Organisation De Chantier

1. Généralités

Un plan d'installation de chantier (P.I.C.) est généralement établi à partir d'un plan masse et définit les matériels « fixes » nécessaires à la réalisation des ouvrages et les cantonnements pour accueillir le personnel du chantier.

Il sert aussi à obtenir :

- ✓ les autorisations d'installations de grues, de survol des grues sur les terrains ou les bâtiments voisins, de travaux sur la voie publique, de déviation de voie, etc., émanant des services techniques des mairies ou des préfectures de police,
- ✓ les autorisations d'installer le chantier suivant les règles d'hygiène et de sécurité des services de l'inspection du travail.

2. Rôle de l'installation de chantier

2.1. Organiser le déroulement du chantier

- ✓ à étudier lors de la préparation au bureau des méthodes,
- ✓ prévoir les différentes phases de réalisation en déplaçant le moins possibles les hommes,
- ✓ les matériels, les matériaux (y compris lors du repliement du chantier),
- ✓ faciliter la cohabitation et le dialogue entre les différents corps d'états,
- ✓ utiliser au mieux possible l'espace disponible notamment en chantier urbain

2.2. Ordonner le chantier

- ✓ Gain de temps : diminue les temps unitaires (T.U.),
- ✓ évite les pertes (matériaux) et double emplois (matériels),
- ✓ améliore la sécurité : humaine + matériel (clôture + gardiennage + alarme),
- ✓ améliore la qualité (réussir du premier coup au moindre coût), « vitrine » pour la maîtrise d'œuvre et les entreprises

2.3. Positionner les éléments

- ✓ humains : rendez-vous, accident,
- ✓ matériels : livraison, déplacements,
- ✓ réseaux : fuites, pannes, raccordements, Utilisation de grillages avertisseurs et tubes de couleurs normalisées

Bleu Eau	Bleu Eau
Jaune Gaz	Jaune Gaz
Rouge Electricité	Rouge Electricité
Vert Courants faibles et téléphone	Vert Courants faibles et téléphone
Ocre jaune Assainissement	Ocre jaune Assainissement
Marron Télédistribution	Marron Télédistribution
Blanc Eclairage public	Blanc Eclairage public

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3. Localisation et fonctions des différents postes

Rep.	Désignation	Localisation	Fonctions
1	Engins de levage (grue à tour, grue à tour à montage rapide, grue automotrice…)	L'aire de balayage doit couvrir les bâtiments, le poste de bétonnage, les aires de préfabrication, armatures et stockage Eviter le survol des riverains	Manutentionner les matériaux, les matériels, des divers postes aux lieux de mise en œuvre
2	Poste de bétonnage (centrale à béton, malaxeur de mortier…)	Proche de l'accès principal, accessible aux camions de livraison (granulats, ciment, silos, trémies)	Fabriquer le mortier et le béton
3	Aire de préfabrication	Près des bâtiments à construire	Préfabriqué des ouvrages élémentaires (acrotères, poteaux, poutres, prédalles non précontraintes…) Fabrication de coffrages (bois)
4	Aire de ferraillage	Proche des bâtiments à construire et de l'aire de préfabrication	Découper et façonner les armatures
5	Aire de stockage	Proche des accès Aire protégée (vols de matériaux) Sur le bâtiment	Stocker les matériaux, éléments préfabriqués et matériels avant leur utilisation. Stocker la terre végétale.
6	Cantonnements (bureaux, réfectoire, sanitaires, hébergements, magasin, caravanes)	A proximité d'un accès du chantier Si possible hors de l'aire de balayage de la grue, Les éléments peuvent être superposables ou se trouver dans le bâtiment réalisé	Accueillir le personnel du chantier et les intervenants (réunion de chantier) dans des conditions d'hygiène et de sécurité Favoriser les communications entre les intervenants Stocker les matériaux et matériels sensibles
7	Réseaux : eau, gaz, électricité, téléphone, air comprimé, égout	Enterrés ou aériens, à la périphérie des bâtiments. Stockage eau.	Alimenter les postes de travail (armoires de distribution) Evacuer les eaux
8	Clôture ou palissade (éventuellement balises et TS proscrit)	A la périphérie du chantier	Isoler le chantier de la voie publique (intrusion, vols, accidents)

Un plan d'installation de chantier doit faire apparaître en plus des postes principaux définis ci-dessus, la position :

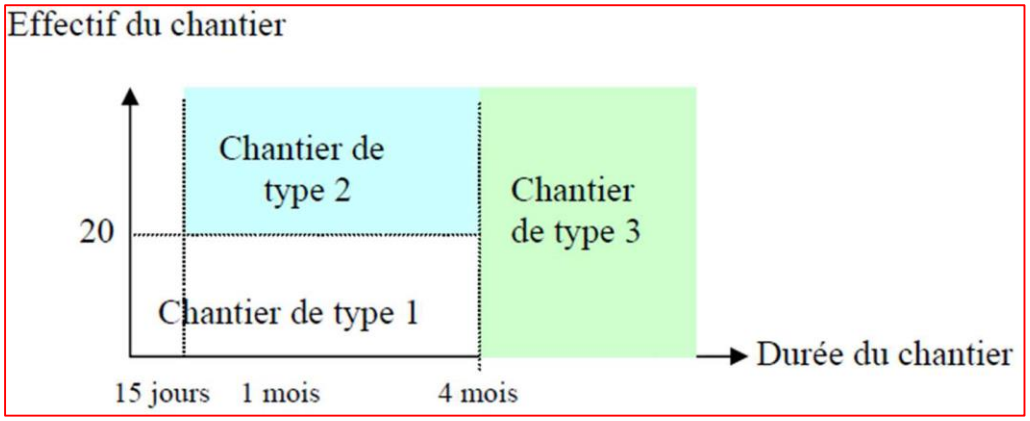
- ✓ des obstacles naturels (végétation, roche) et industriels (poteaux, regards),
- ✓ du panneau de chantier (N° permis de construire, noms du maître d'œuvre et d'ouvrage, noms et qualités des entreprises, délais, coûts…),
- ✓ des accès et des voies de circulation,
- ✓ du poste de lavage éventuel des camions...
- ✓ Nota : le Plan d'Installation de Chantier doit être complet mais doit surtout rester lisible (penser aux tirages de plans en noir et blanc)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4. Cantonnements Nécessaires Pour Main-D'œuvre

Selon l'importance de l'opération, à l'entrée du chantier sont installés des locaux provisoires pour :

- Assurer aux personnels minimum de confort et d'hygiène durant les travaux, comme : vestiaires, réfectoires, sanitaires, etc.
- accueillir les diverses réunions de chantier : bureaux, salles de réunions,
- Par rapport de la durée de travaux, les chantiers sont classés en trois types :
  - **chantier de type 1** : qui a une durée de moins de 15 jours et le nombre de travailleurs est de jusqu'à 20 ;
  - **chantier de type 2** : qui a une durée de 15 jours à 4 mois et de plus de 20 travailleurs ;
  - **chantier de type 3** : qui sont les chantiers fixes avec une durée en plus de 4 mois quel que soit l'effectif ;



5. Installation obligatoires dans les chantiers

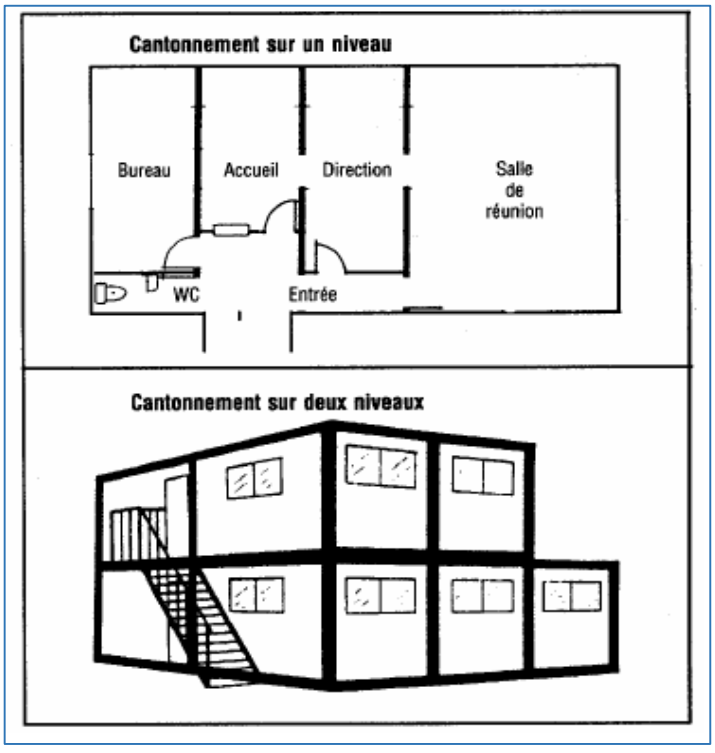
- Suivant le type de chantier les installations obligatoires sont données sur le tableau suivant :

Installations d'accueil dans les chantiers		Chantier type 1	Chantier type 2	Chantier type 3
Abri	Local ou emplacement pour changer de vêtements. Il est situé près du travail et à l'abri des intempéries, toléré en sous-sol si propre, aéré et éclairé.	⊕		
Abris-clos et vestiaire	Local aéré, éclairé, chauffé en saison froide. Local avec armoires (surface minimum du local > 1,25 m² par personne).		⊕	
Repas et matériel de réfectoire	Lieu couvert pour repas, aéré, éclairé, chauffé en saison froide. Abris-clos pour un nombre de repas < 25, aéré, éclairé, chauffé en saison froide. Tables, sièges, vestiaires en nombre suffisant. Local restauration si le nombre de repas > 25. Tables et sièges en nombre suffisant (surface minimum > 1,5 m² par personne). Garde-manger et chauffe gamelles installés dans l'abri ou dans un lieu couvert			⊕
Eau	Eau pour la boisson : eau potable fraîche >3 litres par jour et par travailleur. Eau pour la toilette en quantité suffisante. Potable sauf impossibilité.	⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

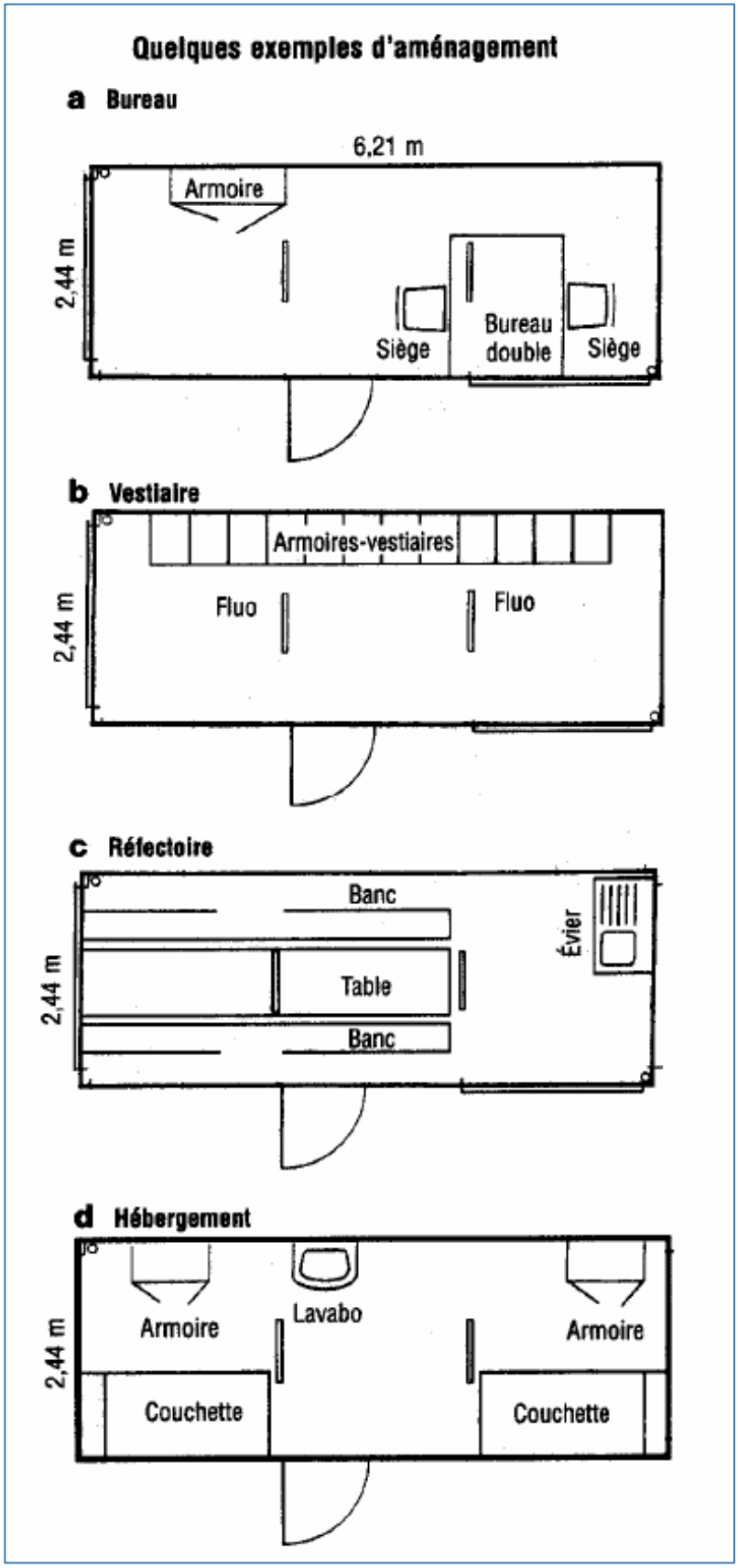
	Eau chaude : un robinet d'eau potable pour 10 personnes prenant leur repas.			⊕
Installations sanitaires	Lavabos ou rampes pour la toilette : 1 orifice au moins pour 5 travailleurs. Local avec lavabos : un lavabo pour 10 personnes au plus. Douches obligatoires pour tous travaux salissants : 1 pour 8 personnes.	⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕
Cabinets d'aisances	Cabinets d'aisances : 1 cabinet pour 20 travailleurs hommes et 1 WC pour 20 femmes.		⊕	⊕ ⊕
Urinoirs	Urinoirs : 1 pour 20 personnes, placés dans un local chauffé et éclairé.			⊕
Poste de secours	Boîte de secours présente dans tous les types de chantiers. Un infirmier est obligatoire pour 200 personnes.	⊕	⊕	⊕

- Les cantonnements peuvent être placés comme sur la figure suivante :



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- D'après leur type, les cantonnements ont les dimensions suivantes :

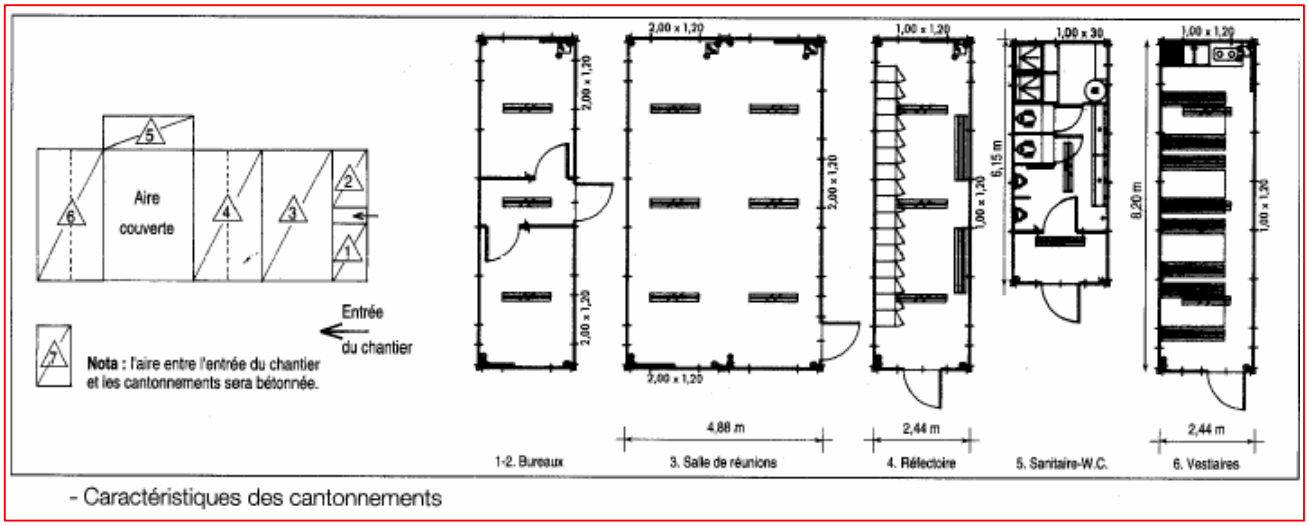


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

En principe tous les cantonnements doivent être placés à l'entrée du chantier, à la cause des raisons suivantes :

- il faut assurer l'accès des ouvriers aux vestiaires, pour pouvoir changer ses habilles avant d'aller sur chantier ;
- les bureaux et les réfectoires doivent être placés un peu loin des espacés salés du travail ;

Pour l'accès des visiteurs et des participants à la réunion de chantier, est mieux d'emplacement la salle de réunion à l'entrée du chantier ;
Dans ces conditions un exemple d'organisation des cantonnements pour un petit chantier est donné sur la figure suivante :



- Caractéristiques des cantonnements

6. Détermination des besoins en matériaux

Les besoins en matériaux pour un chantier de bâtiment se déterminent pour chaque ouvrage élémentaire à partir :

- des quantités d'ouvrages en œuvre à réaliser – issues de l'avant métré ;
- des quantités élémentaires de matériaux entrant dans l'unité d'ouvrages, y compris les pertes dues au transport ou à la mise en œuvre des matériaux (casses ou chutes) ;

Pour déterminer les besoins en matériaux on doit suivre les étapes suivantes :

- **Etablir** l'avant métré des ouvrages à réaliser – après avoir décomposé l'ouvrage en lots, phases et tâches, on recherche pour chaque lot, phases ou tâche les quantités d'ouvrage à réaliser – quantités en œuvre ;
- **Déterminer** les quantités de matériaux élémentaires entrant dans l'unité d'ouvrage élémentaire selon une des méthodes suivantes : soit à partir de résultats statistiques issus de chantiers analogues, dans ce cas les pertes de matériaux sont déjà incluses ; soit en effectuant des calculs à partir des caractéristiques géométriques des éléments constitutifs que l'on majore d'un coefficient de pertes ;
- **Evaluer** les pertes prévisibles sur les matériaux – en effectuant le rapport des quantités de matériaux utilisées sur le chantier, divisé par les quantités d'ouvrages réalisés ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- **Déterminer** les quantités globales des matériaux pour approvisionner le chantier – qui s'obtiennent pour chaque matériau en faisant le produit des quantités élémentaires, y compris les pertes, entrant dans l'unité d'ouvrage, multiplie par les quantités d'ouvrage à réaliser ;
- **Planifier** les commandes en fonction de l'avancement – la productivité des équipes et les rendements des matériels permettent de prévoir l'état d'avancement des travaux. Alors on calcule les consommations prévisionnelles des matériaux en fonction du temps et on établit un planning des commandes en précisant les dates et les quantités nécessaires en tenir compte des difficultés d'accès et délais de livraison.
- **Evaluer** le coût des matériaux rendus chantier hors taxes – pour chaque nature de matériau, on calcule leur coût rendu sur chantier HT à partir de leur valeur d'achat compris remise éventuelle déduite, auquel on ajoute-les frais de chargement, de transport et de déchargement sur le chantier ;

Pour mener à bien la consultation du choix des fournisseurs il est nécessaire de comparer, pour chacun d'entre eux, la valeur des matériaux rendus chantier HTVA. Dans ce cas les coûts considérés sont les suivants :

- les valeurs d'achats hors taxes, remises éventuelles déduites ;
- les frais de conditionnement ou d'emballage perdu ;
- les frais de chargement et de déchargement ;
- les frais de transport et de livraison ;
- les frais divers, tel que : assurances, frais financiers, frais de gestion de stocks, etc. L'ensemble de ces frais s'appliquent aux quantités livrées sur le chantier.

7. Surfaces nécessaires pour dépôts et ateliers

- **Le ciment :**

S = Q/ X . (1,2 1,7) (Coefficient de miniaturisation)

Q = La quantité stocke

X = La quantité stocke sur m2

Q = 400 Sacs ; X =20 Sacs m2

S = 400/ 20 *1,4 = m2

- **Gravier et sable :**

V= S*(h/ 3)

Gravier :

40 m3 = S × 2,5/3 = 48 m

Sable :

20Vm3 = S × 2,5/3 = 24 m2

- **Ferraillage et coffrage :**

1 ouvrier 10 m2 + (10m2…… 12m2)

5 ouvrier (5 × 10)m2 + 12 m2 = 62 m2

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

8. Détermination des besoins en matériels

Les besoins en matériels d'un chantier de bâtiment se déterminent suivant-les modes constructifs retenus en matériels affectés ou non, à la réalisation des ouvrages, à partir :

- des quantités d'ouvrage à réaliser (issues de l'avant métré) ; de la durée d'utilisation ou des rendements des matériels comprenant la part de temps morts inhérente à l'exécution sur chantier ;
- Le temps prévisionnel d'utilisation du matériel, par nature de l'ouvrage, est :

$$\text{Temps d'emploi du matériel} = \frac{\text{Quantité d'ouvrage à réaliser}}{\text{Rendement}} ;$$

Le résultat doit être arrondi en nombre entier de jours et la somme de tous ces résultats donne le temps total prévisionnel d'utilisation des matériels.

Depuis 1986 les principaux matériels de génie civils sont classés en 20 classes, et la plus souvent utilisés sont :

- Classe 1 : Alimentation en eau et épuisement ;
- Classe 2 : Production d'air comprimé et travaux d'abattage ;
- Classe 4 : Terrassement ;
- Classe 5 : Transport routier ;
- Classe 6 : Levage et manutention ;
- Classe 7 : Construction et entretient des routes ;
- Classe 9 : Fabrication, transport et mise en œuvre de bétons, mortiers et Enduits ;
- Classe 10 : Production, transformation et distribution de l'énergie ;
- Classe 11 : Atelier bois ;
- Classe 13 : Baraquements ;
- Classe 14 : Topographie, mesure et télécommunication ; etc.

9. Détermination du poste de levage

Il existe de nombreux engins de levage permettant d'effectuer les tâches de manutention sur chantier. On distingue les familles suivantes :

- les grues à tour (grues à rotation du haut ou du bas)
- les grues mobiles (grues automotrices, grues sur porteur, grues automotrices sur chenilles)
- les autres matériels (grues auxiliaires, chariots élévateurs, ponts roulants, monte-matériaux...)

i. Détermination des caractéristiques d'une grue à tour

A. Implantation : Elle s'effectue à partir du plan de masse et dépend :

- de la position et des dimensions des bâtiments à construire ou déjà construits
- de l'approvisionnement prévisible : aires de livraison et de stockage
- des règles de sécurité
- des problèmes de montage et démontage de la grue

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

B. **Longueur de flèche utile :** C'est la distance entre l'axe d'implantation de la grue et l'angle du bâtiment le plus éloigné de cet axe. Cette distance est déterminée soit par mesure sur le plan, soit par calcul géométrique.

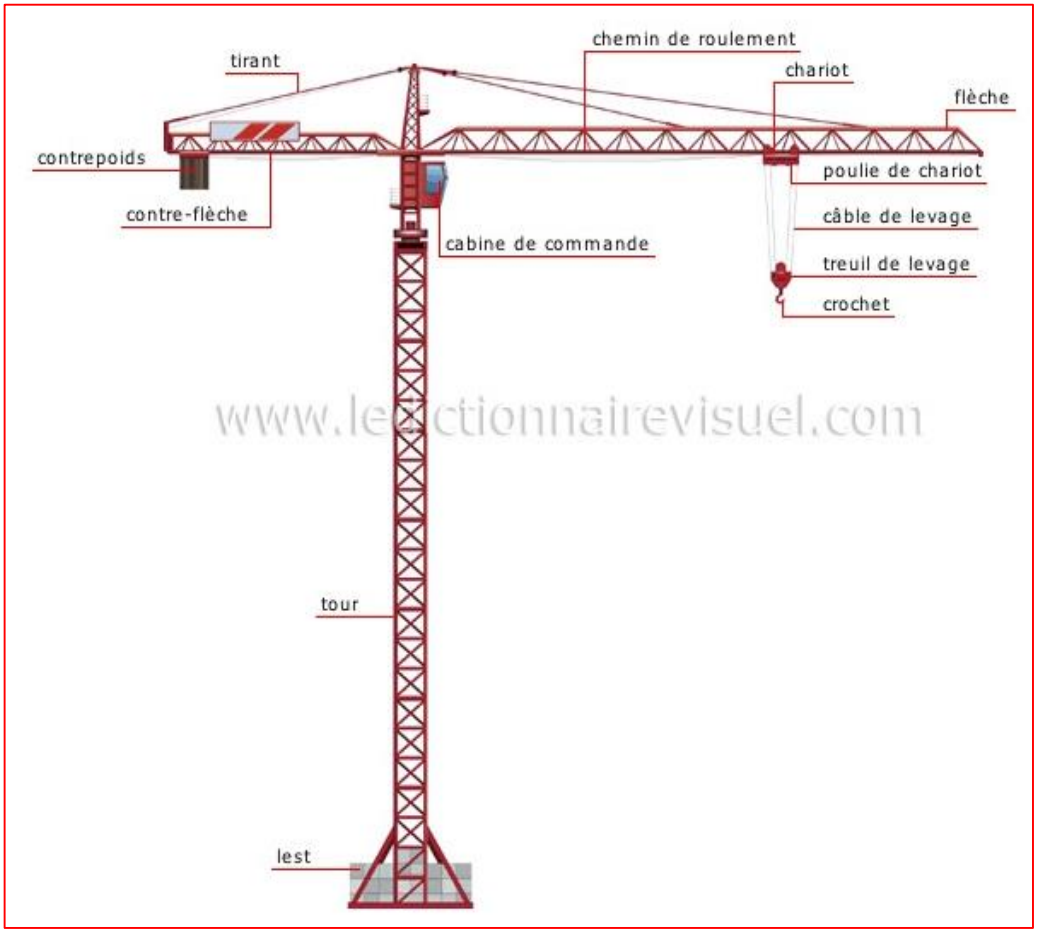
C. **Hauteur sous crochet (HSC) :** Elle est obtenue par la formule : **HSC = H1+ H2 + H3**

- **H1** la plus grande hauteur des bâtiments à construire ou survolés
- **H2** la hauteur de sécurité réglementaire fixée à 2 m entre les charges à lever et le point le plus haut des bâtiments à construire ou survolés.
- **H3** la hauteur des charges y compris le matériel de manutention Les matériels, matériaux à lever ainsi que les moyens de manutention (élingues, palonnier). Une étude comparative est réalisée pour ne retenir que la hauteur la plus importante.

D. **Charge utile :** C'est la valeur maximale des charges à lever en bout de flèche. On récence les différentes charges (matériaux, matériels, éléments préfabriqués) puis, après une étude comparative, on retient les plus grandes valeurs des charges à lever aux portées maximale et intermédiaires.

Nota – Règles de sécurité

En cas de vent fort, au-delà de 72 km/h, l'utilisation des grues est interdite. Elles doivent alors être mises en girouette (rotation libre) tout comme à la fin de la journée.

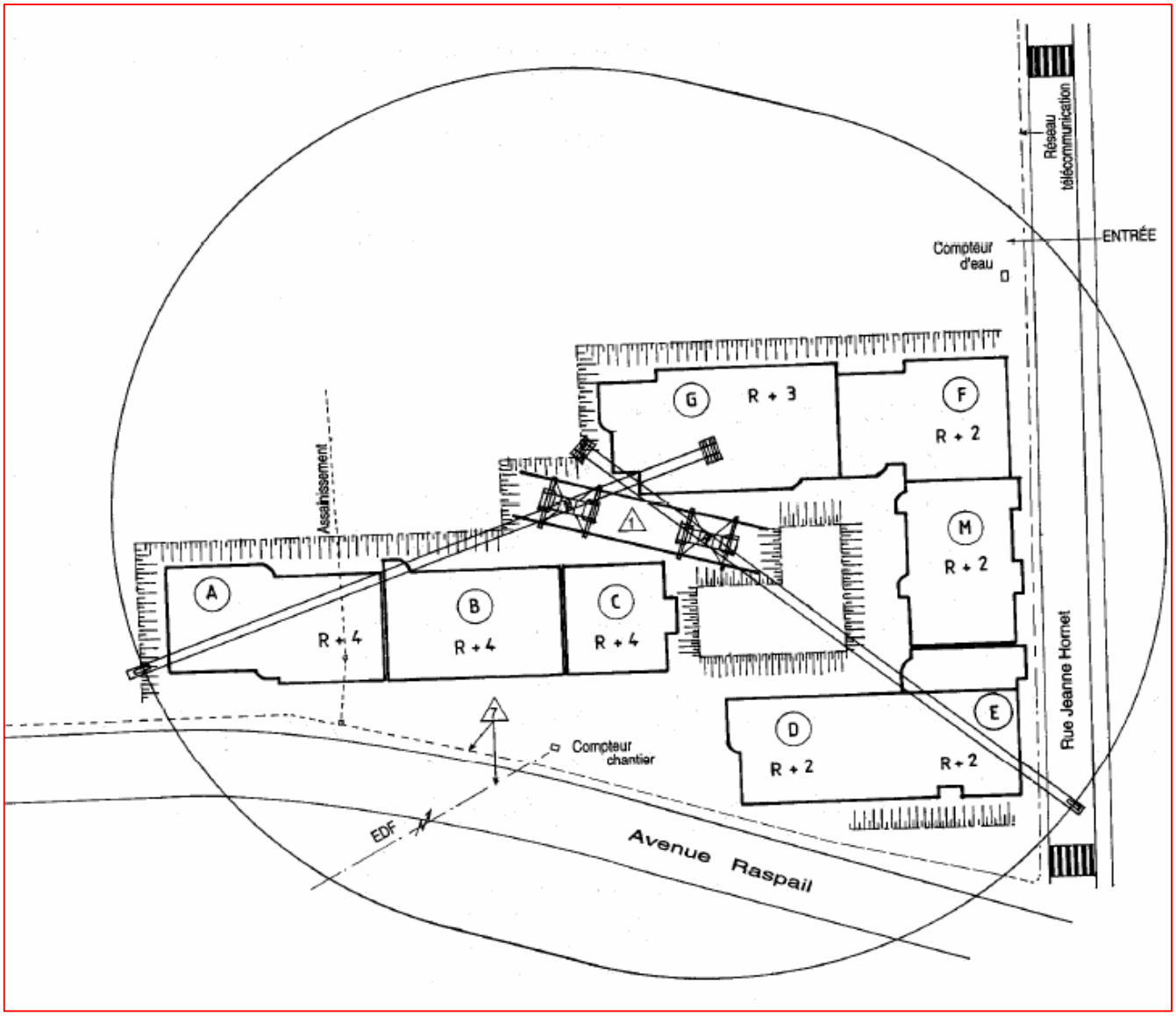


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

10. **Réalisation de l'installation du chantier** : Soit un plan d'un chantier comme sur la figure suivante :

Pour ce cas on doit résoudre les questions suivantes :

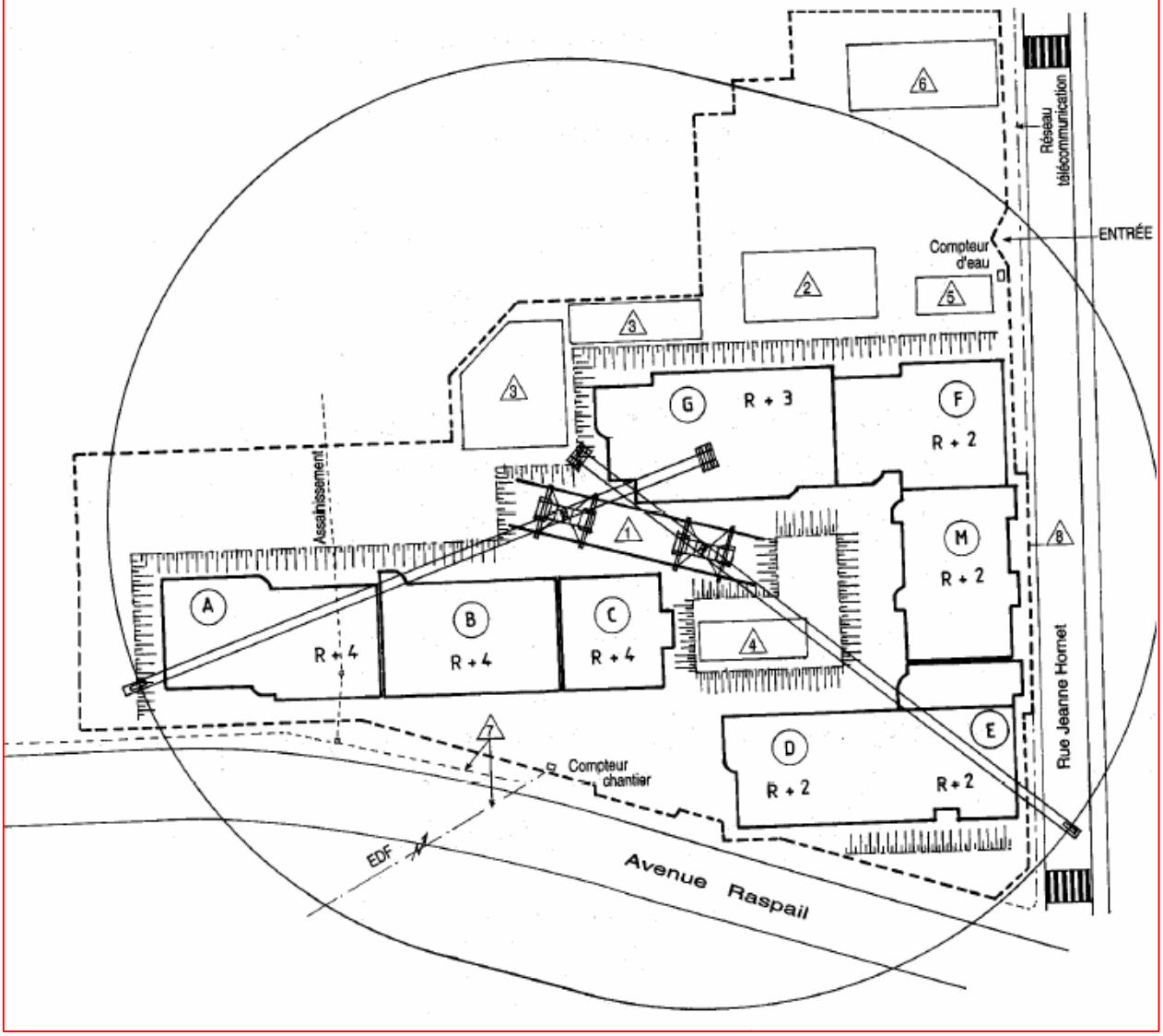
- Dessiner le tracé de clôture du chantier ;
- Placer une aire pour le cantonnement de chantier, à proximité de l'accès au chantier ;
- Placer une aire pour l'atelier de ferraillage, plus proche des bâtiments à construire
- Déterminer une aire de préfabrication, prés à la foi et des bâtiments à construire et de centrale à béton ;
- Disposer une aire de stockage des matériaux ;
- Placer une aire pour la centrale à béton, à la proximité de l'accès principal et de l'aire de stockage (pour alimentation en granulats)



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

CORRIGE

- Pour solutionner tous ces problèmes on peut faire un plan d'installation de chantier comme sur la figure suivante :



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Exercice N°01 : déterminer le nombre de camions nécessaires pour desservir une pelle mécanique pendant les travaux de terrassement ;

Hypothèses :

1. L'avant métré des travaux de terrassement d'un immeuble fait apparaître qu'il faut transporter un volume de 2400 m3 de déblai ;
2. La distance de transport est de 9 km du chantier ; ce déblai est foisonné à une masse volumique apparente de 1,6 t/m3 ; Le délai nécessaire pour cette opération est fixé à 15 jours ; Comme engins de travail, pour le premier cas on considère :

Contexte de l'étude n° 1

Pelle mécanique Atlas 1202D.
- Rendement théorique = 30 m^3/heure.
- Coefficient d'efficience = 0,83.
- Coût de location = 3 200 F/jour de 8 heures.
- 450 F/heure supplémentaire.

Camion MAN VW gamme GT à cabine avancée 19281.
- Charge utile CU = 10 t.
- Capacité maximale de la benne = 8 m^3 foisonné.
- Coût de location = 2 400 F/jour de 8 heures.
- 350 F/heure supplémentaire.
- Vitesse moyenne en charge = 25 km/h.
- Vitesse moyenne à vide = 45 km/h.
- Temps de déchargement = 0,10 h.

Distance entre le chantier et le lieu de décharge = 9 km.
Temps de travail journalier = 7,80 h/j.

Questions :

1. Il faut déterminer le numéro des camions nécessaires pour effecteur cette opération au moindre prix, dans le délai fixé

- Répéter cette analyse et pour le cas suivant :

Contexte de l'étude n° 2

Pelle mécanique Atlas 1302E.
- Rendement = 54 m^3/heure.
- Coefficient d'efficience = 0,85
- Coût de location = 4 000 F/jour de 8 heures.
- 550 F/heure supplémentaire.

Camion MAN VW 26240 DH à cabine avancée 19281.
- Charge utile CU = 15 t.
- Capacité maximale de la benne = 12 m^3 foisonné.
- Coût de location = 2 800 F/jour de 8 heures.
- 400 F/heure supplémentaire.
- Vitesse moyenne en charge = 22 km/h.
- Vitesse moyenne à vide = 32 km/h.
- Temps de déchargement = 0,12 h.

Distance entre le chantier et le lieu de décharge = 9 km.
Temps de travail journalier = 7,80 h/j.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

❖ **Corrige :** Pour le premier contexte on doit faire les calculs suivants :

Démarche / Application numérique
1 - Capacité de transport du camion : 10 t : 1,600 t/m³ = 6,250 m³ 6,250 m³ < 8 m³. Condition satisfaite. 2 - Rendement pratique de la pelle : 30 m³/h x 0,83 = 24,900 m³/h 3 - Durée du cycle d'un camion : Temps de chargement : 6,250 m³ : 24,900 m³/h = 0,25 h Temps de transport à la décharge : 9 km : 25 km/h = 0,36 h Temps de déchargement = 0,10 h Temps de retour au chantier : 9 km : 45 km/h = 0,20 h Durée du cycle d'un camion = 0,91 h 4 - Nombre de camions pouvant être chargé : 0,91 h : 0,25 h = 3,64 soit 3 camions.

✓ Ensuite on doit analyser le coût afférent dans ce cas comme sur les tableaux suivants :

Démarche	3 camions : attente pelle
5 – Temps d'attente pelle	0,91 h – (3 x 0,25 h) = 0,16 h
6 – Nbre voy./jour/camion	7,80 h/j : 0,91 h ≈ 8 voy.
7 – Volume évacué / jour	3 x 8 voy. x 6,250 m³ = 150 m³
8 – Durée du chantier	2 400 m³ : 150 m³ = 16 jours
Constatation :	La durée d'évacuation des terres excède la durée prévue pour réaliser les terrassements. 16 j > 15 j
Conclusion :	Il faut prévoir un camion de plus soit 4 camions.

Démarche	4 camions : attente camion
5 – Attente retour camion	0,91 h - (4 x 0,25 h) = 0,09 h
6 – Durée du cycle	0,91 h + 0,09 h = 1,00 h
7 – Nbre voy./jour/camion	7,80 h/j : 1,00 h ≈ 7 voy.
8 – Vol. évacué / jour	4 x 7 voy x 6,250 m³ = 175 m³
9 – Durée du chantier	2 400 m³ : 175,000 m³ ≈ 14 j
10 – Coût de location	
Pelle mécanique	14 j à 3 200 F/j = 44 800 F
Camions	4 x 14 j à 2 400 F/j = 134 400 F = 179 200 F
Coût de location	
11 – Coût du m³ évacué	179 200 F : 2 400 m³ = 74,67 F

✓ Pour le deuxième contexte on commence aussi avec les calculs :

Démarche / Application numérique
1 - Capacité de transport du camion : 15 t : 1,600 t/m³ = 9,375 m³ 9,375 m³ < 12 m³. Condition satisfaite. 2 - Rendement pratique de la pelle : 54 m³/h x 0,85 = 45,900 m³/h 3 - Durée du cycle d'un camion : Temps de chargement : 9,375 m³ : 45,900 m³/h = 0,20 h Temps de transport à la décharge : 9 km : 22 km/h = 0,41 h Temps de déchargement : = 0,12 h Temps de retour au chantier : 9 km : 32 km/h = 0,28 h Durée du cycle d'un camion = 1,01 h 4 - Nombre de camions pouvant être chargée : 1,01 h : 0,20 = 5,05 soit 5 camions.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Et dans ce cas l'analyse a la forme suivante :

Démarche	5 camions : avec heures normales	Démarche	5 camions : avec heures supplémentaires
5 - Temps d'attente pelle 6 - Nbre voy./jour/camion 7 - Volume évacué/jour 8 - Durée du chantier 9 - Coût de location Pelle mécanique Camions Coût de location 10 - Coût du m^3 évacué	1,01 h - (5x 0,20 h) = 0,01 h 7,80 h/j : 1,01 h ≈ 8 voy. 5 x 8 voy x 9,375 m^3 = 375 m^3 2 400 m^3 : 375 m^3 = 6,4 j ≈ 7 j 7 j à 4 000 F/j = 28 000 F 5 x 7 j à 2 800 F/j = 98 000 F = 126 000 F 126 000F : 2400 m^3 = 52,50 F/m^3	5 - Temps d'attente pelle 6 - Nbre voy./jour/camion 7 - Vol. évacué / jour 8 - Durée du chantier 9 - Coût de location Pelle mécanique Camions Coût de location 10 - Coût du m^3 évacué	= 0,01 h 8 voyages 375 m^3 6,4 j à 7,80 h/j ≈ 50 h soit : 6 j de 7,80 h = 46,8 h + 3,20 HS 6 j à 4 000 F/j+ 3,20h à 550 F/h 5 x 6 j à 2 800 F+ 3,2 h à 400 F 25 760 F + 85 280 F = 111 040 F 1110 40F : 2 400m^3 = 46,27 F/m^3

Si on fait la comparaison entre ces deux contextes on peut établir que pour ce chantier est plus rentable d'utiliser les suivants engins :

- pelle type Atlas 1302 E ;
- camions type MAN V W 26240 DH ;

Avec ces engins, si on choix la variante avec 5 camions qui travail en régime des heures supplémentaires, on obtient les avantages suivants :

- la durée de travail est réduite des 14 à 6 jours ;
- le prix afférent par m3 est réduit de 74,67 à 46,27 F donc on a un gain de 38% ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر