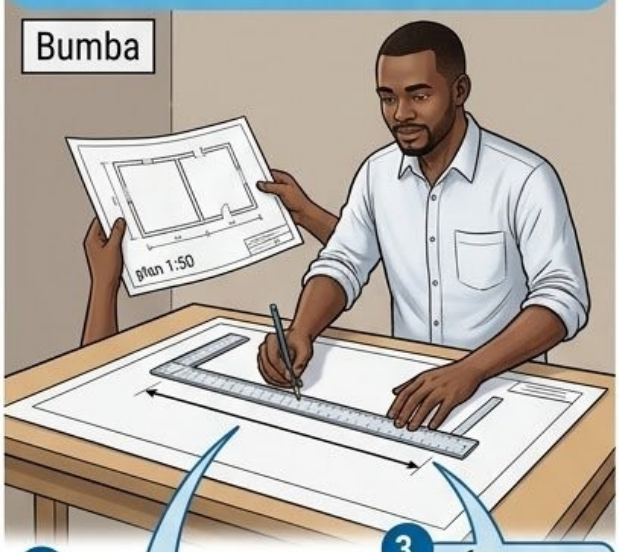
$$DimensionRéelle = DimensionDessinée \times Dénominateurdel'échelle$$

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Figure 3 : Réf. IMG (1680-6404-5914)

Formule de conversion appliquée pour trouver une dimension réelle ou dessinée.

a. Calculer la dimension dessinée



1. **RÉALITÉ** (4,50 m) → **450 cm**
2. **DIVISION PAR DÉNOMINATEUR DE L'ÉCHELLE** (50)
3. **RÉSULTAT : 9 cm**

Mur de refend de 4,50 m sur plan au au 1:50 -> **9 cm dessiné**.

b. Retrouver la dimension réelle



1. **MESURE SUR PLAN** (7 cm)
2. **MULTIPLICATION PAR DÉNOMINATEUR DE L'ÉCHELLE** (20)
3. **RÉSULTAT : 140 cm** (1,40 m)

Largeur de semelle de fondation sur plan au 1:20 -> **1,40 m réelle.**

c. La vigilance absolue sur les unités

ERREUR ! -> 7 cm × 20 = **140 m !**

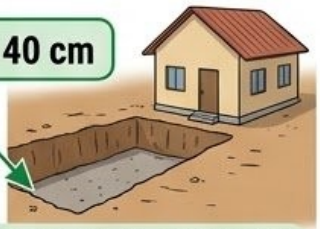


FONDATION DE BARRAGE (ERREUR COÛTEUSE !)

RÈGLE D'OR

CONVERTIR AVANT TOUT CALCUL -> **TOUT EN CENTIMÈTRES (cm)**

7 cm × 20 = **140 cm**



FONDATION DE MAISON (CORRECT)

Figure 3 : Réf. IMG (1680-6404-5914)

Formule de conversion appliquée pour trouver une dimension réelle ou dessinée.

a. Calculer la dimension dessinée

Un maçon à Bumba doit tracer un mur de refend de 4,50 mètres sur un plan d'exécution au 1:50. Il doit connaître la longueur à dessiner. La méthode est stricte. Il convertit d'abord la réalité en centimètres : 4,50 m deviennent 450 cm. Ensuite, il applique la division par le dénominateur de l'échelle. L'opération est donc 450 / 50. Le résultat est 9 cm. Sur son plan, le mur doit mesurer exactement 9 cm.

b. Retrouver la dimension réelle

Sur un chantier à Kisangani, un contremaître mesure sur un plan au 1:20 la largeur d'une semelle de fondation. Il lit 7 cm. Pour connaître la largeur réelle à creuser, il applique la multiplication. L'opération est 7 cm × 20. Le résultat est 140 cm. Il sait donc que la tranchée doit faire 140 centimètres, soit 1,40 mètre de large. Cette compétence est vitale pour éviter des erreurs de construction coûteuses.

c. La vigilance absolue sur les unités

L'erreur la plus fréquente vient d'une confusion entre mètres et centimètres. Si dans l'exemple précédent, le contremaître avait oublié de convertir et avait calculé 7 cm x 20 = 140 m, il aurait commandé une fondation pour un barrage, pas pour une maison. La règle d'or est simple : avant tout calcul, mettre toutes les valeurs dans la même unité, de préférence le centimètre, qui est l'unité la plus commune sur les doubles décimètres.

■ ■ ■

Un problème de taille à Matadi

Lors de la préparation de la rénovation d'un ancien hangar portuaire à Matadi, dans le Kongo Central, les ingénieurs ont retrouvé des plans originaux datant de l'époque coloniale. Malheureusement, une tache d'humidité avait effacé l'indication de l'échelle. Le plan était inutilisable en l'état. Un jeune technicien a eu une idée. Il a repéré sur le plan le dessin des anciens rails de chemin de fer qui entraient dans le hangar. Il connaissait l'écartement standard de ces rails à cette époque : 1,067 mètre. Il a mesuré la distance entre les deux traits du rail sur le plan et a trouvé environ 1,07 cm. Il a alors posé le calcul : Dimension