

Leçon 2 : Transmission sans transformation de mouvements avec modification de vitesse angulaire :

Les engrenages

Objectifs du programme :

- ◆ Définir les constituants d'une chaîne de transmission de mouvement.
- ◆ Déterminer les caractéristiques d'une transmission.

Conditions de réalisation et moyens :

- Tour parallèle (boîte de vitesses)
- Robot youpi
- Robot mentor
- Robot cyber
- Boîte de vitesses pour machine à laver
- Fraiseuse universelle (Boîte des avances)
- Dossiers techniques
- Outillage de manoeuvre

| ACTIVITES | SUPPORTS |
|---------------|--|
| Activité N°1 | <input type="checkbox"/> Tour parallèle (boîte de vitesses) |
| Activité N°2a | <input type="checkbox"/> Robot youpi |
| Activité N°2b | <input type="checkbox"/> Robot mentor |
| Activité N°2c | <input type="checkbox"/> Robot cyber |
| Activité N°3 | <input type="checkbox"/> Boîte de vitesses pour machine à laver |
| Activité N°4 | <input type="checkbox"/> Fraiseuse universelle (boîte des avances) |

SYSTÈME D'ETUDE : BOÎTE DE VITESSES D'UN TOUR PARALLELE

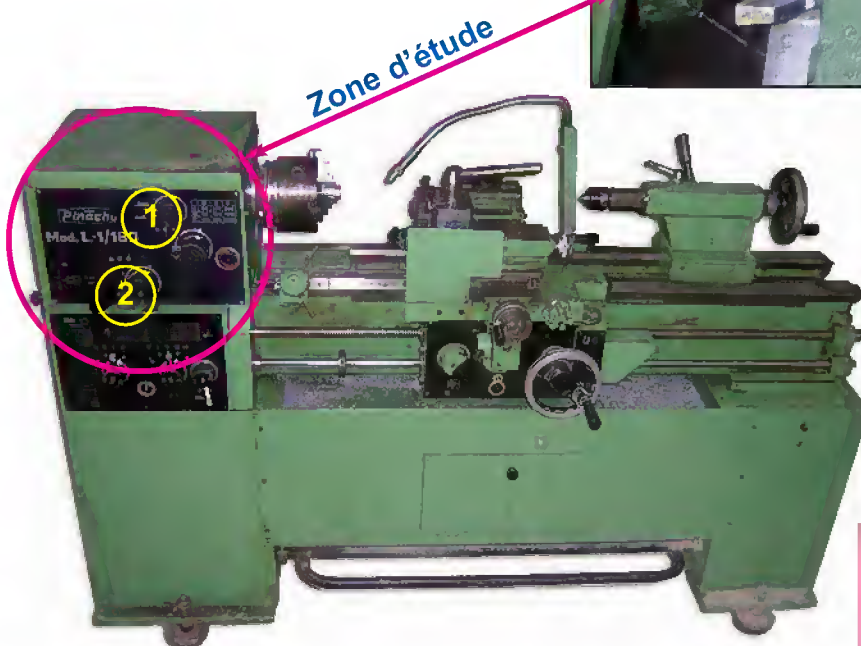
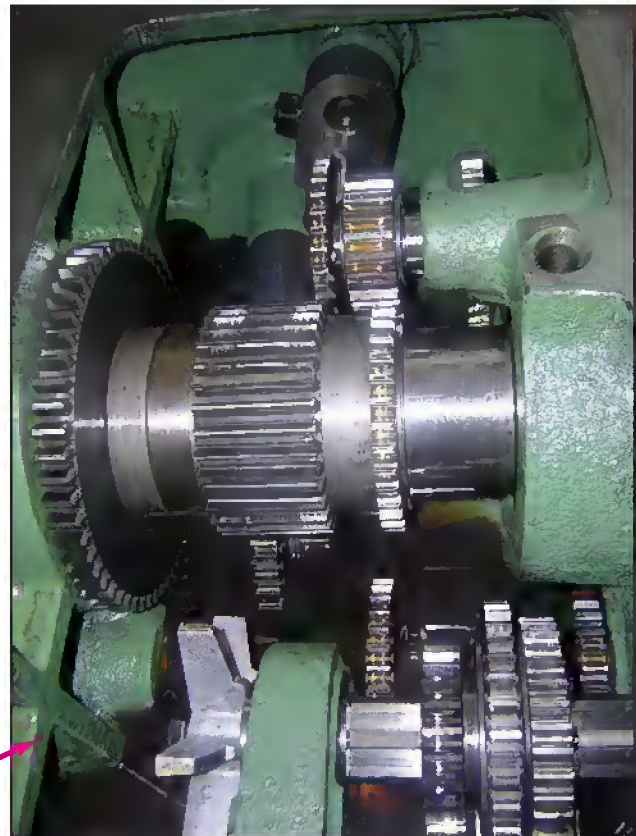
1- Mise en situation

Le tour parallèle est une machine-outil universelle servant à usiner des pièces mécaniques. Il est essentiellement constitué :

- d'un moteur électrique;
- d'une boîte des avances;
- d'un système de maintien de la pièce (mandrin);
- d'un traînard équipé par des chariots assurant le mouvement de l'outil;
- d'une poupée mobile pour le travail entre pointe et les opérations de perçage et d'alésage;
- d'une poupée fixe;...

Pour pouvoir usiner des pièces de différents matériaux et de dimensions variées ces tours sont équipés d'une boîte de vitesses permettant la rotation du mandrin porte pièces à différentes vitesses.

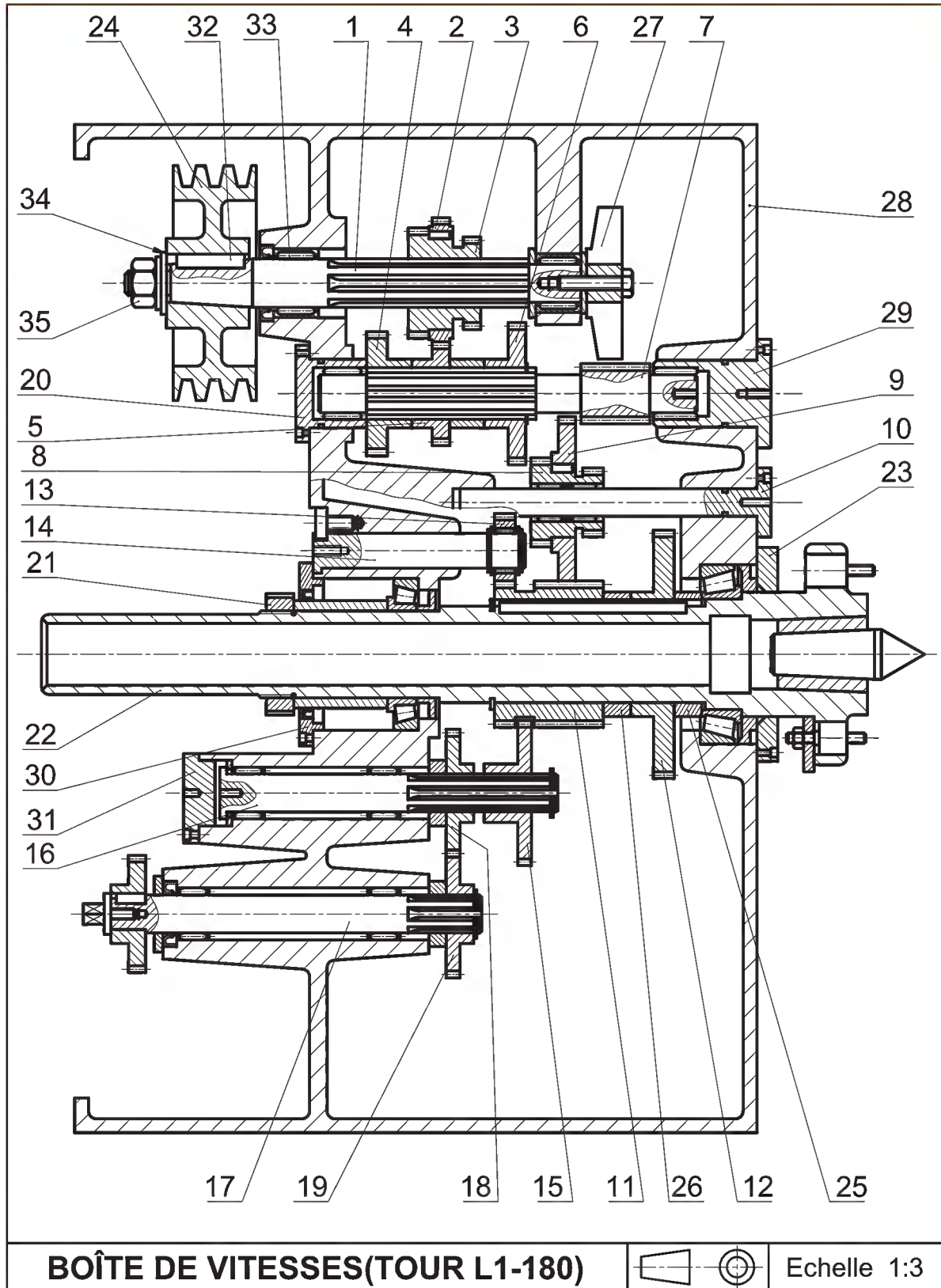
Le travail proposé dans cette activité concerne l'étude cinématique d'un exemple de boîte de vitesses d'un tour.



Zone d'étude

- (1) : Levier supérieur
(2) : Levier inférieur

Recommandation :
Eviter d'ouvrir la boîte de vitesses du tour.



| 31 | 1 | Boîtier | S235 | |
|--------------------|----|--|------------|-------------|
| 30 | 1 | Couvercle | S235 | |
| 29 | 1 | Boîtier | S235 | |
| 28 | 1 | Corps | EN-GJL-250 | |
| 27 | 1 | Hélice | EN-AW-1050 | |
| 26 | 1 | Bague | S235 | |
| 25 | 1 | Bague | S235 | |
| 24 | 1 | Poulie | Zamak 3 | |
| 23 | 1 | Couvercle | S235 | |
| 22 | 1 | Broche | C40 | |
| 21 | 1 | Ecrou spécial | S235 | |
| 20 | 1 | Boîtier | S235 | |
| 19 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 18 | 1 | Pignon | C60 | |
| 17 | 1 | Axe | C30 | |
| 16 | 1 | Axe | C30 | |
| 15 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 14 | 1 | Axe | C30 | |
| 13 | 1 | Pignon | C60 | |
| 12 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 11 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 10 | 1 | Axe | C30 | |
| 9 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 8 | 1 | Baladeur | C60 | |
| 7 | 1 | Pignon arbré | C60 | |
| 6 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 5 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 4 | 1 | Roue dentée | C60 | |
| 3 | 1 | Baladeur | C40 | |
| 2 | 1 | Pignon | C60 | |
| 1 | 1 | Arbre | C40 | |
| Rep | Nb | Désignation | Matière | Observation |
| Echelle 1:3 | | BOÎTE DE VITESSES D'UN TOUR PARALLELE type L1-180 | | |

2- Travail demandé :

A partir de la boîte des vitesses du tour et son dessin d'ensemble partiel :

2-1 Compléter le tableau suivant en indiquant les solutions technologiques assurant les fonctions suivantes :

| Fonction | Solution |
|---------------------------|----------|
| Guider en rotation 1/28 | |
| Guider en translation 3/1 | |
| Assembler 24 et 1 | |
| Assembler 27 et 1 | |

2-2 Compléter par les repères des pièces, les groupes des classes d'équivalence.

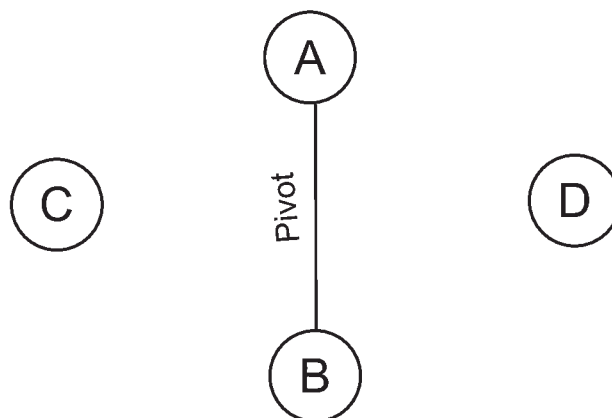
A = { 28, }

B = { 1, }

C = { 2, }

D = { 7, }

2-3 Compléter le graphe reliant les différentes classes d'équivalence et indiquer le nom de la liaison :



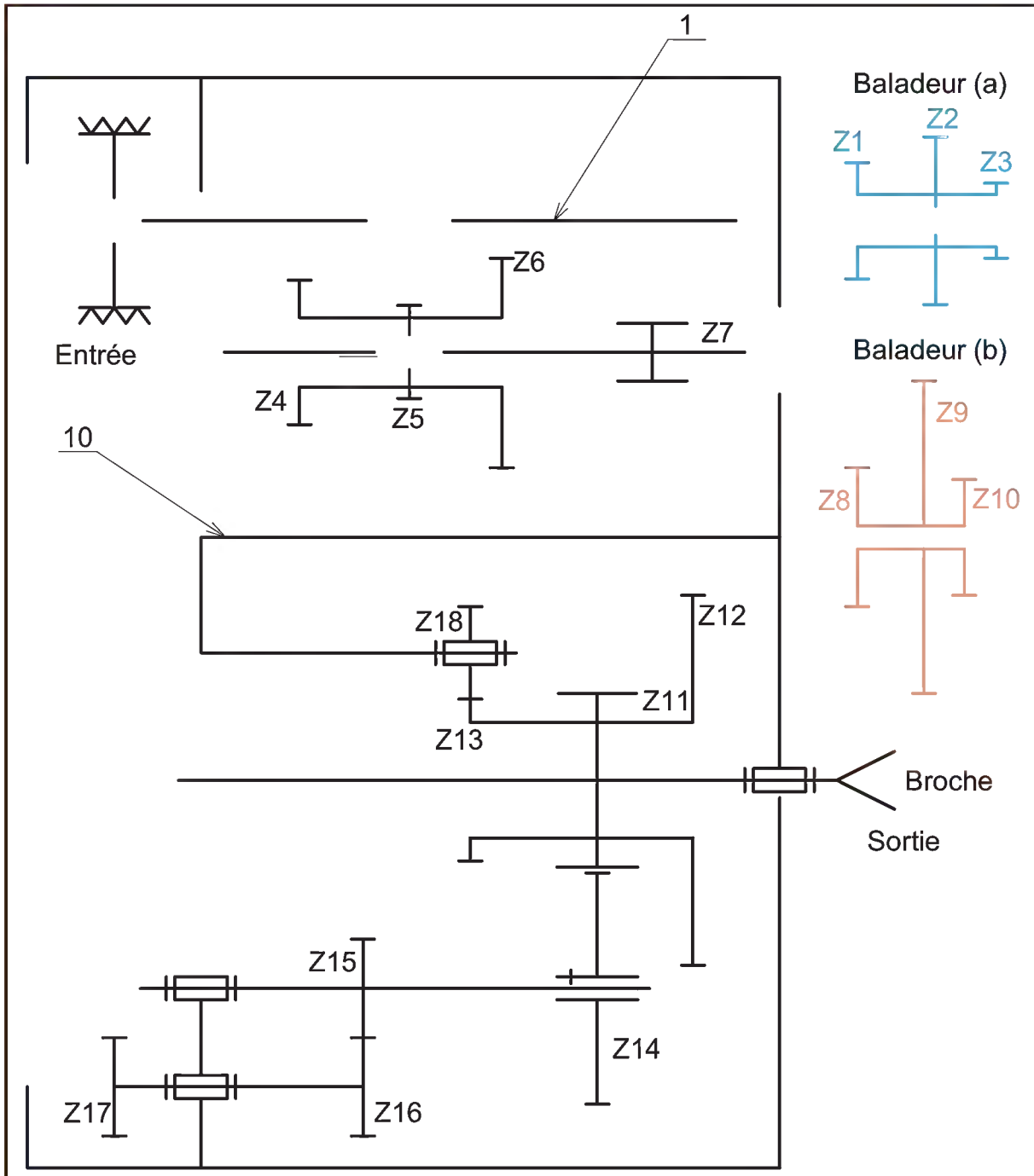
2-4 Schéma cinématique

a- Compléter le schéma cinématique de la boîte des vitesses du tour.

b- Lancer sur micro-ordinateur le fichier "BVT//".

Déplacer les leviers de commande des baladeurs et déduire le nombre de vitesses possibles : vitesses.

c- Placer le baladeur (a) sur l'arbre (1) et le baladeur (b) sur l'arbre (10) en position permettant d'avoir la vitesse la plus faible.



2-5- Dans le cas où le baladeur supérieur (a) est totalement à gauche (Lever supérieur en D) et le baladeur inférieur (b) est totalement à droite (Lever inférieur en B) :

a- Identifier les couples des roues engrenées qui assurent l'entraînement de la broche :

(Z... , Z...) ; (Z... , Z...) ; (Z... , Z...).

b- Calculer la vitesse de rotation de la broche.

On donne :

- Vitesse de rotation du moteur en charge: $N_m = 1435$ tr/min.
- Rapport de transmission par poulie-courroie : $r_1 = 0,475$.
- Nombre de dents des roues :

| Roue | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Nombre de dents | 32 | 37 | 25 | 24 | 19 | 31 | 14 | 25 | 42 | 19 | 34 | 57 |

.....

Nb calculée =

c- Régler sur le tour la vitesse la plus proche.

Nb tableau =

d- Mettre la machine en marche.

A l'aide d'un tachymètre, mesurer la vitesse de rotation réelle de la broche.

Nb mesurée =

e- Comparer **Nb** calculée et **Nb** mesurée.

- Constatation :

- Justification :

.....
