Dessin Industriel

1ère Année

Option Mécanique Générale

CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL

EDITION 2025

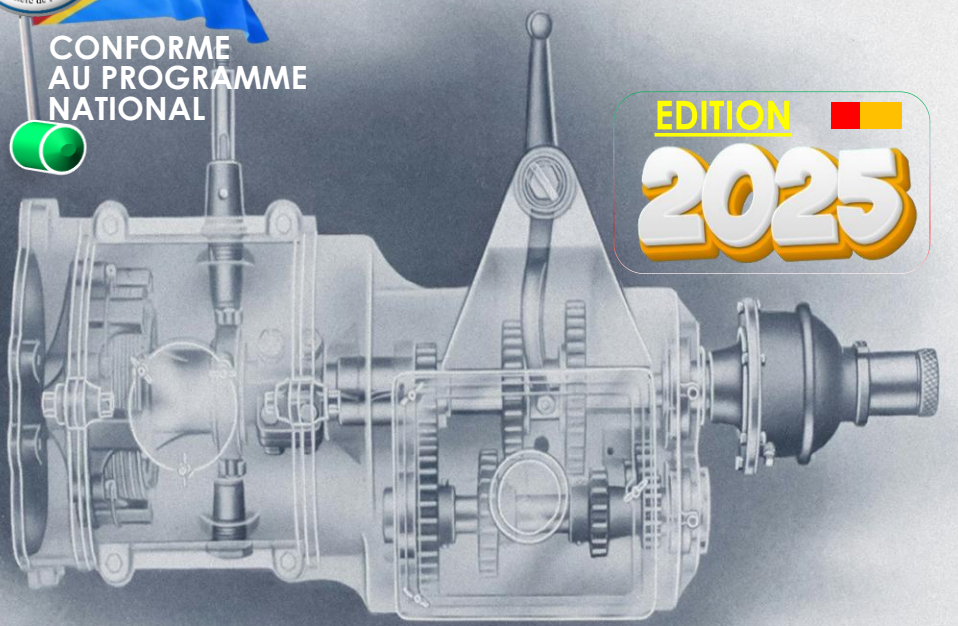


TABLE DE MATIERE

Préliminaires 1
Avant-propos 2
Introduction générale 3
Objectifs du cours 4
4.1. Objectif général 🎯 4
4.2. Objectifs spécifiques et compétences visées 🛠️ 4
Chapitre 1 : Fondements du Dessin Technique 9
1.1. Définition et importance du dessin industriel 9
- 1.1.1. Définition du dessin industriel ✍️ 9
- 1.1.2. Importance capitale en mécanique générale ⚙️ 9

1.2. Rôles et fonctions du dessin en mécanique 12
- 1.2.1. Un outil de communication et de validation 🗣️ 12
- 1.2.2. Un guide pour la fabrication et le montage 🔩 12
- 1.2.3. Une référence pour le contrôle et la maintenance 🛠️ 12

1.3. Différents types de dessins techniques 15
- 1.3.1. Le dessin de définition 15
- 1.3.2. Le dessin d'ensemble 15
- 1.3.3. Le dessin en vue éclatée 15

Chapitre 2 : Instruments et Matériel de Dessin 18
2.1. Présentation des instruments de traçage 18
- 2.1.1. Les Outils Fondamentaux 18

2.2. Utilisation et entretien du matériel 21
- 2.2.1. Règles d'utilisation pour la précision 21
- 2.2.2. L'importance de l'entretien 21

2.3. Organisation du poste de travail 21
PARTIE I : INITIATION AU DESSIN TECHNIQUE ET À SES OUTILS 26
I. INTERVIEW POUR ASSIMILER LA COMPREHENSION ✍️ 26

II. LA SECTION : LES ERREURS FREQUENTES A EVITER 🚫 28
III. LA FICHE DE RÉVISION PRÊTE À L'EMPLOI 📝 30
IV. CORRIGÉS DÉTAILLÉS DES EXERCICES ✅ 32
Chapitre 3 : Formats et Présentation des Dessins 36
3.1. Les différents formats de papier normalisés 36
- 3.1.1. Le principe de la série A 36
- 3.1.2. Dimensions et utilisation 36
3.2. Le cartouche : contenu et disposition 38
- 3.2.1. Contenu du cartouche 38
3.3. Pliage des dessins selon les normes 38
- 3.3.1. Méthode du pliage en accordéon 38
Chapitre 4 : Traits et Écritures Normalisés 43
4.1. Les différents types de traits et leurs applications 43
- 4.1.1. Hiérarchie et conventions 43
4.2. Règles de l'écriture normalisée 45
4.3. Exercices de traçage des traits et des écritures 47
- 4.3.1. Exercices sur les traits 47
- 4.3.2. Exercices sur l'écriture 47
PARTIE II : NORMALISATION ET CONVENTIONS GRAPHIQUES 49
I. INTERVIEW POUR ASSIMILER LA COMPREHENSION 🚂 49
II. LA SECTION : LES ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER 🚫 51
III. LA FICHE DE RÉVISION PRÊTE À L'EMPLOI 📝 53
IV. CORRIGÉS DÉTAILLÉS DES EXERCICES ✅ 55
Chapitre 5 : Principes de la Projection Orthogonale 59
5.1. Le trièdre de référence et les plans de projection 59
- 5.1.1. Définition du trièdre 59
- 5.1.2. La convention de projection européenne 61
5.2. Projection d'un point, d'une droite et d'une surface 63
- 5.2.1. Projection d'un point 63

- 5.2.2. Projection d'une droite et d'une surface 65

5.3. Correspondance entre les vues 67

Chapitre 6 : Disposition et Choix des Vues 72

6.1. Disposition des six vues principales 72

6.2. Choix des vues nécessaires et suffisantes 75

6.3. Vues particulières et vues partielles 79

- 6.3.1. Les vues auxiliaires 79
- 6.3.2. Les vues partielles et interrompues 80

PARTIE III : REPRÉSENTATION DES OBJETS EN PROJECTION ORTHOGONALE 84

I. INTERVIEW POUR ASSIMILER LA COMPREHENSION 84

II. LA SECTION : LES ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER 86

III. LA FICHE DE RÉVISION PRÊTE À L'EMPLOI 88

IV. CORRIGÉS DÉTAILLÉS DES EXERCICES 90

COUPES, SECTIONS ET REPRÉSENTATION DES DÉTAILS INTERNES 93

Chapitre 7 : Les Coupes : Principes et Représentation 94

7.1. Définition et utilité d'une vue en coupe 94

- 7.1.1. Le problème de la surcharge en traits cachés 94
- 7.1.2. Le principe de la coupe 96

7.2. Les différents types de coupes 97

7.3. Règles de représentation des coupes 101

- 7.3.1. Les hachures 101
- 7.3.2. Éléments non coupés longitudinalement 102

Chapitre 8 : Les Sections et les Hachures 106

8.1. Différence entre coupe et section 106

8.2. Les différents types de sections 109

8.3. Les hachures : conventions et significations 113

PARTIE IV : COUPES, SECTIONS ET REPRÉSENTATION DES DÉTAILS INTERNES 117

I. INTERVIEW POUR ASSIMILER LA COMPREHENSION 🚂 117
II. LA SECTION : LES ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER 🚫 119
III. LA FICHE DE RÉVISION PRÊTE À L'EMPLOI 📝 121
IV. CORRIGÉS DÉTAILLÉS DES EXERCICES ✅ 123
Chapitre 9 : Principes de Base de la Cotation 127
9.1. Éléments de la cotation 127
9.2. Inscription et disposition des cotes 130
- 9.2.1. Disposition et Orientation 130
9.3. Règles fondamentales de la cotation 133
Chapitre 9 : Principes de Base de la Cotation 140
9.1. Éléments de la cotation 140
9.2. Inscription et disposition des cotes 141
- 9.2.1. Disposition et Orientation 141
9.3. Règles fondamentales de la cotation 144
Chapitre 10 : Initiation aux Perspectives 148
10.1. Rôle et utilité des perspectives 148
10.2. La perspective cavalière : principes et traçage 151
10.3. La perspective isométrique : principes et traçage 154
PARTIE V : INTRODUCTION À LA COTATION ET AUX PERSPECTIVES 159
I. INTERVIEW POUR ASSIMILER LA COMPREHENSION 🎓 159
II. LA SECTION : LES ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER 🚫 161
III. LA FICHE DE RÉVISION PRÊTE À L'EMPLOI 📝 163
IV. CORRIGÉS DÉTAILLÉS DES EXERCICES ✅ 165
ANNEXES 167
Tableaux récapitulatifs des normes 168
Lexique des termes techniques 170

Préliminaires

Ce manuel est conçu comme un outil complet et autonome, destiné à accompagner l'élève de première année en Mécanique Générale tout au long de son apprentissage du dessin technique. Il est structuré pour suivre rigoureusement le programme national de la République Démocratique du Congo, en proposant une progression logique des savoirs, des fondements théoriques aux applications pratiques. Chaque chapitre a été élaboré pour être directement exploitable par l'enseignant et accessible à l'élève, avec des exemples contextualisés aux réalités industrielles du pays.

Avant-propos

Le dessin technique constitue la syntaxe et le vocabulaire de tout mécanicien. Maîtriser ce langage, c'est se donner les moyens de penser, de dialoguer et de créer dans le monde de la technique. Cet ouvrage a été rédigé avec une ambition claire : doter les futurs techniciens congolais des fondements indispensables pour lire, interpréter et exécuter des dessins industriels avec précision et rigueur. Loin d'être une simple compilation de normes, ce manuel se veut un parcours d'apprentissage actif.

Nous avons ancré les leçons dans des contextes industriels variés de la RDC, qu'il s'agisse de la maintenance navale à Boma, de l'industrie minière du Lualaba ou de l'agro-industrie du Kongo Central. Cette approche vise à rendre l'apprentissage significatif et à préparer les élèves aux défis concrets qu'ils rencontreront dans leur vie professionnelle. Aux enseignants, ce manuel offre une structure solide et "prête à l'emploi" pour bâtir leur cours. Aux élèves, il propose un chemin balisé vers l'acquisition d'une compétence fondamentale, pierre angulaire de leur futur métier. Notre objectif final est de former des techniciens compétents, capables de transformer une idée en réalité tangible, partout au Congo.

Introduction générale

Depuis l'esquisse du premier outil jusqu'aux plans complexes des barrages d'Inga, le dessin a toujours été au cœur de l'innovation technique. En mécanique, il est bien plus qu'une matière scolaire ; il est l'acte fondateur de toute réalisation. Chaque pièce d'un moteur de camion qui sillonne la route de Matadi, chaque engrenage d'une machine de la Gécamines, chaque pale d'une turbine de la SNEL a d'abord existé sur un dessin. C'est sur ce document que la forme a été définie, les dimensions fixées, la matière choisie et la fonction validée.

Ce cours vous invite à entrer dans cet univers de précision. Apprendre le dessin technique, c'est apprendre à visualiser en trois dimensions, à penser avec méthode et à communiquer des instructions complexes sans la moindre ambiguïté. C'est acquérir une discipline de l'esprit et du geste qui vous distinguera en tant que professionnel. La maîtrise de ce langage universel est la condition première pour pouvoir, demain, participer activement au développement industriel de notre pays, en étant capable de concevoir, de fabriquer, de contrôler et de maintenir les équipements qui animent notre économie.

Objectifs du cours

À l'issue de cette année de formation, l'élève devra avoir assimilé les connaissances théoriques et développé les compétences pratiques fondamentales du dessin technique appliqué à la mécanique générale.

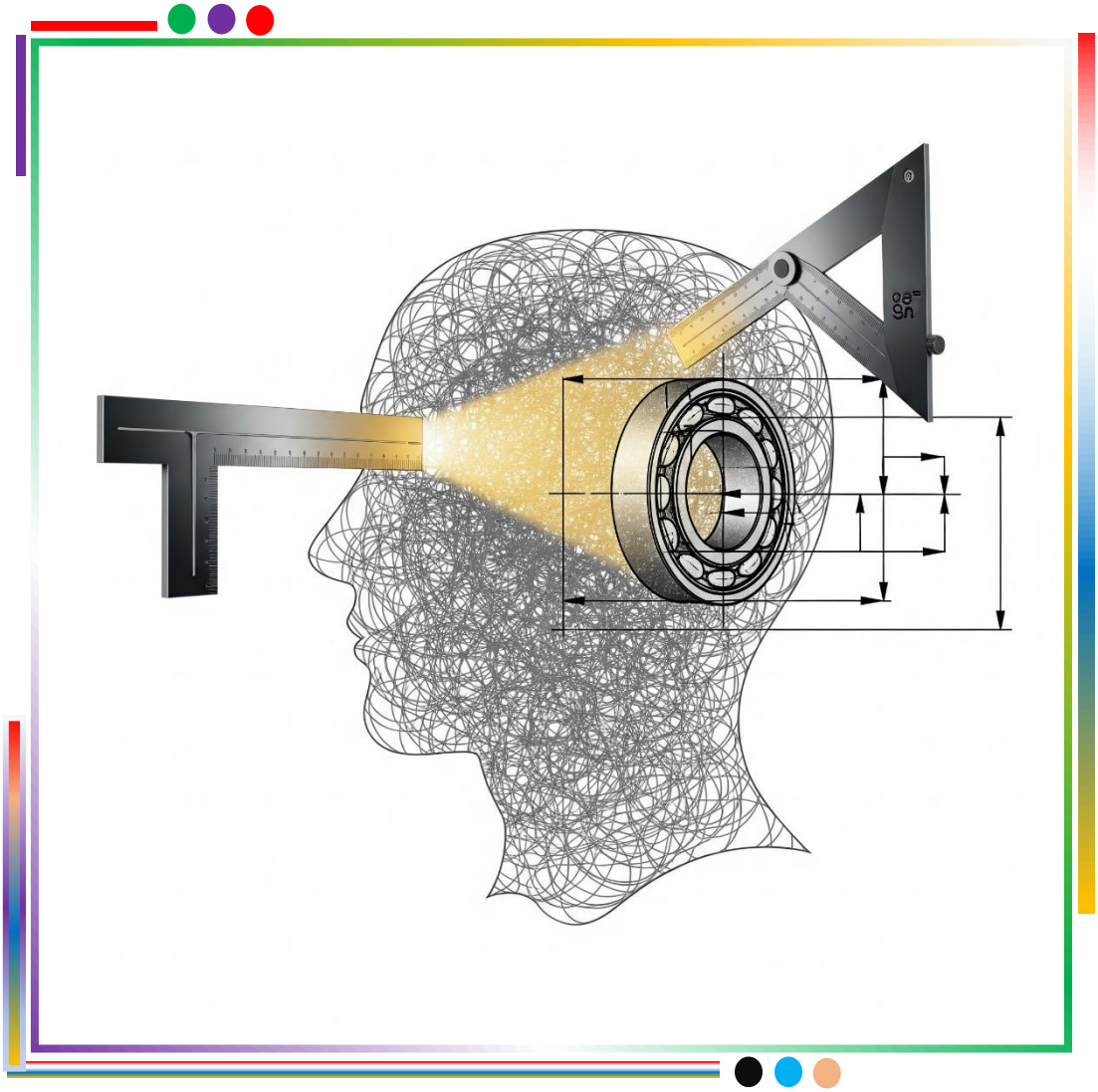
4.1. Objectif général 🎯

L'objectif général de ce cours est de rendre l'élève capable de **lire, d'interpréter et de réaliser le dessin de définition de pièces mécaniques simples**, en utilisant correctement les instruments de dessin et en respectant les normes fondamentales de la représentation technique.

4.2. Objectifs spécifiques et compétences visées 🛠️

Au terme de ce cours, l'élève sera capable de :

- **Identifier et utiliser les instruments de dessin** (règle, té, équerres, compas, trace-cercles) avec propreté et précision.
- **Appliquer les normes de base de la représentation** :
  - Reconnaître et tracer les différents types de traits (trait fort, trait fin, trait interrompu, trait mixte).
  - Exécuter une écriture normalisée lisible et homogène.
- **Exécuter les constructions géométriques usuelles** (parallèles, perpendiculaires, bissectrices, tangentes, raccordements).
- **Appliquer le principe de la projection orthogonale** pour représenter un volume simple par ses vues multiples (vue de face, de dessus, de gauche).
- **Interpréter les vues d'un dessin de définition simple** pour reconstituer mentalement le volume de la pièce.
- **Effectuer une cotation dimensionnelle simple** en respectant les règles de base (lignes de cote, lignes d'attache, positionnement des chiffres).
- **Reconnaître les principaux symboles techniques** liés aux états de surface et aux tolérances géométriques de base.



Interprétation de l'Image

Cette image représente la **finalité pédagogique du cours de dessin technique**. La tête remplie de lignes chaotiques symbolise l'esprit du débutant, qui perçoit les objets de manière intuitive mais désorganisée. Les instruments (Té, équerre) ne sont pas de simples outils, mais l'incarnation des normes, des règles et de la logique de la représentation technique.

Le faisceau de lumière dorée est le processus d'enseignement-apprentissage : il transmet cette logique et cette rigueur. La transformation interne, où le

chaos devient un dessin normalisé, illustre l'acquisition de la compétence clé : la capacité à structurer sa perception spatiale selon les conventions universelles du dessin industriel.

- ***Implication Pratique : De la Vision Spatiale à la Compétence Professionnelle***

Cette structuration de la pensée est la compétence la plus précieuse d'un technicien. Face à une machine en panne dans un atelier de la CILU (Cimenterie de Lukala), le bon mécanicien ne voit pas juste "une pièce cassée". Grâce à sa pensée structurée par le dessin technique, il est capable de décomposer mentalement le mécanisme en ses composants, de visualiser leurs formes exactes même dans les parties cachées, d'analyser leurs relations fonctionnelles et de déduire la cause de la panne. Il peut ensuite lire un plan pour commander la bonne pièce ou en dessiner une pour la faire fabriquer. Cette compétence transforme un simple "bricoleur" en un véritable professionnel du diagnostic et de la maintenance.

Éditions Donel C.
Direction Éditoriale et Conception Générale :
MURHULA BAZIKANGE M.
Pour contacts, mon site web :
https://murhulabazikange.com/

© 2025, Donel Consulting, Kin. RDC
Tous droits réservés.

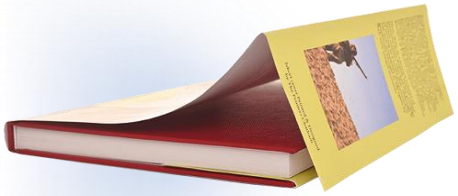
Pour l'excellence de l'éducation en RDC,
Tous les manuels scolaires en un seul endroit,
sur ce site web :
https://manuels-scolaires-rdc.com/

Pour plus de détails, scannez ceci :

Partie I

INITIATION AU DESSIN TECHNIQUE ET À SES OUTILS

Cette partie a pour but de familiariser l'élève avec l'univers du dessin technique. Elle aborde les notions fondamentales, la définition et le rôle du dessin en mécanique générale. L'accent est mis sur la découverte et la manipulation correcte des instruments de base, indispensables à la réalisation de tout dessin technique. C'est le socle sur lequel reposeront toutes les compétences futures en matière de communication graphique.



Chapitre 1 : Fondements du Dessin Technique

1.1. Définition et importance du dessin industriel

1.1.1. Définition du dessin industriel ✍

Le dessin industriel est un **langage de communication technique universel**. Il utilise un ensemble de conventions, de symboles et de règles normalisées pour représenter de manière précise et non ambiguë la forme, les dimensions et les caractéristiques d'un objet ou d'un système. Ce langage graphique permet à des techniciens, ingénieurs et opérateurs de différentes spécialités et nationalités de comprendre et de réaliser un projet technique sans recourir à la langue parlée. Il constitue le pont indispensable entre l'idée de conception et la réalisation matérielle de la pièce.

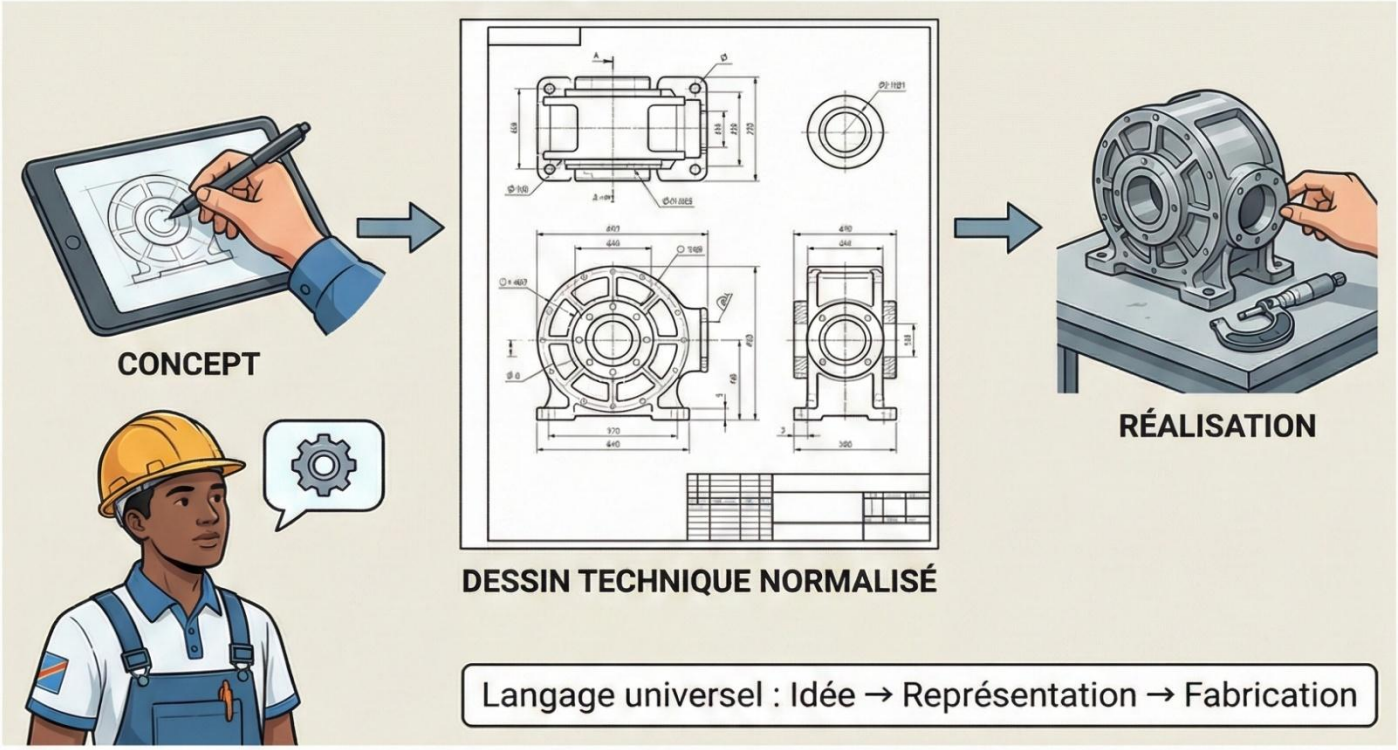
1.1.2. Importance capitale en mécanique générale ❁

L'importance du dessin industriel réside dans sa capacité à **transmettre une information complète et rigoureuse**. Sans un dessin technique précis, la fabrication en série, la maintenance ou le contrôle qualité d'une pièce mécanique deviennent impossibles. Par exemple, la réparation d'un concasseur dans une carrière de la province du Kongo Central serait irréalisable sans le dessin de définition de l'arbre endommagé. Le dessin garantit que la nouvelle pièce aura exactement les mêmes spécifications que l'originale, assurant ainsi la compatibilité et la sécurité du montage. Il est le document de référence qui assure la **fidélité**, la **répétabilité** et la **conformité** d'une production industrielle.

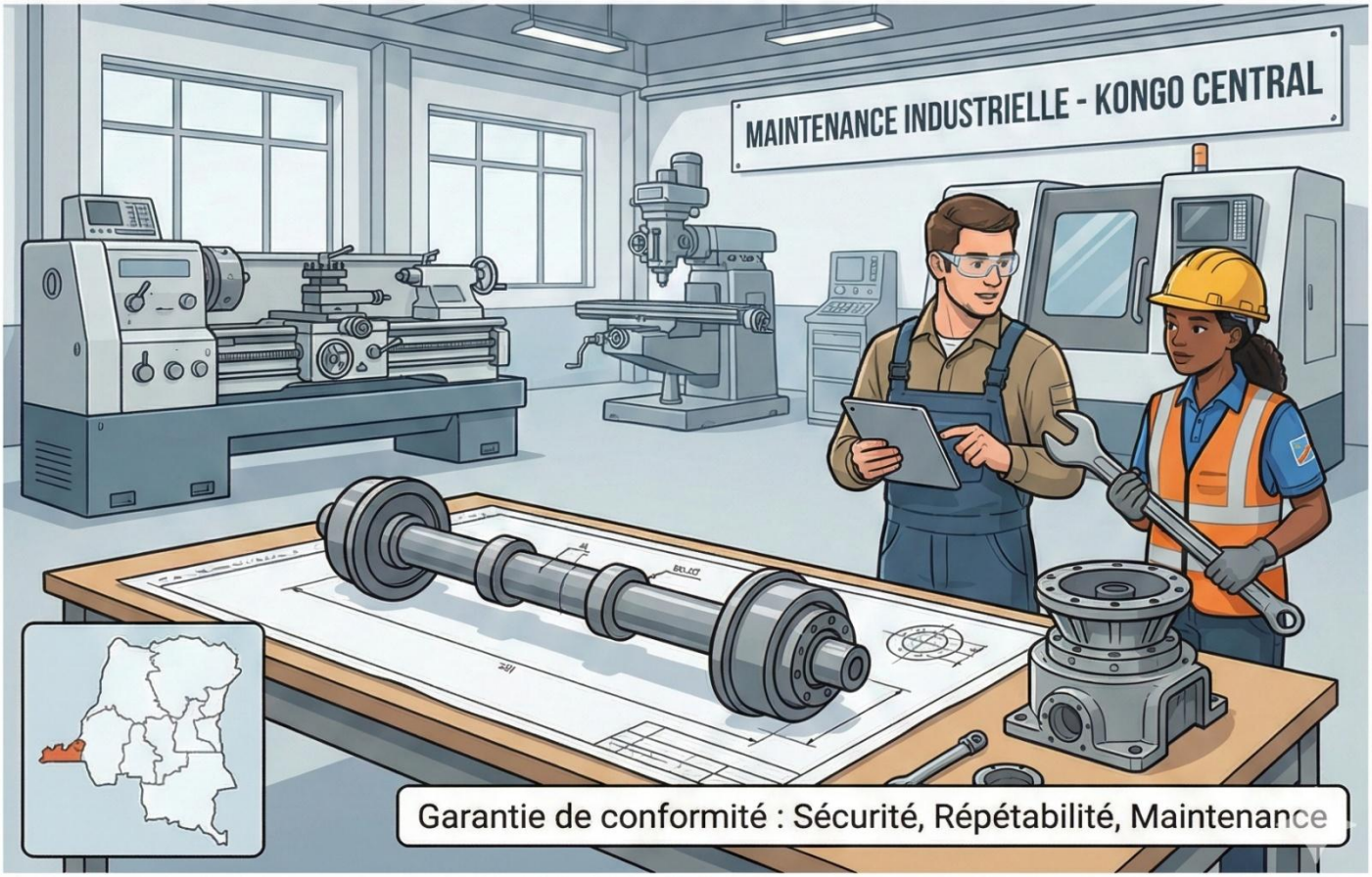
Chapitre 1 : Fondements du Dessin Technique

1.1. Définition et importance du dessin industriel

1.1.1. Définition du dessin industriel



1.1.2. Importance capitale en mécanique générale



Exercices d'application et Scénario d'assimilation

Exercices

1. Définissez avec vos propres mots ce qu'est le dessin technique.
2. Expliquez pourquoi le dessin technique est qualifié de "langage universel".
3. Citez trois situations concrètes où l'absence d'un dessin technique poserait un problème majeur en mécanique.

Scénario d'assimilation

Un artisan talentueux de la commune de Limete à Kinshasa fabrique des moyeux de roue de moto robustes. Chaque pièce est unique, car il l'ajuste "à l'œil". Une grande entreprise de transport souhaite lui commander 500 moyeux identiques pour équiper sa flotte. L'artisan accepte, mais après la livraison des 20 premières pièces, l'entreprise se plaint que les roulements à billes standards ne s'insèrent pas de la même manière dans tous les moyeux.

- **Question :** Quel est le problème fondamental de la méthode de travail de l'artisan ? Comment le dessin technique aurait-il pu prévenir cette situation ?

Corrigé du Scénario

Le problème fondamental est l'**absence de standardisation et de répétabilité**. En travaillant "à l'œil", l'artisan introduit des variations dimensionnelles, même minimes, entre chaque pièce.

Le dessin technique aurait prévenu ce problème en remplissant plusieurs fonctions :

- **Fonction de Définition :** Un dessin de définition du moyeu aurait spécifié les dimensions exactes de l'alésage (le trou destiné à recevoir le roulement), avec des tolérances précises (par exemple, un diamètre de 30 mm avec une tolérance de +0,01 mm).
- **Fonction de Fabrication :** Ce dessin aurait servi de guide unique et non négociable pour l'usinage des 500 pièces, assurant que chaque alésage respecte les mêmes cotes.
- **Fonction de Contrôle :** L'entreprise de transport aurait pu utiliser le dessin pour vérifier la conformité des pièces livrées à l'aide d'instruments de mesure, avant même de tenter de les monter.

1.2. Rôles et fonctions du dessin en mécanique

Le dessin technique n'est pas un simple schéma ; c'est un document polyvalent qui remplit plusieurs rôles critiques tout au long du cycle de vie d'un produit mécanique. 🔧

1.2.1. Un outil de communication et de validation 🗣️

Le dessin sert de contrat technique entre les différents acteurs d'un projet : le bureau d'études, le service des méthodes, l'atelier de fabrication, le service qualité et le client. Il formalise l'idée et permet à toutes les parties de comprendre la même chose, évitant ainsi les erreurs d'interprétation. Une réunion de validation de projet pour la construction d'un nouveau bac de traversée du fleuve Congo à Boma s'appuiera sur des dessins d'ensemble pour que tous les ingénieurs (structure, motorisation, électricité) puissent valider la cohérence de leurs systèmes respectifs.

1.2.2. Un guide pour la fabrication et le montage 🔩

Pour l'opérateur en atelier, le dessin de définition est un ordre de fabrication. Il contient toutes les informations nécessaires pour transformer la matière brute en pièce finie :

- Les formes géométriques.
- Les dimensions (cotation).
- Les tolérances dimensionnelles et géométriques.
- Les états de surface (rugosité).
- Les traitements thermiques ou de surface.

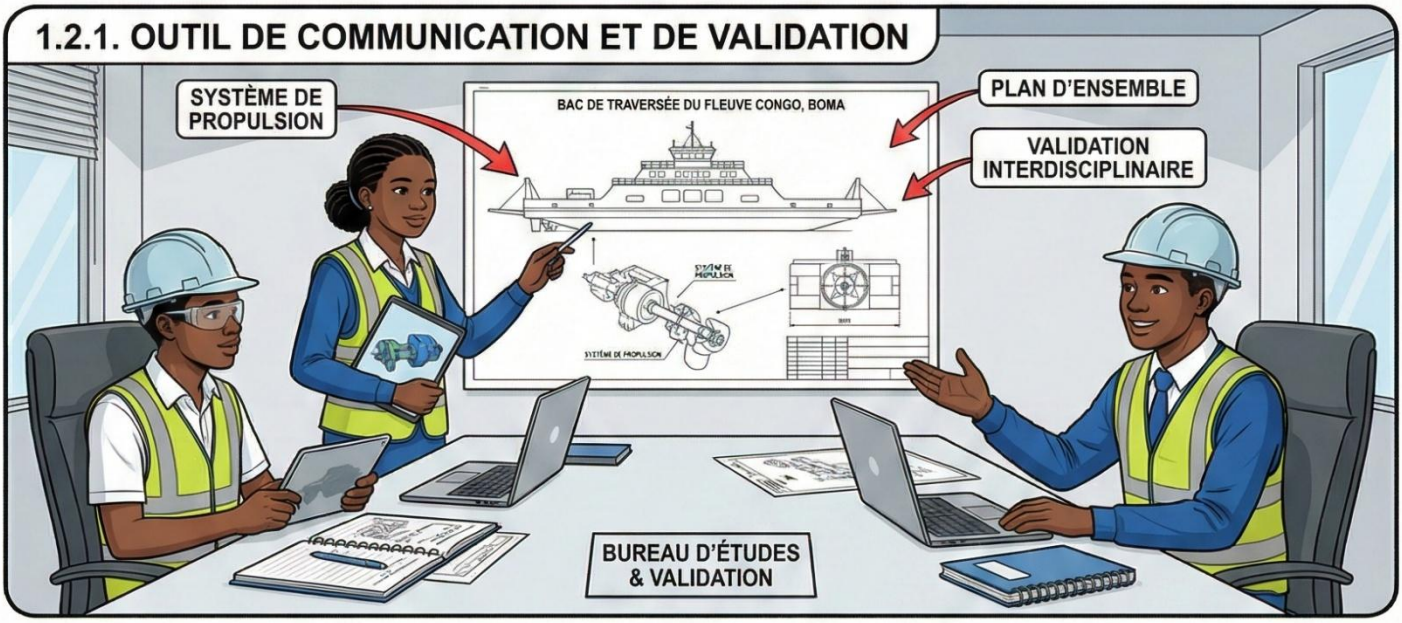
Le dessin d'ensemble, quant à lui, guide les monteurs pour assembler correctement les différentes pièces.

1.2.3. Une référence pour le contrôle et la maintenance 🛠️

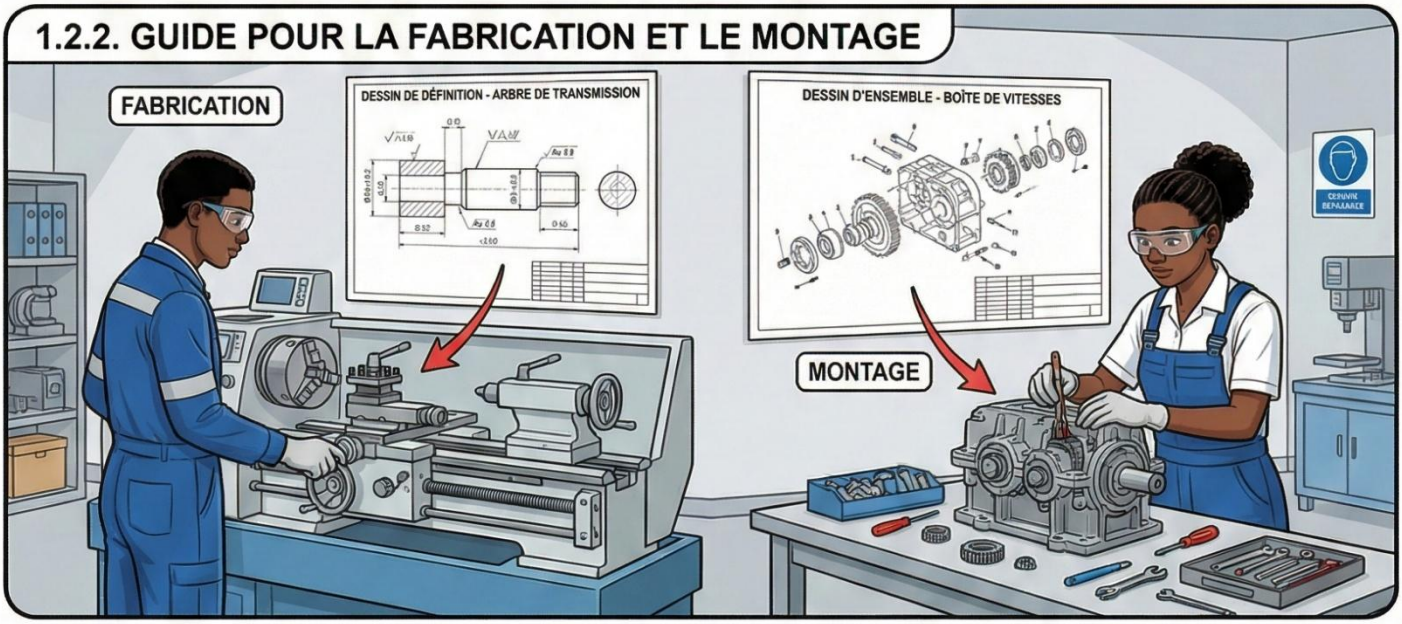
Le service qualité utilise le dessin comme référence pour vérifier la conformité de la pièce fabriquée. Chaque cote et spécification sur le dessin devient un point de contrôle. Pour la maintenance des locomotives de la SNCC à Lubumbashi, les techniciens se basent sur les dessins d'ensemble et les vues éclatées pour démonter, inspecter, remplacer les pièces d'usure et remonter les bogies en toute sécurité.

1.2. RÔLES ET FONCTIONS DU DESSIN EN MÉCANIQUE

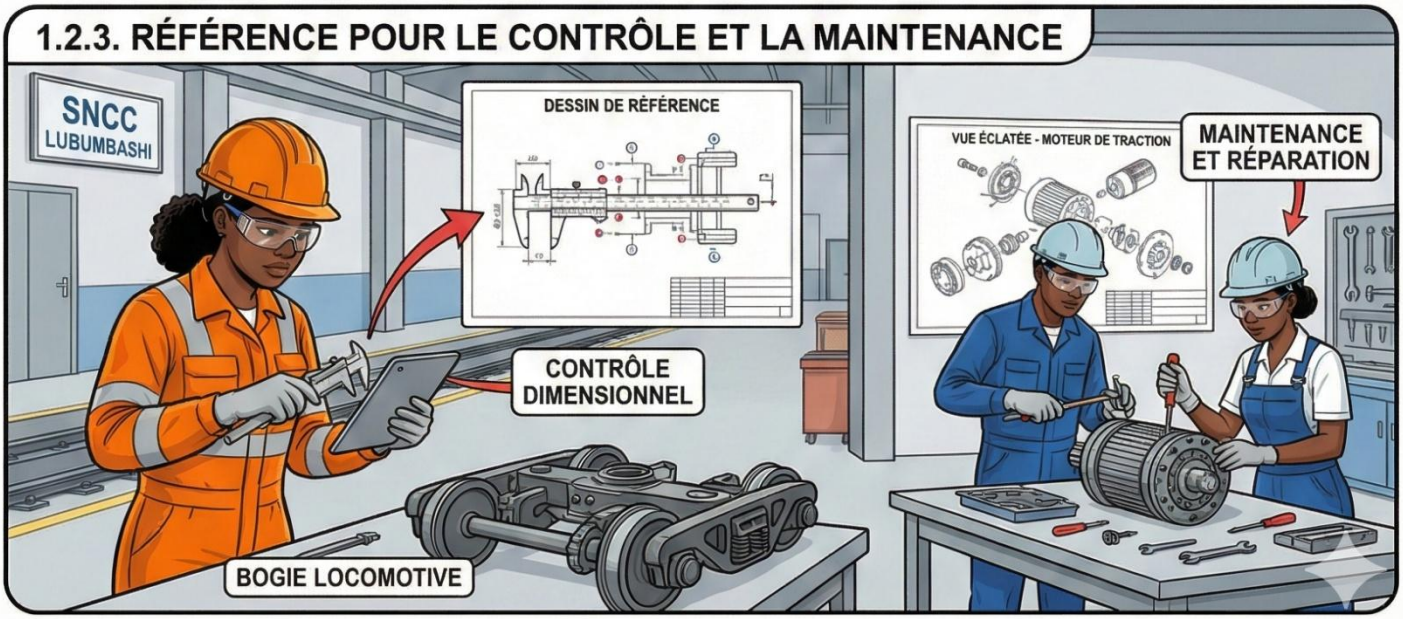
1.2.1. OUTIL DE COMMUNICATION ET DE VALIDATION



1.2.2. GUIDE POUR LA FABRICATION ET LE MONTAGE



1.2.3. RÉFÉRENCE POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE



Exercices d'application et Scénario d'assimilation

Exercices

1. Listez les quatre fonctions principales du dessin technique.
2. Pour chaque fonction, nommez un métier ou un service qui l'utilise principalement.
3. Expliquez la différence entre l'utilisation du dessin par un fabricant et par un technicien de maintenance.

Scénario d'assimilation

Un camion de transport de minerais tombe en panne à 100 km de Kolwezi, dans le Lualaba. La pièce cassée est un support de suspension spécifique. Le chauffeur envoie une photo de la pièce cassée à l'atelier central. Le chef d'atelier doit organiser la réparation.

- **Question :** Décrivez les différentes étapes de la réparation en expliquant le rôle joué par le dessin technique à chaque phase (Conception/Bureau d'études, Fabrication, Contrôle, Maintenance/Dépannage).

Corrigé du Scénario

1. **Phase Conception/Bureau d'études :** Le chef d'atelier retrouve le **dessin de définition** de la pièce dans la documentation technique du camion. Ce dessin est la seule source d'information fiable. La photo est insuffisante.
2. **Phase Fabrication :** Il transmet ce dessin à un tourneur-fraiseur. Le dessin guide l'opérateur pour choisir le bon matériau, régler ses machines et usiner une nouvelle pièce avec les dimensions, les perçages et les tolérances exactes.
3. **Phase Contrôle :** Une fois la pièce usinée, le chef d'atelier ou un contrôleur qualité utilise le même dessin et des instruments de mesure (calibre, micromètre) pour vérifier que la nouvelle pièce est parfaitement conforme à la spécification originale.
4. **Phase Maintenance/Dépannage :** Le mécanicien envoyé sur le lieu de la panne utilise le **dessin d'ensemble** ou une **vue éclatée** de la suspension pour comprendre comment démonter les éléments restants et

monter correctement la nouvelle pièce, en respectant les couples de serrage si indiqués.

1.3. Différents types de dessins techniques

Selon l'information à communiquer, on utilise différents types de dessins, chacun ayant un objectif spécifique.

1.3.1. Le dessin de définition

C'est le portrait-robot d'une seule pièce. Son but est de définir complètement et sans ambiguïté toutes les formes et les spécifications nécessaires à sa fabrication. Il présente la pièce seule, avec plusieurs vues (face, dessus, gauche...), une cotation complète (toutes les dimensions pour la fabriquer), les tolérances et les spécifications de surface. C'est le document de référence pour le fabricant et le contrôleur.

1.3.2. Le dessin d'ensemble

Il montre un mécanisme ou un système complet dans sa position assemblée. Son objectif principal est de montrer comment les différentes pièces s'agencent les unes par rapport aux autres. Il permet de comprendre le fonctionnement global du mécanisme. Chaque pièce est identifiée par un numéro (repère) qui renvoie à une liste de pièces appelée "nomenclature". Le dessin d'ensemble ne comporte généralement que quelques cotes, appelées cotes d'encombrement (dimensions extérieures maximales) ou cotes fonctionnelles.

1.3.3. Le dessin en vue éclatée

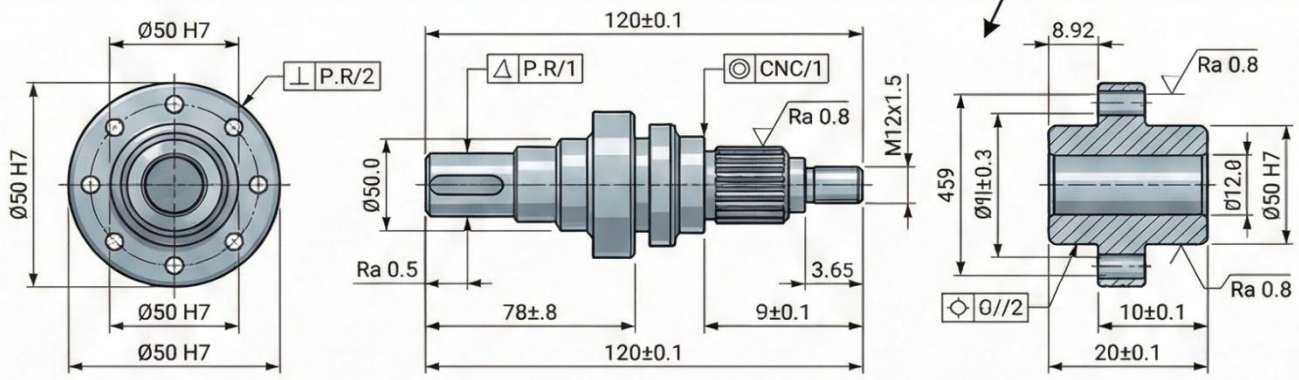
Il représente un mécanisme dont les composants sont séparés les uns des autres, mais alignés selon leurs axes de montage. Son but est de faciliter la compréhension de l'ordre d'assemblage ou de démontage des pièces. C'est le type de dessin que l'on retrouve très souvent dans les manuels de montage de meubles ou les catalogues de pièces de rechange. Il est particulièrement utile pour la maintenance.

1.3. Différents types de dessins techniques

Selon l'information à communiquer, on utilise différents types de dessins, chacun ayant un objectif spécifique. 📈

1.3.1. Le dessin de définition

PORTRAIT-ROBOT DE LA PIÈCE

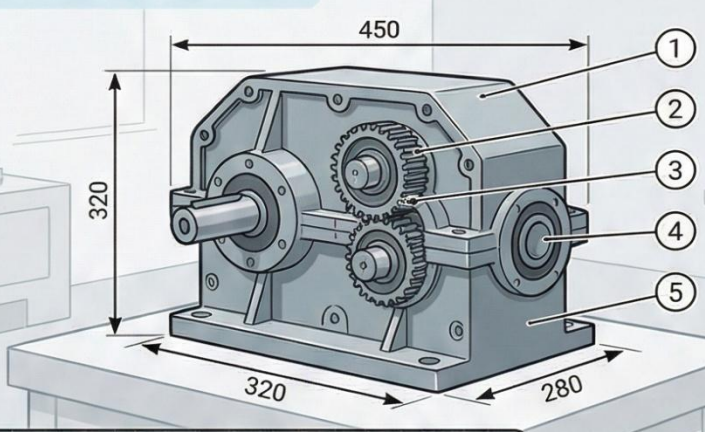


DESSIN DE DÉFINITION - ARBRE PRIMAIRE

Objectif : Fabrication d'une pièce unique. Cotation complète.

1.3.2. Le dessin d'ensemble

MÉCANISME COMPLET ASSEMBLÉ



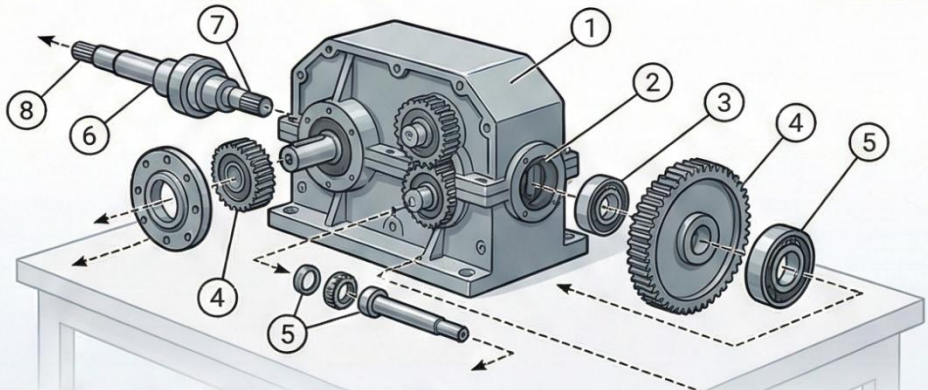
NOMENCLATURE	
1	Carter
2	Arbre primaire
3	Engrenage
4	Roulement
5	Engrenage
6	Carter
7	Anourie primaire

DESSIN D'ENSEMBLE - RÉDUCTEUR À ENGRENAGES

Objectif : Compréhension du fonctionnement. Agencement des pièces.

1.3.3. Le dessin en vue éclatée

COMPOSANTS SÉPARÉS ET ALIGNÉS





VUE ÉCLATÉE - RÉDUCTEUR À ENGRENAGES

Objectif : Ordre d'assemblage/démontage. Maintenance.

Exercices d'application et Scénario d'assimilation

Exercices

1. Quel type de dessin utiliseriez-vous pour connaître la longueur totale d'une boîte de vitesses ?
2. Si vous devez fabriquer une seule vis d'un mécanisme, quel dessin est indispensable ?
3. Pour expliquer à un apprenti comment monter une pompe à eau, quel dessin est le plus pédagogique ?

Scénario d'assimilation

Une équipe d'étudiants en mécanique doit réaliser un projet : concevoir et construire un petit cric manuel pour voiture. L'enseignant leur demande de fournir un dossier technique complet.

- **Question :** Quels sont les trois types de dessins que les étudiants devront impérativement produire pour leur dossier, et quel sera le rôle de chacun de ces dessins ?

Corrigé du Scénario

Les étudiants devront produire les trois types de dessins :

1. **Plusieurs dessins de définition :** Un pour chaque pièce qu'ils conçoivent et qui n'est pas standard (la manivelle, le corps du cric, la vis principale, la semelle, etc.). Le rôle de ces dessins est de permettre la fabrication de chaque pièce individuelle dans l'atelier de l'école.
2. **Un dessin d'ensemble :** Il montrera le cric entièrement assemblé, avec une nomenclature listant toutes les pièces (celles qu'ils ont fabriquées et les pièces standards comme les vis ou les goupilles). Son rôle est de valider le concept, de montrer que toutes les pièces s'assemblent correctement et de comprendre le fonctionnement global.
3. **Une vue éclatée :** Ce dessin montrera toutes les pièces du cric désassemblées mais alignées. Son rôle sera double : servir de guide pour l'équipe lors de la phase de montage final et être inclus dans le manuel d'utilisation pour expliquer comment entretenir le cric.

Chapitre 2 : Instruments et Matériel de Dessin

La précision d'un dessin technique dépend autant de la maîtrise intellectuelle des normes que de l'habileté manuelle et de la qualité des instruments utilisés. Ce chapitre présente le matériel de base du dessinateur, son utilisation correcte et les principes d'organisation d'un poste de travail efficace.

2.1. Présentation des instruments de traçage

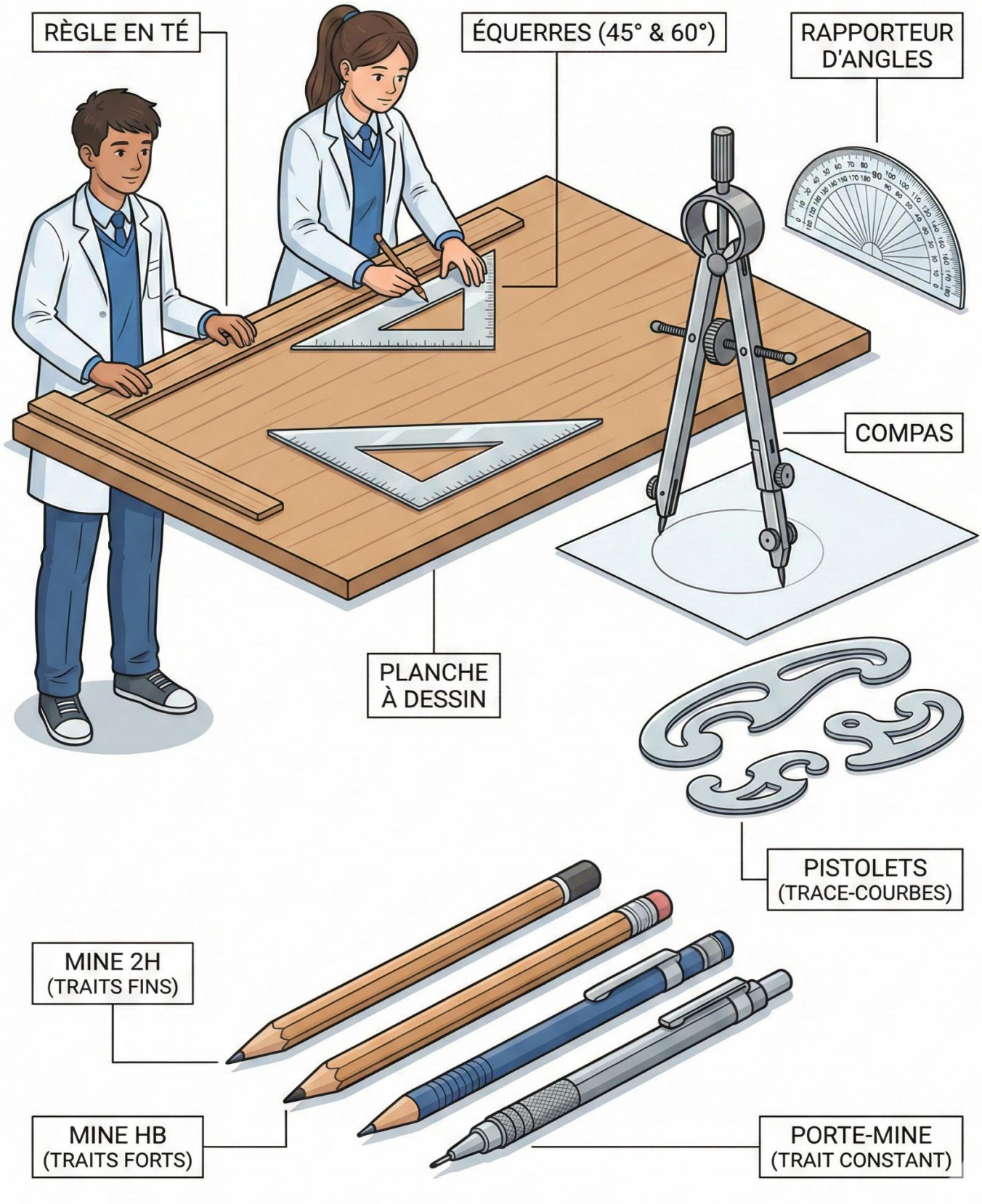
Chaque instrument possède une fonction spécifique. Leur connaissance et leur choix judicieux sont les premières étapes vers la réalisation d'un dessin de qualité professionnelle. 📐

2.1.1. Les Outils Fondamentaux

- **La planche à dessin** : Elle offre une surface de travail parfaitement plane, lisse et aux bords rigoureusement droits, indispensable pour guider le té.
- **La règle en Té** : Composée d'une longue règle et d'une traverse plus courte à son extrémité, elle sert à tracer toutes les lignes horizontales et de support pour les équerres. Sa traverse doit glisser parfaitement contre le bord gauche de la planche.
- **Les équerres** : Utilisées en tandem avec le Té, elles permettent de tracer les lignes verticales (avec l'équerre à 90°) et les lignes inclinées à 30°, 45° et 60°. La combinaison des deux équerres permet d'obtenir d'autres angles.
- **Le compas** : Il est utilisé pour le traçage des cercles et des arcs de cercle. Un compas de bonne qualité doit être rigide et posséder une bague de réglage micrométrique pour une précision accrue.
- **Le rapporteur d'angles** : Généralement semi-circulaire (180°) ou circulaire (360°), il sert à mesurer ou à tracer des angles qui ne peuvent être obtenus avec les équerres.
- **Les pistolets (trace-courbes)** : Ce sont des gabarits offrant une multitude de courbes non circulaires. Ils sont utilisés pour tracer des profils complexes en raccordant plusieurs points par des arcs fluides.
- **Les crayons, porte-mines et mines** : Le choix de la dureté de la mine est crucial. On utilise des mines dures (type 2H) pour les traits de construction fins et clairs, et des mines plus tendres (type HB ou B) pour les traits de contour forts et bien visibles. Le porte-mine garantit un trait d'épaisseur constante.

2.1. PRÉSENTATION DES INSTRUMENTS DE TRAÇAGE

2.1.1. Les Outils Fondamentaux



Exercices d'application et Scénario d'assimilation

Exercices

1. Nommez l'instrument utilisé pour tracer une ligne verticale parfaitement perpendiculaire au bord inférieur de la feuille. Décrivez la combinaison d'outils nécessaires.
2. Quel instrument utilisez-vous pour tracer un angle de 75° ? Expliquez la procédure.
3. Quelle est la différence d'usage entre une mine 2H et une mine HB ?

Scénario d'assimilation

Un élève doit dessiner une plaque métallique carrée de 100 mm de côté, percée en son centre d'un trou circulaire de 30 mm de diamètre. Il dispose de tout le matériel nécessaire. Pourtant, son dessin final est refusé : le carré ressemble à un losange, le cercle n'est pas exactement au centre et les traits de contour sont pâles et difficiles à lire.

- **Question :** Identifiez au moins trois erreurs probables dans l'utilisation des instruments qui ont pu conduire à ce résultat défectueux.

Corrigé du Scénario

1. **Le carré déformé :** L'élève n'a probablement pas utilisé correctement la combinaison du Té et de l'équerre. Il a peut-être tracé les lignes verticales à main levée ou avec une équerre mal appuyée contre le Té, ce qui a entraîné un manque de perpendicularité. La procédure correcte est de tracer les deux horizontales avec le Té, puis de faire glisser l'équerre sur le Té pour tracer les deux verticales.
2. **Le cercle décentré :** Pour centrer le cercle, il fallait d'abord tracer les diagonales du carré (ou les médianes) avec un trait de construction fin (mine 2H). L'élève a probablement omis cette étape et a positionné la pointe du compas "à l'œil", manquant de précision.
3. **Les traits de contour pâles :** L'élève a certainement utilisé une mine trop dure (type 2H ou plus) pour les traits finaux. Il aurait dû utiliser une mine de type HB ou B pour repasser les contours du carré et du cercle, afin d'obtenir un trait fort et bien visible, conformément à la norme.

2.2. Utilisation et entretien du matériel

La possession de bons instruments est insuffisante ; seule leur manipulation correcte et leur entretien régulier garantissent la précision requise. 🧼

2.2.1. Règles d'utilisation pour la précision

La qualité d'un tracé dépend de gestes précis et méthodiques. Le crayon ou porte-mine doit être tenu incliné dans la direction du mouvement, en le faisant légèrement tourner entre les doigts pour conserver une pointe conique et un trait régulier. Pour tracer une ligne avec une équerre, celle-ci doit être fermement appliquée contre la règle en Té, elle-même solidement plaquée contre le bord de la planche. Toute pression excessive sur le crayon est à proscrire ; elle creuse le papier et rend la correction difficile. Les traits de construction doivent être les plus légers possibles, tandis que les traits définitifs sont repassés avec une pression modérée et constante.

2.2.2. L'importance de l'entretien

Un matériel propre est la condition d'un dessin propre. Les équerres, le Té et les pistolets doivent être nettoyés régulièrement avec un chiffon humide pour enlever les résidus de graphite qui pourraient tacher la feuille. Le compas doit être vérifié pour s'assurer qu'il n'y a pas de jeu dans ses articulations. Les instruments doivent être rangés à plat ou suspendus pour éviter leur déformation. Un technicien de la compagnie minière de la KIBALI GOLD respecte ses outils de mesure car il sait qu'un instrument mal entretenu peut conduire à des erreurs de fabrication coûteuses. Cette discipline commence dès la première année.

2.3. Organisation du poste de travail

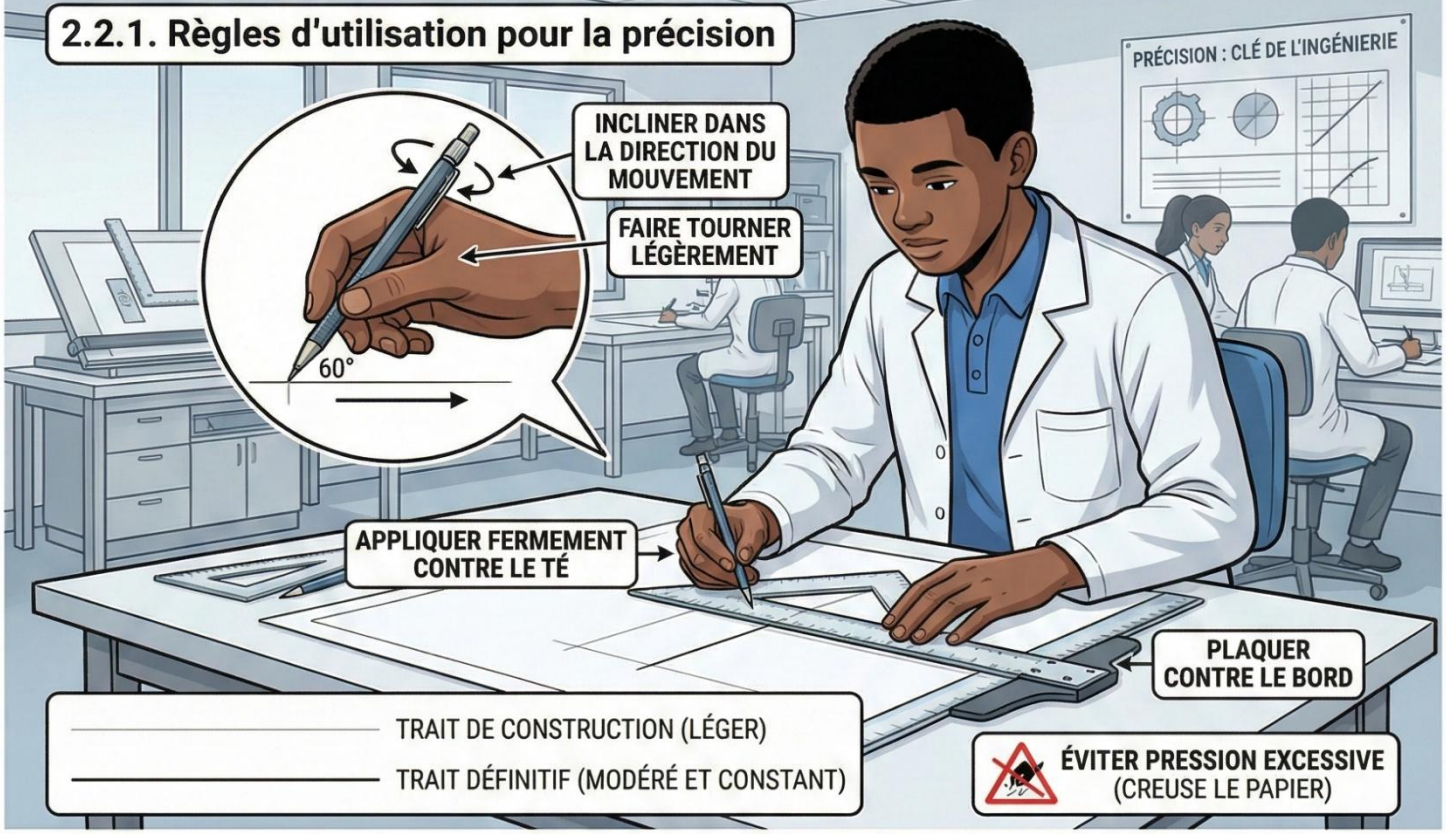
Un environnement de travail bien organisé favorise la concentration, la rapidité d'exécution et la qualité du dessin. 🖥️

L'organisation du poste de travail est une compétence en soi. La planche à dessin doit être positionnée face à l'opérateur, avec un éclairage suffisant et de préférence venant de la gauche pour un droitier, afin d'éviter les ombres portées par la main. Le Té doit être placé sur le côté gauche de la planche, les équerres et les crayons à droite, à portée de main. Les instruments non utilisés immédiatement doivent être écartés de la zone de travail pour ne pas encombrer l'espace et risquer de tacher la feuille. La feuille de dessin elle-même doit être solidement fixée à la planche, parfaitement alignée avec le bord du Té, à l'aide de ruban adhésif aux quatre coins. Cette organisation méthodique, apprise en première année à l'Institut Technique Salama de Lubumbashi, devient un réflexe qui accompagne le technicien durant toute sa carrière.

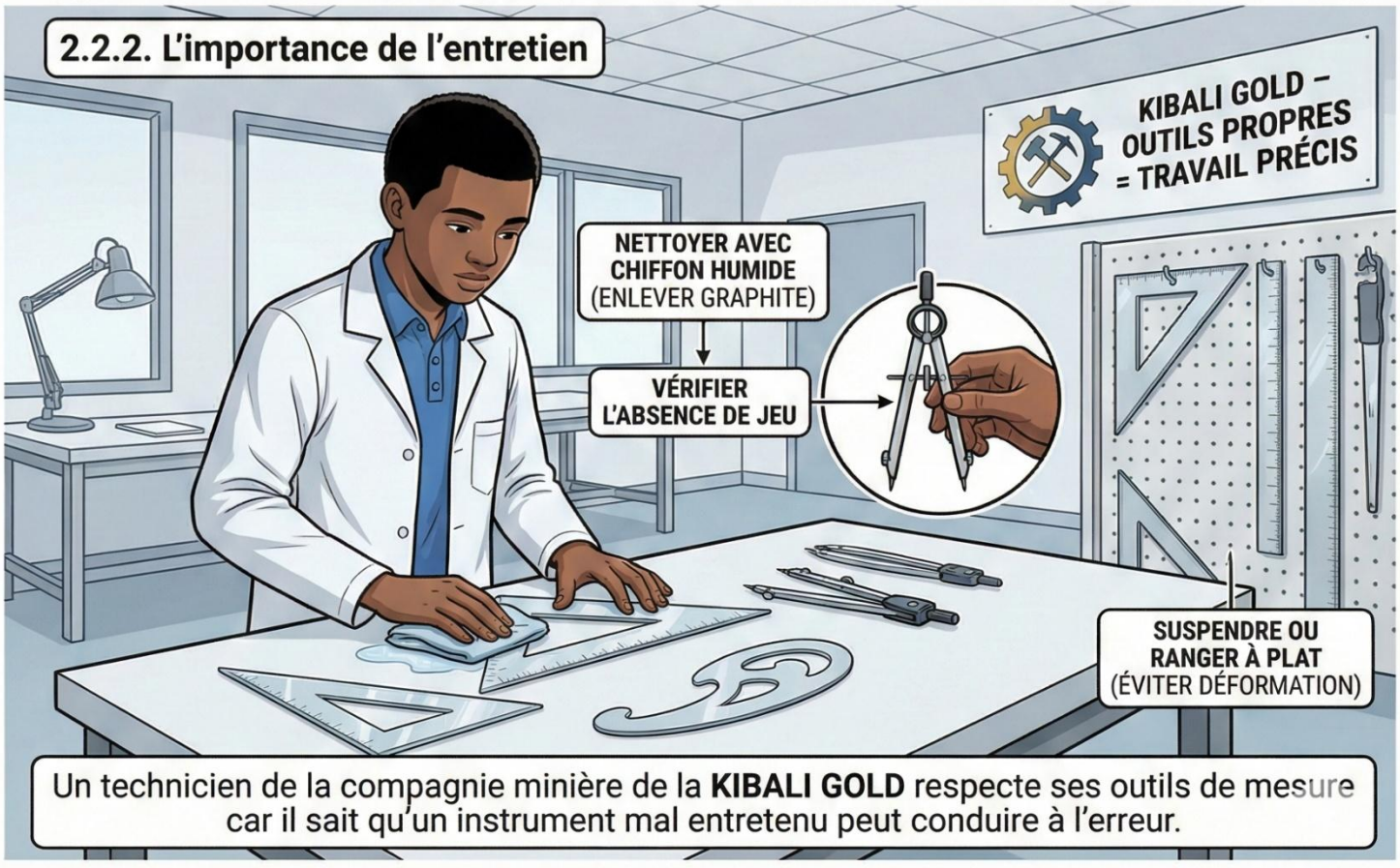
2.2. Utilisation et entretien du matériel

La possession de bons instruments est insuffisante ; seule leur **manipulation correcte** et leur **entretien régulier** garantissent la précision requise.

2.2.1. Règles d'utilisation pour la précision



2.2.2. L'importance de l'entretien



Un technicien de la compagnie minière de la **KIBALI GOLD** respecte ses outils de mesure car il sait qu'un instrument mal entretenu peut conduire à l'erreur.

2.3. ORGANISATION DU POSTE DE TRAVAIL



Exercices d'application et Scénario d'assimilation

Exercices

1. Pourquoi est-il important de nettoyer régulièrement ses équerres ?
2. Décrivez la position de la source de lumière idéale pour un dessinateur gaucher. Justifiez votre réponse.
3. Expliquez pourquoi une forte pression sur le crayon est une mauvaise habitude.

Scénario d'assimilation

Deux élèves, Kabeya et Mutinga, doivent réaliser le même dessin. Kabeya fixe sa feuille, nettoie ses outils, organise ses crayons et son matériel autour de sa planche, puis commence à travailler méthodiquement. Mutinga pose sa feuille de travers, cherche constamment ses outils sous des brouillons, et son équerre laisse de légères traces noires sur le papier. À la fin de la séance, le dessin de Kabeya est propre et précis, tandis que celui de Mutinga, bien que géométriquement juste, est maculé de taches et de traits corrigés de manière visible.

- **Question :** Analysez la situation et expliquez en trois points comment l'organisation et l'entretien du matériel ont directement influencé la qualité finale du travail de chaque élève.

Corrigé du Scénario

1. **Propreté du dessin :** Mutinga n'a pas nettoyé son matériel. Les résidus de graphite sur son équerre se sont déposés sur la feuille à chaque fois qu'il l'a fait glisser, créant des taches. Kabeya, en nettoyant ses outils, a garanti un contact propre entre les instruments et le papier, préservant la blancheur de son dessin.
2. **Efficacité et concentration :** La mauvaise organisation de Mutinga l'a obligé à perdre du temps et de la concentration pour chercher ses outils. Ce flux de travail interrompu augmente le risque d'erreurs et de fatigue. L'organisation méthodique de Kabeya lui a permis de travailler de manière fluide, en se concentrant uniquement sur le traçage.