

DOSSIER 1 : LA PRÉPARATION DE L'OFFRE

E.T.B. a été retenue par la Mairie de Vitry sur Seine pour l'équipement d'un de ses locaux, et vous êtes invité(e) à présenter une offre.

1.1 Analyse du besoin

Analyse des milieux extérieurs et des fonctions.

Vous étudiez le site de la Mairie de Vitry afin de définir les caractéristiques du monte-handicapé (proposition d'implantation, **ANNEXES 2 ET 3**).

Dans un premier temps, vous listez les milieux extérieurs dont vous devrez tenir compte pour choisir le matériel.

1.1.1 Construisez un graphe d'associations (diagramme pieuvre).

Validation de la solution proposée.

Les demandes du client sont les suivantes :

- le monte-handicapé doit desservir 2 étages ;
- les portes palières seront vitrées ;
- les portes palières doivent s'ouvrir et se fermer automatiquement ;
- toutes les parties non murées seront fermées par un vitrage ;
- la nacelle aura des panneaux de remplissage en verre ;
- la sécurité maximale devra être assurée.

La société E.T.B. est tenue de se conformer aux nouvelles réglementations européennes en vigueur et notamment à l'**ANNEXE 13** de la Directive CE/98/37, transposée dans le droit français à l'article R 233/84 du code du travail et modifié par le décret 96/725.

Pour se conformer à ces directives de sécurité, la société E.T.B. a été amenée à adapter sur le monte-handicapé un certain nombre de dispositifs de sécurité :

- dispositif anti-chute ;
- dispositif anti-dérive ;
- dispositif de dépannage de secours ;
- dispositif de nivelage automatique ;
- dispositif hors course de sécurité au niveau supérieur.

L'implantation proposée par E.T.B. est donnée (**ANNEXES 2 et 3**).

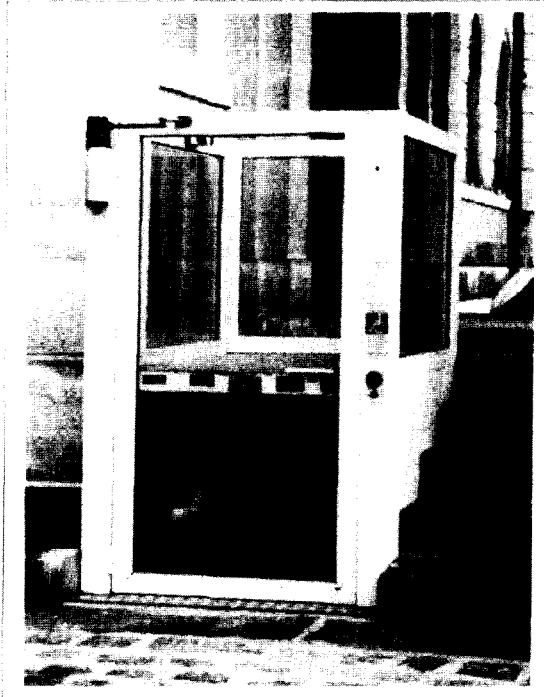
Toute la partie technique et la partie mobile sont étudiées pour permettre à une personne à mobilité réduite et à un accompagnateur de se déplacer ensemble, dans le monte-handicapé, dans les meilleures conditions de confort et de sécurité.

Le cahier des charges est résumé ci-dessous :

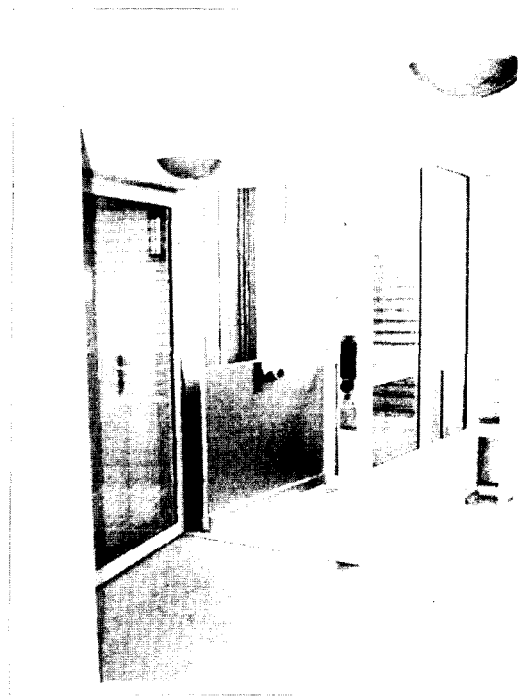
- | | |
|--|--|
| – charge utile : 300 kg | – hauteur des portes : 2,15 m |
| – vitesse de déplacement : 0,13 m/s | – portes battantes à un vantail type
paroi lisse vitrée |
| – course : 3,40 m environ | – nature du courant : triphasé 400 V |
| – dimensions de la nacelle : 0,90 x 1,40 m | – puissance du moteur : 1,1 KW |
| – nombre de niveaux desservis : 2 | |
| – profondeur de fosse : 0,10 m | |

La gamme d'élévateurs verticaux comporte deux modèles : le VARIOPLAN VL 300 E et le VARIOPLAN X 500. Ces deux modèles sont présentés ci-après.

VARIOPLAN X 500



VARIOPLAN VL 300 E



Élévateur à ciseaux	Élévateur à traction latérale
Mis en place pour des élévations jusqu'à 3 m	Mis en place pour des élévations jusqu'à 10m
En extérieur ou intérieur	En extérieur ou intérieur
Profondeur de fosse : 0,65 m	Profondeur de fosse : 0,05 m
Descente de secours sur batterie	Descente de secours sur batterie
Manœuvre gérée par microprocesseur	Manœuvre gérée par microprocesseur

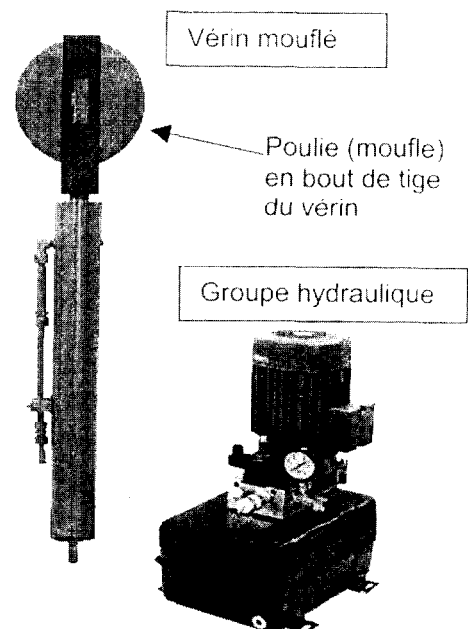
1.1.2 E.T.B. a choisi de placer un élévateur hydraulique à traction latérale VL 300 E. Justifiez ce choix

1.2. Étude des composants

Le système comprendra donc :

Un mécanisme (ANNEXE 4).

- vérin mouflé et centrale hydraulique monobloc.
- moteur d'entraînement alimenté en courant triphasé 380 V, tournant à 1500 tours/min.
- le groupe hydraulique comprend :
- une pompe donnant une pression de service de 65 bars,
- une valve de sécurité à débit régulé permettant de limiter la vitesse en descente,
- un limiteur de pression automatique interdisant la montée en cas de surcharge,
- un manomètre de contrôle,
- une vanne de secours manuelle permettant de faire descendre l'appareil en vitesse auto régulée,
- un courant de manœuvre basse tension : 24 V.



Une poutre - guide latérale.

La poutre guide est constituée d'une structure métallique dépassant de 1,30 m le sol fini du dernier niveau desservi.

Le guidage est réalisé par un ensemble de galets à bandage polyuréthane, assurant un guidage parfait de l'ensemble.

L'entre axe des fixations de la poutre guide est de l'ordre d'un mètre.

La poutre guide (voir **ANNEXE 5**) intègre les supports et pièces de fixation des composants de traction :

- vérin
- poulies de renvoi ;
- câbles de mouflage ;
- câbles de parachute ;
- cames de fin de course.

La poutre guide est prévue habillée de carters en tôle EZ, avec joints creux au passage des pièces d'attelage et de traction de la nacelle.

Commande de la manœuvre.

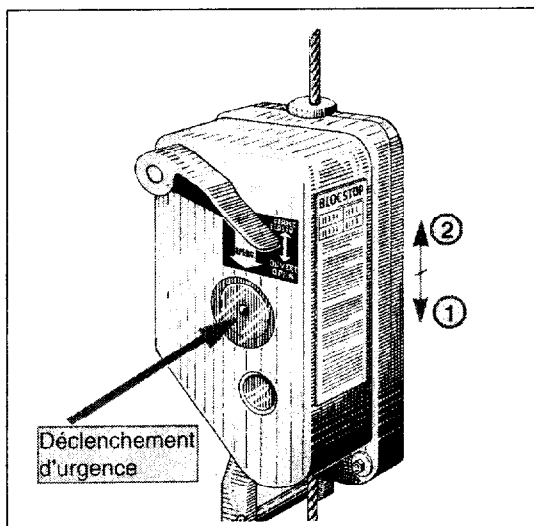
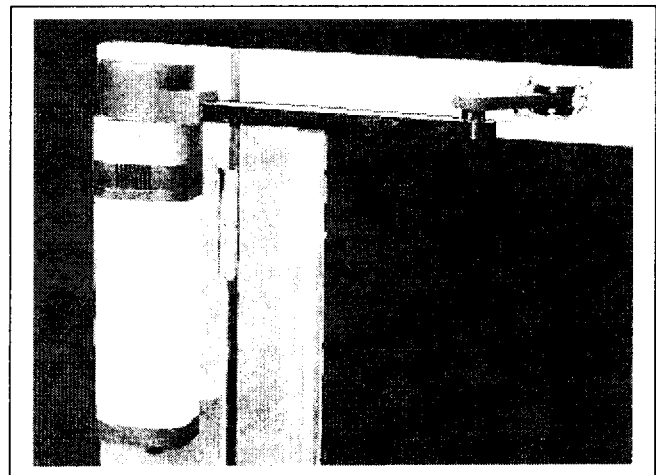
Sur la nacelle, il est prévu une boîte à boutons « MONTEE » « DESCENTE ».

Chaque palier est équipé d'une boîte à bouton d'appel. La manœuvre est réalisée en courant très basse tension 24 V.

Toutes les commandes s'effectuent par appui permanent sur les boutons.

Portes palières à ouverture et fermeture automatiques.

Chaque palier est équipé d'une porte battante vitrée commandée automatiquement par un opérateur à limiteur de couple fixé en applique sur les huisseries de porte. L'habillage des ouvrants est en verre Stadip.



Dispositifs de sécurité.

Verrouillage électromécanique des portes palières : chaque porte palière est équipée de serrure électromécanique (homologuée CE) à contrôle positif, n'autorisant le départ de l'appareil qu'après fermeture et verrouillage des portes.

Dispositif anti-dérive : la nacelle est munie d'un dispositif électromécanique assurant son blocage mécanique au niveau supérieur, ainsi qu'aux niveaux intermédiaires.

Dispositif anti-chute : la nacelle est équipée d'un dispositif de blocage automatique qui contrôle la vitesse de descente et provoque son blocage en cas de survitesse.

Recherche des dimensions du vérin.

Le montage du vérin est défini sur l'ANNEXE 5.

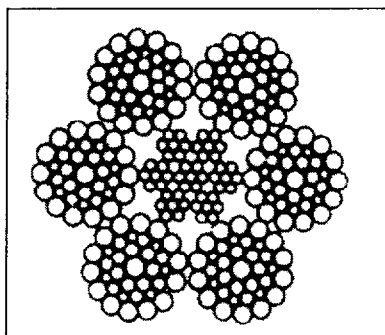
La pression de service de 65 bars, fournie par le système hydraulique, doit créer une force en tirant de 1360 daN.

1.2.1 Calculez la surface utile du piston du vérin.

1.2.2 D'après le tableau donné en ANNEXE 6, choisissez les dimensions du vérin à utiliser (diamètre du piston et de la tige).

Choix du câble de mouflage

L'élingue de montée de la cabine est représentée sur la mise en situation en ANNEXE 5.



1.2.3 Déterminez la force dans le câble (isoler la poulie liée au vérin + un morceau de câble).

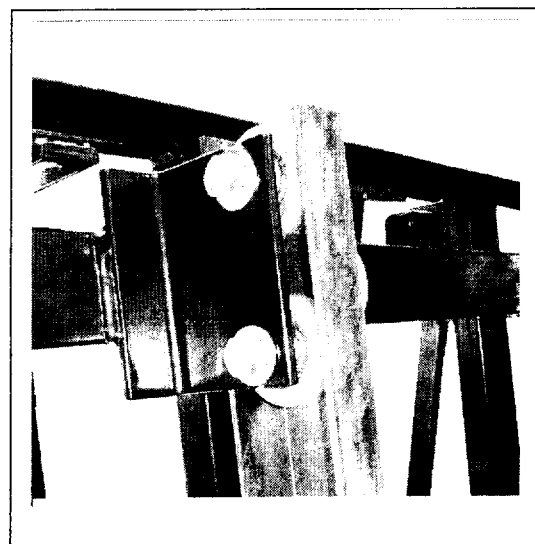
Sachant que celle-ci doit soulever en toute sécurité (tenir compte du coefficient d'utilisation) la nacelle ainsi que la ou les personnes transportées, vous choisissez un câble avec une âme métallique et des cosses-cral.

1.2.4 Déterminez la force de rupture et en déduire la référence de l'élingue à commander d'après le document en ANNEXE 7.

Analyse et dimensionnement des axes des roulettes.

Lors d'un premier entretien, votre prospect s'inquiète des faibles diamètres choisis (10 mm), pour les boulons-axes des roulettes. Vous allez le rassurer en justifiant ce choix.

Le montage de la nacelle est défini en ANNEXE 8. Il s'agit de calculer le diamètre des boulons utilisés pour le montage des roulettes sur le cadre de la nacelle, les roulettes devant se déplacer le long des montants en U fixés sur le mur.



Recherche de l'effort maximum supporté par les boulons-axes des roulettes.

- la charge maximale admissible dans la nacelle est de 300 kg,
- la nacelle et les pièces annexes ont un poids de 380 kg,
- le coefficient de frottement poutres/roulettes est négligé.

1.2.5 Sur l'ANNEXE 8, on isole l'ensemble (nacelle chargée + roulettes). Définissez par la méthode de votre choix, les efforts au niveau du contact (A et B) des roulettes sur la poutre en U.

Calcul du diamètre des boulons.

- les boulons sont en acier de résistance élastique à la traction $R_{e\ mini} = 785\ MPa$;
- la résistance élastique au cisaillement : $R_{eg} = 0,8\ R_e$;
- la résistance pratique au glissement : $R_{pg} = R_{eg}/s$, (s : coefficient de sécurité est égal à 10 pour du matériel utilisé par le public).

**1.2.6 Sachant que $R_{pg} \geq T/S$, (S : surface de cisaillement du noyau d'un boulon), calculez la surface cisailée et le diamètre du noyau du boulon à utiliser.
On prendra $T = A/4 = B/4$.**

1.2.7 Donnez votre conclusion sur le diamètre 10 mm choisi (ANNEXE 6).

Choix des serrures.

D'après le cahier des charges, chaque porte palière est équipée d'une serrure électromécanique à contrôle positif, n'autorisant le départ de l'appareil qu'après fermeture et verrouillage des portes.

La documentation technique partielle et le tableau des références des verrouillages de portes utilisés sont donnés en ANNEXE 9.

Les serrures utilisées sont à sortie à droite, avec contact auxiliaire à fermeture, avec une sortie de fils à quatre trous et une cote X de 20 mm.

1.2.8 Donnez la référence complète du modèle de serrure utilisé dans cette application.

Vérification de la vitesse de rotation des portes palières.

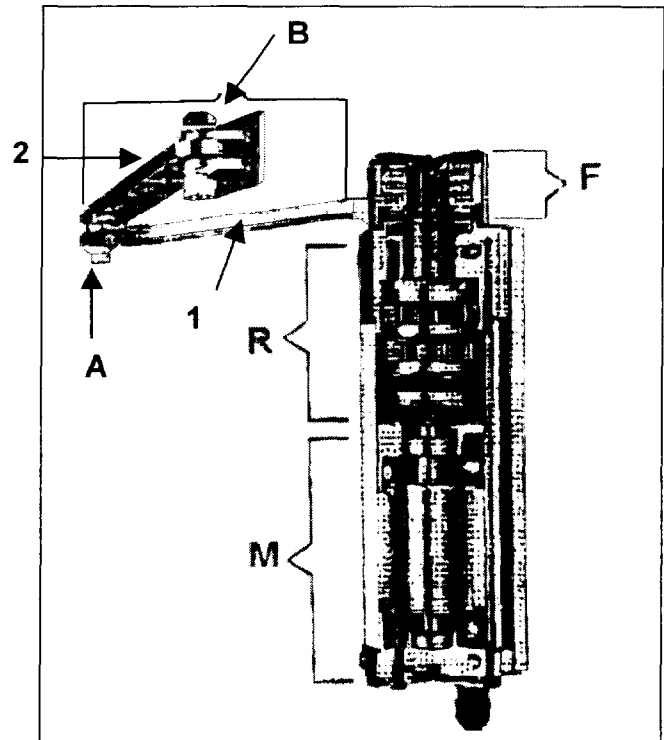
Les usagers n'ont pas toujours la possibilité d'ouvrir la porte manuellement.

L'ouverture et la fermeture des portes sont donc automatisées par un système à bras BFT modèle E5, constitué d'un moto réducteur électromécanique, aux caractéristiques suivantes :

- moteur 1400 tours/min = N_m ,
- rapport de réduction $1/1296 = r$,
- temps d'ouverture 22 s,
- réaction au choc : embrayage mécanique multidisques,
- lubrification : graisse permanente,
- manœuvre manuelle : déverrouillage serrure électrique avec clé,
- en fin de course d'ouverture ou de fermeture ; l'embrayage patine jusqu'à l'arrêt du moteur,
- course : 130° environ.

Nomenclature générale :

- M : moteur
- R : réducteur épicycloïdal
- F : Embrayage mécanique à disques multiples



1.2.9 Sur l'ANNEXE 10, calculez et tracez la vitesse au point A (mm/s).

1.2.10 Déterminez graphiquement la vitesse de rotation de la porte palière au début, en milieu et à la fin de l'ouverture de la porte.

1.2.11 Vérifiez que les résultats obtenus sont bien inférieurs à la vitesse limite de sécurité $V_B = 100$ mm/s.

1.3 Installation électrique - Branchements

Schéma des liaisons à la terre de l'installation.

Le schéma électrique partiel de l'installation électrique est donné en ANNEXE 14.

1.3.1 Précisez sous quel schéma de liaison à la terre est branchée l'installation. Justifiez la réponse.

Choix d'une protection électrique.

On souhaite choisir la protection générale du monte-handicapé. Le schéma électrique partiel de l'installation électrique donné en ANNEXE 11 précise le calibre à choisir. Le tableau de choix des disjoncteurs figure sur l'ANNEXE 12.

1.3.2 Donnez la référence du disjoncteur DJ14 en précisant la liste des critères de choix.

1.4 Les normes et directives

Les ANNEXES 13 et 13 bis présentent les différents textes auxquels est soumis l'élève pour personnes à mobilité réduite.

Le marquage CE.

1.4.1 Indiquez les conditions que doit remplir un produit pour être marqué CE.

1.4.2 Précisez les avantages que retire le constructeur ou le distributeur du produit marqué CE.

Certification.

E.T.B. a fait effectuer par l'APAVE un examen CE de type pour l'élève Varioplan VL300E.

1.4.3 Montrez l'intérêt pour E.T.B. d'acquies la certification selon le référentiel ISO 9001.

1.4.4 Présentez la démarche à suivre pour obtenir la certification ISO 9001.

1.5 Analyse des dispositifs de sécurité

On souhaite maîtriser le principe de fonctionnement des dispositifs de sécurité du système.

Les schémas électriques complets du système sont donnés en ANNEXE 14.

Sécurité de l'utilisateur en cas de dysfonctionnement du système.

Dans un premier temps, on s'intéresse à la sécurité de l'utilisateur en cas de dysfonctionnement du système.

1.5.1 Une entrée de la carte électronique repérée 14 sur le schéma électrique du système permet d'interdire tout mouvement. Précisez à l'aide de ce schéma les différentes causes provoquant ce résultat.

Évacuation de l'utilisateur en urgence en cas de coupure de l'alimentation électrique.

Le concepteur du système a prévu un dispositif permettant d'évacuer l'utilisateur en cas de coupure de l'alimentation électrique. Ce dispositif permet au plateau de descendre en laissant s'évacuer l'huile du vérin grâce à une électrovanne repérée EV.

1.5.2 Précisez les noms des différents éléments du schéma électrique qui permettent d'alimenter cette électrovanne en cas de coupure de l'alimentation.

Sécurité de l'utilisateur en cas d'erreur de manipulation.

Dans un second temps, on s'intéresse à la sécurité de l'utilisateur lors de la manipulation des boutons poussoirs de commande.

1.5.3 Précisez sous quelle tension sont connectés les boutons poussoirs de commande du monte-handicapé. Justifiez la non-dangerosité de cette tension.

1.6 Argumentaire technique

A partir des analyses effectuées précédemment (paragraphe 1.3 à 1.5), vous préparez un argumentaire technique.

Rédigez un argumentaire technique (5 lignes maximum) précisant les qualités du monte-handicapé E.T.B. VARIOPLAN VL300E, en ce qui concerne la sécurité électrique.

1.7 Présentation de l'offre

La personne responsable du marché a exigé que les offres soient accompagnées d'un devis descriptif et estimatif détaillé comportant toutes indications permettant d'apprécier les propositions de prix.

Calcul du prix.

La société E.T.B. ne dispose pas d'une comptabilité de gestion très performante. Aussi le prix de l'offre est-il calculé globalement à partir d'un prix de référence actualisé à l'aide de la méthode décrite dans l'ANNEXE 15.

1.7.1 Évaluez la valeur de l'indice du taux de salaire ouvrier au 2^{ème} trimestre 2003 par une méthode d'ajustement linéaire sur les données allant du 1^{er} trimestre 2002 au 1^{er} trimestre 2003 inclus (méthode mathématique de votre choix).

Le prix HT de référence pour cet équipement a été établi en février 2001 et s'élève à 22 753 €.

1.7.2 Calculez le prix HT de l'offre à partir du prix de référence établi en février 2001 et en se basant sur les indices du 1^{er} trimestre 2003.

Courrier de présentation de l'offre.

La lettre de présentation de l'offre sera adressée à Monsieur GAUTREAU, responsable administratif de la Mairie de Vitry sur Seine et contiendra le devis descriptif et estimatif.

1.7.3 Rédigez cette lettre.