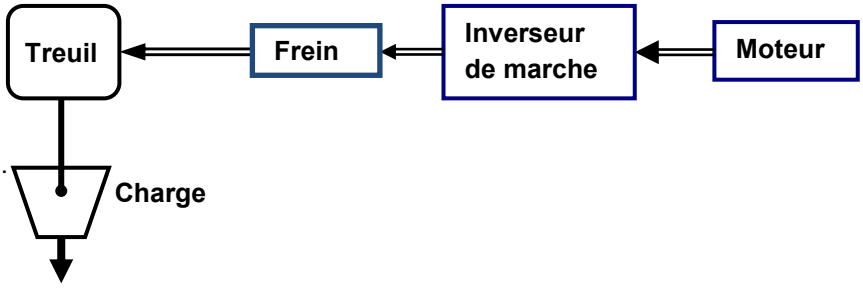
Application N° 11 : ''INVERSEUR DE MARCHE''

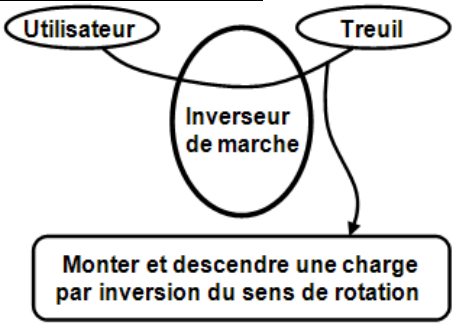
A- Extrait du cahier des charges fonctionnelles : (Dessin d'ensemble **figure c**)

A.1- Mise en situation :

Le mécanisme (dessin d'ensemble) représenté dans la **figure c** est un inverseur de marche, le plus important et le plus délicat d'un treuil de manutention.



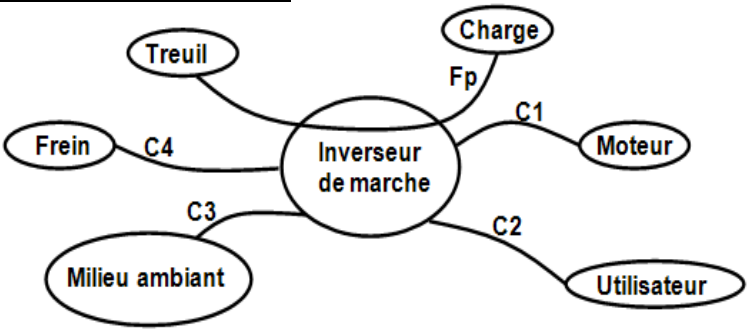
A.2- Énoncer du besoin :



Remarque :

Le mécanisme assure de plus débrayage pour manipuler la charge sans arrêter le moteur.

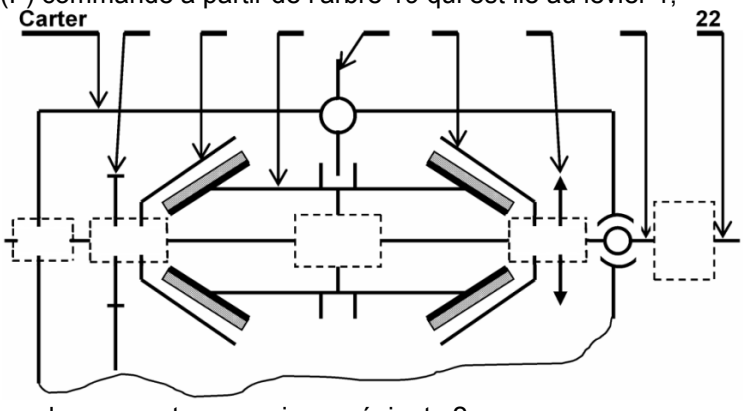
A.3- Fonction de services :



- **Fonction principale :**
  Fp : Monter (avec grand couple), descendre une charge par inversion du sens de rotation de l'arbre de sortie.
- **Fonction principale :**
  C1 : Être accouplé en permanence avec le moteur.
  C2 : Manœuvrer l'inverseur pour changer le sens de rotation sur l'arbre de sortie.
  C3 : S'adapter au milieu ambiant.
  C4 : Être accouplé avec un frein de sécurité.

B- Fonctionnement : (voir **figure c**)

L'opérateur agit sur le levier 1 qui permet de sélectionner le sens de rotation de l'arbre 13 grâce à l'une des cloches d'embrayage E1 ou E2. La transmission de mouvement entre l'arbre 8 et 10, se fait, par l'engrenage droit à denture droite 7 et 9 ; ou par les roues 5 et 11 plus la chaîne, alors que entre l'arbre 10 et 13, un système roue12 et vis sans fin (taillée sur l'arbre10). Sur l'arbre 10 est monté le frein (F) commandé à partir de l'arbre 19 qui est lié au levier 1, permettant d'immobiliser la charge dans une position souhaité.



C- Travail demandé :

C.1- Schéma cinématique :

C.1.1- Indiquer les repères des pièces sur le schéma cinématique partiel.

C.1.2- Compléter le schéma cinématique partiel.

C.2- Étude de l'accouplement :

C.2.1- Quel est le nom et la fonction de l'ensemble (A) ?

C.2.2- Relier par une flèche l'accouplement permanent avec leurs avantages ou inconvénients ?

Accouplement rigide	Assurer la souplesse de la transmission
	N'accepte aucuns désalignements des arbres
	Amplifier les vibrations de l'arbre moteur à l'arbre récepteur et inversement
	Transmette instantanément et brutalement les à coups provenant d'une variation brusque du couple résistant
Accouplement élastique	Permet un léger déplacement de la position relative des arbres
	Fatigue et usure rapide des paliers
	Amortir les vibrations

C.3- Étude de l'embrayage :

C.3.1- Donner le nom complet et la fonction de l'embrayage utilisé dans ce mécanisme ?

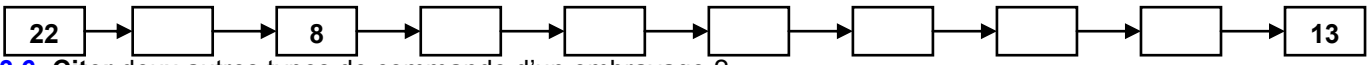
C.3.2- Dans quelle position est représenté cet embrayage ? (**Cocher** la bonne réponse)

	Position d'embrayage		Position de débrayage

C.3.3- Sur quel élément agit-on pour inverser le sens de rotation de l'arbre 13 ?

C.3.4- Avec quelle cloche E1 ou E2 doit-on l'embrayer pour avoir le sens de montée sur l'arbre 13 ? Justifier ?

C.3.5- Compléter la suite logique pour le sens Sd du levier 1 ? (voir **figure c**)



C.3.6- Citer deux autres types de commande d'un embrayage ?

C.3.7- Cet embrayage est-il réversible ou irréversible ? (**Barrer** la réponse fausse)

réversible irréversible

C.3.8- Citer deux avantages d'un accouplement temporaire ?

C.3.9- Par quel phénomène est assurée la progressivité de la transmission dans un embrayage à friction ?

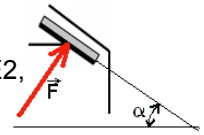
C.3.10- Par quel phénomène est assurée la transmission du couple moteur vers le récepteur dans un embrayage à friction ?

C.3.11- Donner les caractéristiques de la liaison entre les garnitures et la pièce 4 en cas d'embrayage ?

C.3.12- Dessiner un graphe explicatif de la question **C.3.9** et **C.3.10** ?

C.3.13- Quels sont les éléments qui constitués l'embrayage à friction ?

C.3.14- Calculer la force normale à la surface de friction de l'embrayage E2,



avec : ♦ Couple transmissible par cet embrayage C = 27 N.m ;
♦ L'angle d'inclinaison des surfaces α = 15° ;
♦ L'angle de frottement entre les garnitures et le contre matériaux φ = 11,31° ;
♦ Relever du dessin d'ensemble les dimensions des diamètres D et d ;

C.3.15- Le constructeur veut remplacer l'embrayage conique par un autre multidisque à commande électromagnétique (voir **Fig.a**) en conservant les mêmes caractéristiques avec : la force presseur P = 100 daN.
Calculer le couple transmissible par ce nouveau embrayage ?

C.3.16- la pièce P1 de la fig.a est en acier, **peut-elle être** en bronze ? Oui ou Non ; justifier ?

C.3.17- Quel est l'avantage d'un embrayage multidisque par rapport aux autres embrayages à friction ?

C.3.18- Quelle est la différence entre l'embrayage instantané et l'embrayage progressif ?

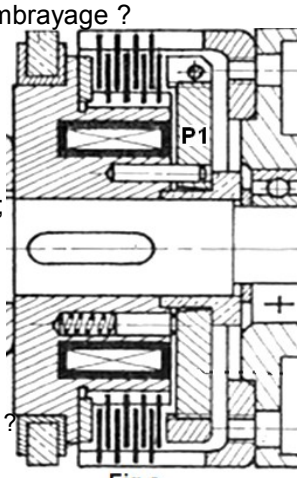


Fig.a

C.4- Étude du frein :

C.4.1- Donner le nom est la fonction d'un frein (F) du dessin d'ensemble ?

C.4.2- Dans quelle position est représenté le frein (F) du dessin d'ensemble ? (**Cocher** la bonne réponse)

	Position de freinage		Position de défreinage

C.4.3- Quels sont les éléments qui constituent un frein ?

C.4.5- Quels sont les critères du choix d'un frein ?

C.4.6- Pour un couple de freinage C = 3 daN.m, **calculer** le nombre de surface de contact dans le frein (F) ?
avec : La force de commande F = 10 N ; Coefficient de frottement f = 0,2 ;
Relever du dessin d'ensemble les dimensions des diamètre D et d ; (Le dessin est à l'échelle 1:3).

C.5- Étude de la roue et chaîne :

C.5.1- Quelle est la fonction de la courroie et chaîne ?

C.5.2- Quels sont les avantages et les inconvénients de la chaîne par rapport à la courroie ?

C.5.3- Quelle est la condition d'engrènement entre la roue et chaîne ?

C.5.4- Soit la **fig.b** du pignon 11 ; **démontrer** la relation suivante : $d_p = \dfrac{\text{pas}}{\sin\left(\dfrac{\pi}{Z_{11}}\right)}$

C.5.5- Calculer la vitesse linéaire V de la chaîne en fonction de Z_{11} ?

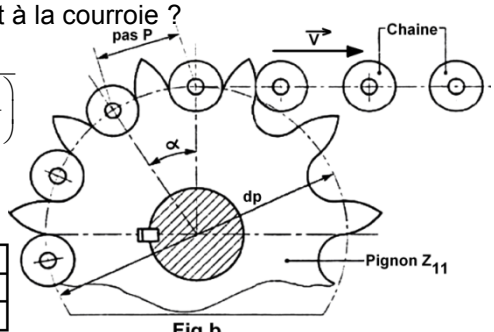


Fig.b

C.6- Étude de l'engrenage :

C.6.1- Quelle est la fonction d'un engrenage ?

C.6.2- Un engrenage permet la transmission de puissance ?
(**Cocher** la bonne réponse)

	Entre deux arbres éloignés		Avec glissement
	Entre deux arbres parallèles		Entre deux arbres quelconques
	Entre deux arbres orthogonaux		Avec changement de la vitesse de rotation

C.6.3- Quelle est la condition d'engrènement d'un engrenage cylindrique droit à denture droite ?

C.6.4- Quels sont les avantages et les inconvénients d'une denture hélicoïdale par rapport à une denture droite ?

C.6.5- Compléter le tableau des caractéristiques de l'engrenage (7-9) ?

formule	m	Z =	d =	da =	df =	a =
Pignon 7	1,2	55				87
Roue 9						

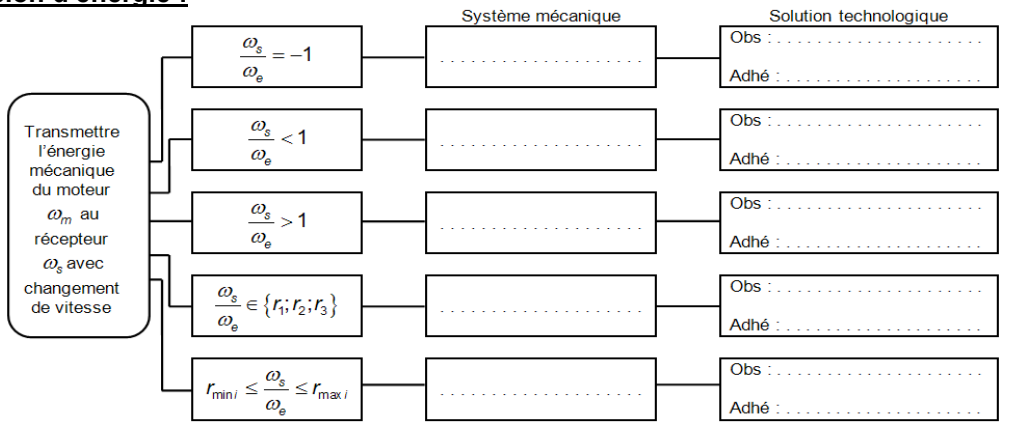
C.6.6- Quel est le principal avantage d'une transmission par roue et vis sans fin ?
C.6.7- Quel est le sens de l'angle d'hélice de la roue 12 ? Justifier ?
C.6.8- Quelles sont les conditions d'engrènement d'un engrenage roue et vis sans fin ?
C.6.9- Compléter le tableau des caractéristiques de l'engrenage roue 12 et la vis sans fin 10 ?
avec : $m_n = 1$; $\beta_{vis} = 88,9°$; Relever du dessin d'ensemble les dimensions des diamètre d_{pvis} et d_{proue}

formule	d_{pvis} = d_{proue} =	β_{roue}=	m_t =	Z_{roue} =	r =	a =
Vis 10		88,9°		1		
Roue 12						

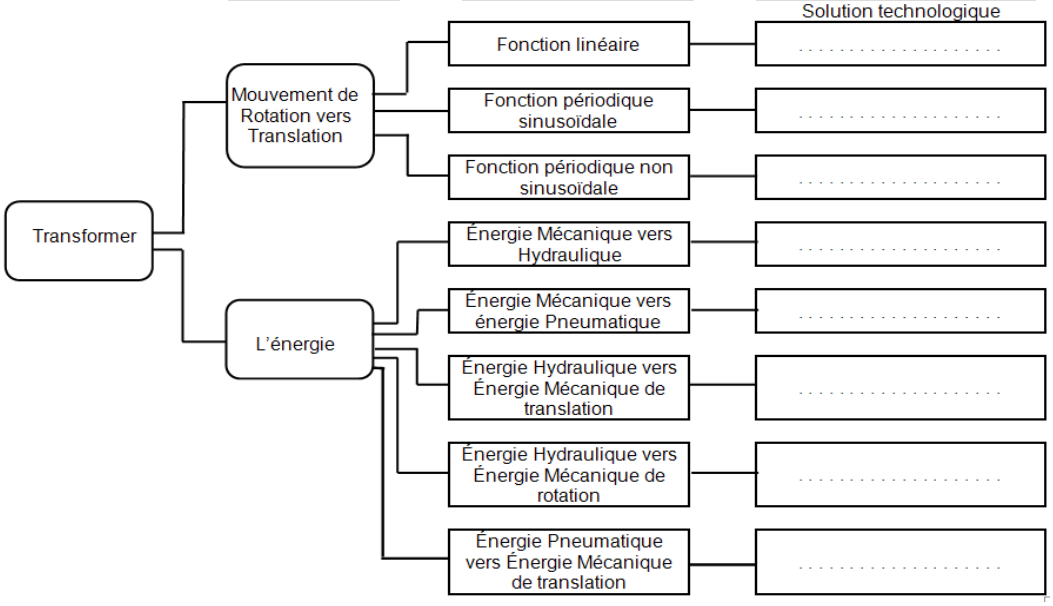
C.6.10- Calculer la vitesse de rotation en (rad/s) de l'arbre de sortie, dans la phase de montée puis dans la phase de descente ? avec : $N_{22} = 1500$ tr/min ; $d_{p5} = d_{p11} = 66$ mm ; $Z_5 = Z_{11} = 66$ dents et $Z_{13} = 120$ dents.
Conclure, pour vérifier la fonction principale ''Fp'' ?
C.6.11- Calculer le rendement de la transmission par roue et vis sans fin ? $\eta_{(vis-roue)} = \frac{Puissance_{roue}}{Puissance_{vis}} = ?$ avec : le coefficient de frottement f = 0,3 entre la roue et la vis sans fin
C.6.12- Pour diminuer le coefficient de frottement entre la roue et la vis sans fin.
Quel est le matériau peut-on choisir pour la roue ?
C.6.13- Calculer la puissance à la sortie du mécanisme, dans la phase de montée puis dans la phase de descente ? avec : le rendement d'autre liaison supposé égale à 1.

C.7- Solutions de la transmission d'énergie :

C.7.1- Complétez le diagramme FAST de transmission de puissance mécanique suivant ?



C.7.2- Complétez le diagramme FAST de la transformation suivant ?



C.8- Étude technologique :

C.8.1- Quel est le nom et la fonction des pièces : 7+9, 17, 19, 23, 24, 25,26 et 27 ?
C.8.2- Quelle est le mode (procédé) d'obtention des pièces suivantes : 18 et 10 ?

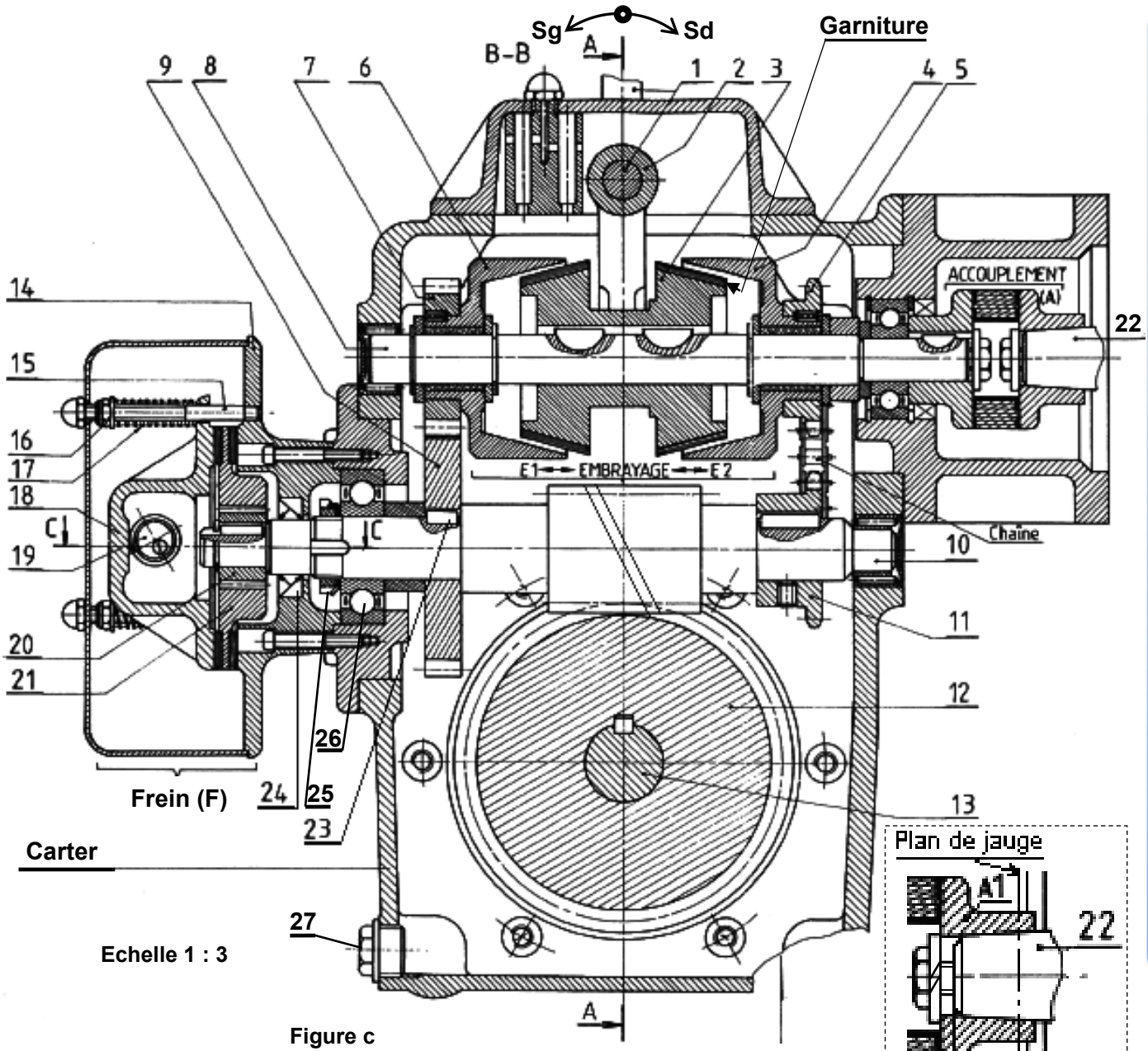
C.9- Travail graphique :

C.9.1- Tracer la chaine de cote relative au jeu Jc ?
C.9.2- Dessiner sur format A4 horizontale à l'échelle 2 :1, la zone graphique ?
C.9.3- Indiquer les ajustements sur les portés des roulements ?

دروس - تمارين - امتحانات
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
اضغط هنا لتحميل المزيد





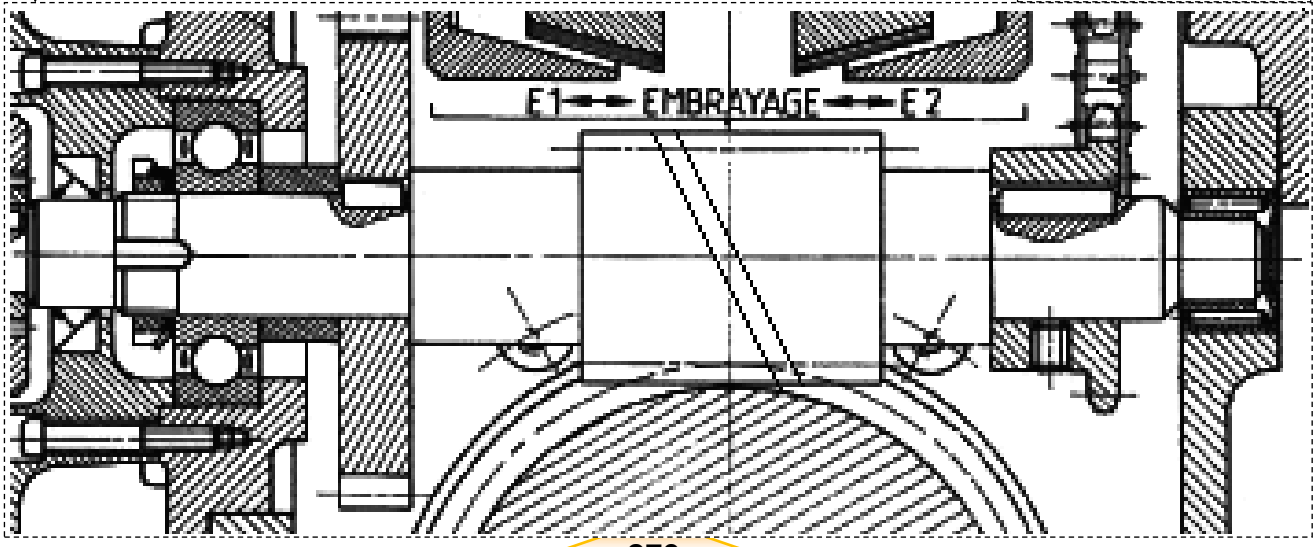


Echelle 1 : 3

Figure c

Zone graphique

Chaine de cotes



دروس - تمارين - امتحانات
TelmidTice.com
Soutien Scolaire الدعم المدرسي
اضغط هنا لتحميل المزيد