

**SYSTÈME D'ETUDE : BOÎTE DE VITESSES D'UNE MACHINE
À LAVER INDUSTRIELLE**

1- Mise en situation :

Le dessin d'ensemble de la page suivante représente une boîte de vitesses installée sur une machine à laver industrielle. Elle transmet un mouvement de rotation au tambour. Les différents programmes de la machine nécessitent que le tambour puisse tourner à deux vitesses différentes.

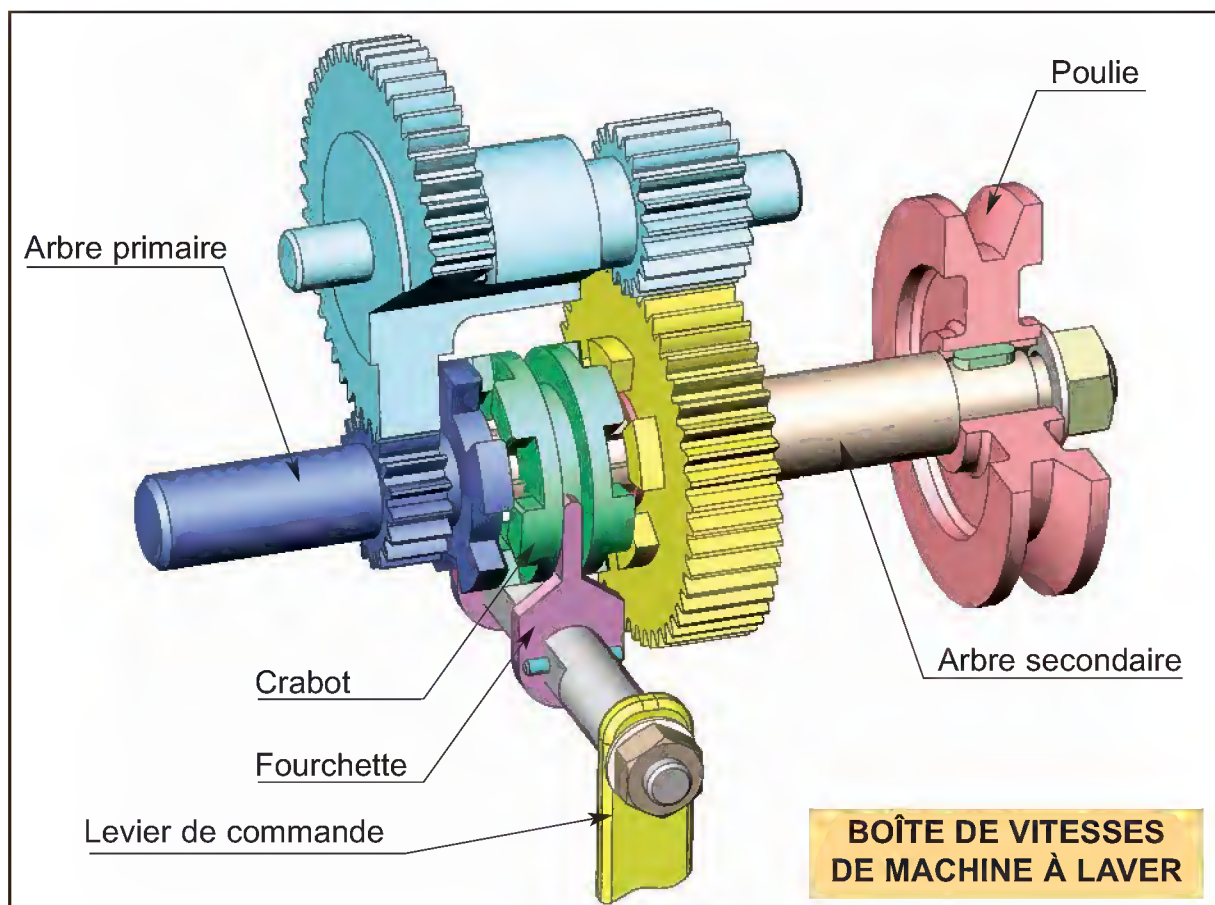
2- Principe de fonctionnement :

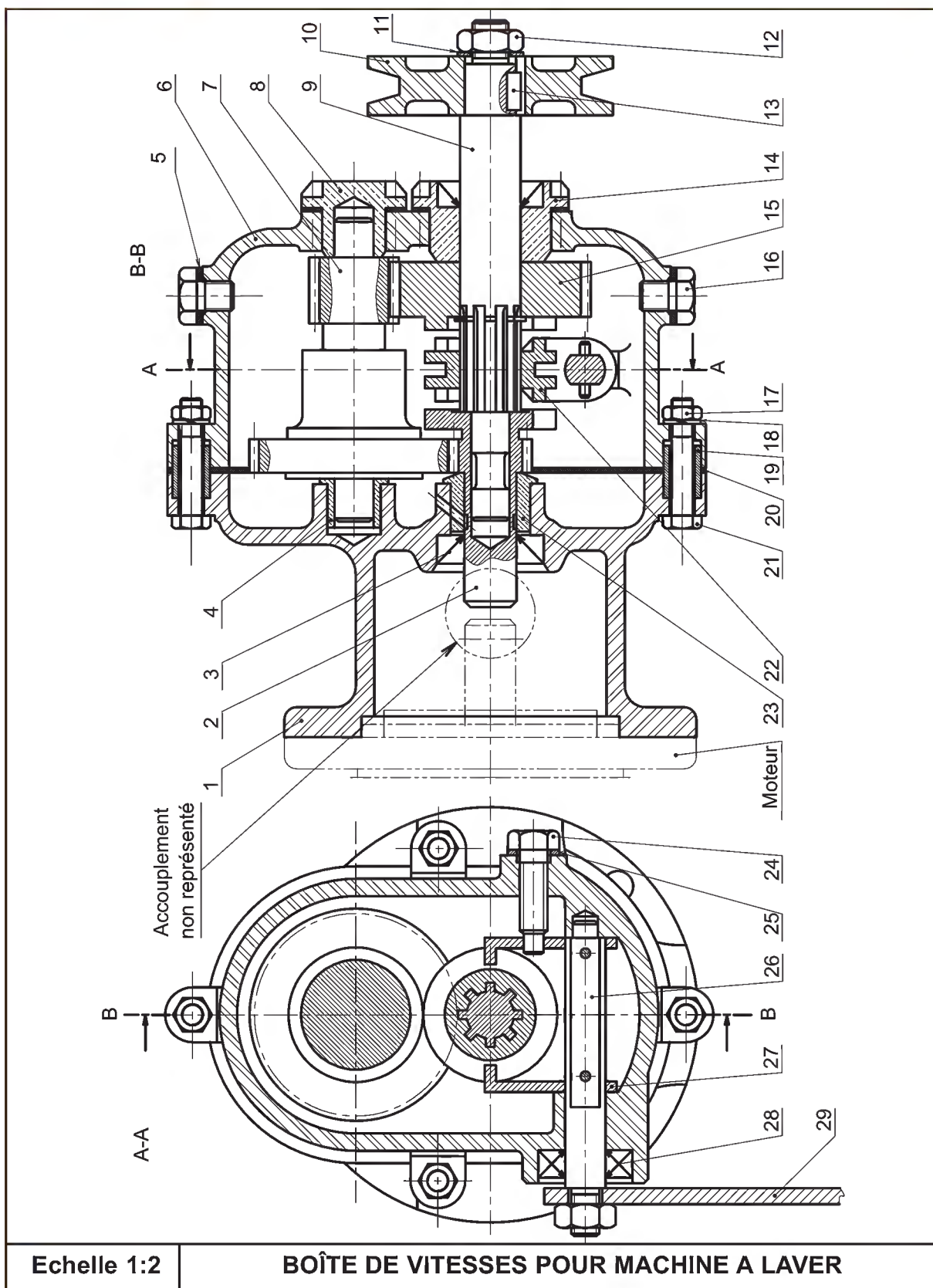
Cette boîte de vitesses est un mécanisme destiné à modifier, dans des conditions données, le rapport entre la vitesse de rotation du moteur et celle du tambour.

La boîte de vitesses étudiée est composée de trois arbres (2,7 et 9) et de deux engrenages cylindriques à denture droite.

La sélection des vitesses est obtenue en déplaçant un baladeur à griffes appelé «CRABOT» (Crabot 22).

Le crabot (22) est en liaison glissière avec l'arbre secondaire (9). Il est déplacé à l'aide de deux fourchettes (27) actionnées par le système de commande composé de (26) et (29).





Echelle 1:2

BOÎTE DE VITESSES POUR MACHINE A LAVER

29	1	Levier de commande		
28	1	Joint à double lèvre		
27	2	Fourchettes		
26	1	Axe de commande		
25	1	Joint plat		
24	1	Vis de butée		
23	1	Coussinet d'arbre primaire		Serrés dans 1
22	1	Crabot		
21	2	Vis à tête hexagonale ISO		
20	1	Joint carter		
19	2	Bague de centrage		
18	2	Rondelle grower		
17	2	Ecrou hexagonal		
16	2	Bouchon		
15	1	Roue		$Z_{15} = 48$ dents
14	1	Palier d'arbre secondaire		
13	1	Clavette parallèle forme A,		
12	1	Ecrou hexagonal		
11	1	Rondelle		
10	1	Poulie		
9	1	Arbre secondaire		
8	1	Palier d'arbre secondaire		
7	1	Arbre intermédiaire		$Z_{7a}=50$ dents; $Z_{7b}=20$ dents
6	1	Flasque		
5	2	Joint plat		
4	1	Coussinet d'arbre intermédiaire		Serrés dans 1
3	1	Joint à lèvre		
2	1	Arbre primaire		$Z_2 = 18$ dents
1	1	Carter		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
Echelle 1:2		BOÎTE DE VITESSES POUR MACHINE A LAVER		

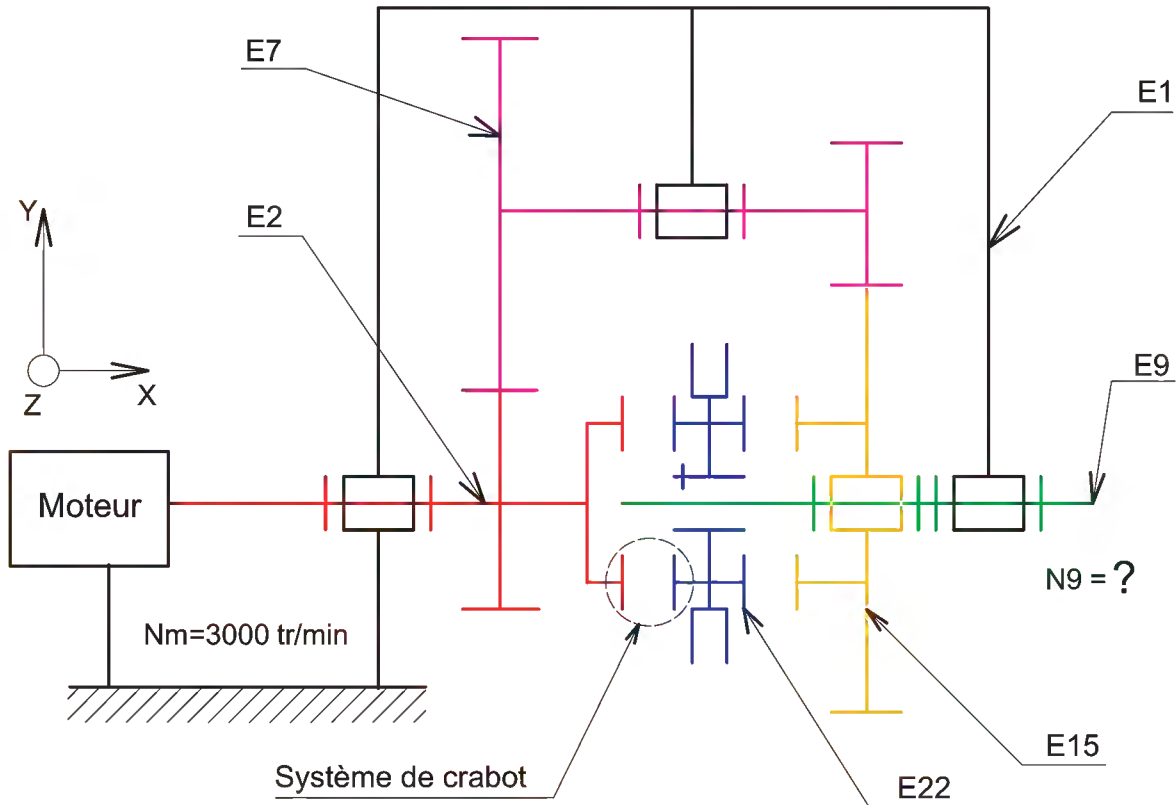
3- Etude des rapports de transmission des vitesses :

La vitesse de rotation du moteur (N_m) = N_2 = 3000 tr/min :

3-1- Point mort de la boîte de vitesses : position P₀.

Le crabot (22) est à la position P₀ (Voir le dessin d'ensemble de la boîte de vitesses ainsi que le schéma cinématique représenté ci-dessous).

NB : Le schéma est sans le système de commande (26+27+29).



Travail demandé :

- Colorier le crabot (22), les arbres (2), (7) et (9) sur les vues du dessin d'ensemble.
- Indiquer le mouvement relatif possible des pièces ci-dessous pendant cette phase de fonctionnement (Le moteur tourne).

	Rotation	Translation	Aucun
Mouvement 15/9			
Mouvement 22/9			
Mouvement 7/6			
Mouvement 9/6			

c- Quelle est la valeur de la vitesse de rotation de sortie de l'arbre (9), N_9 ?

.....

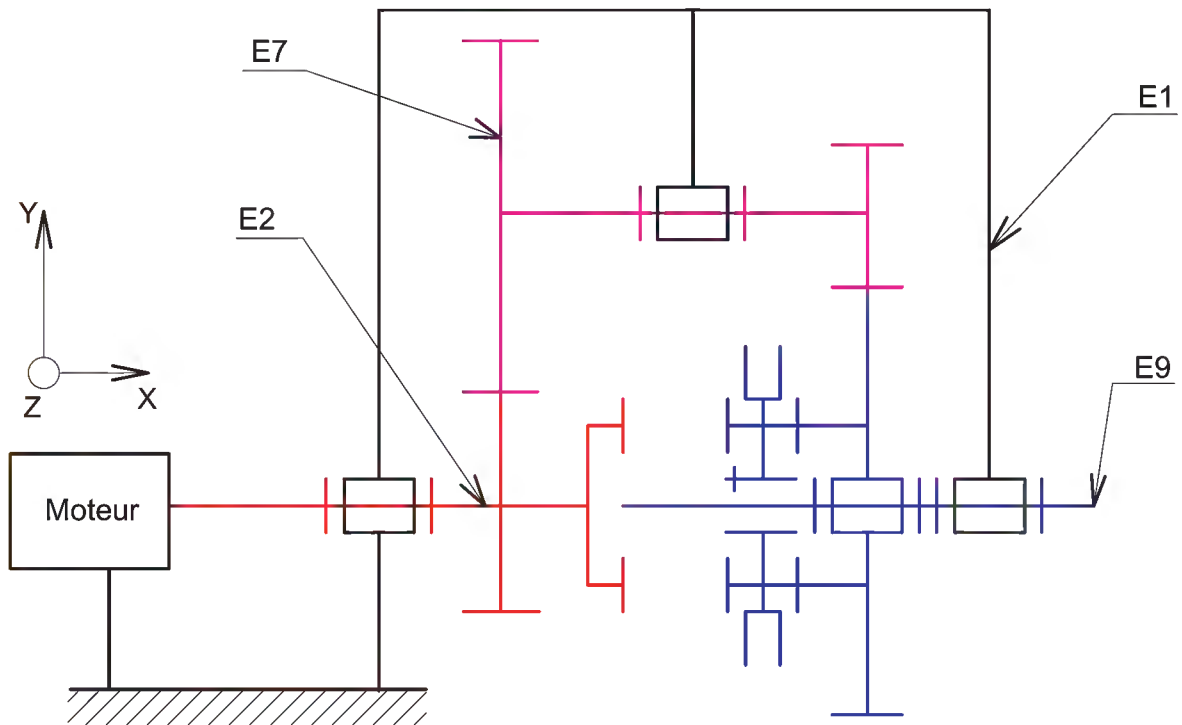
.....

.....

3-2- 1^{ère} vitesse : position P_1

Le crabot (22) est déplacé vers la droite pour établir la liaison en rotation entre la roue (15) et l'arbre (9) (voir le schéma cinématique ci-dessous).

Dans cette phase le crabot (22) et la roue (15) sont considérés solidaires de l'arbre (9).



Travail demandé :

a- Indiquer le mouvement relatif possible des pièces ci-dessous pendant cette phase du fonctionnement (Le moteur tourne).

	Rotation	Translation	Aucun
Mouvement 15/9			
Mouvement 22/9			
Mouvement 7/6			
Mouvement 9/6			

b- Compléter le diagramme ci-dessous avec le repère des pièces intermédiaires transmettant le mouvement de rotation de l'arbre (2) à l'arbre (9) :



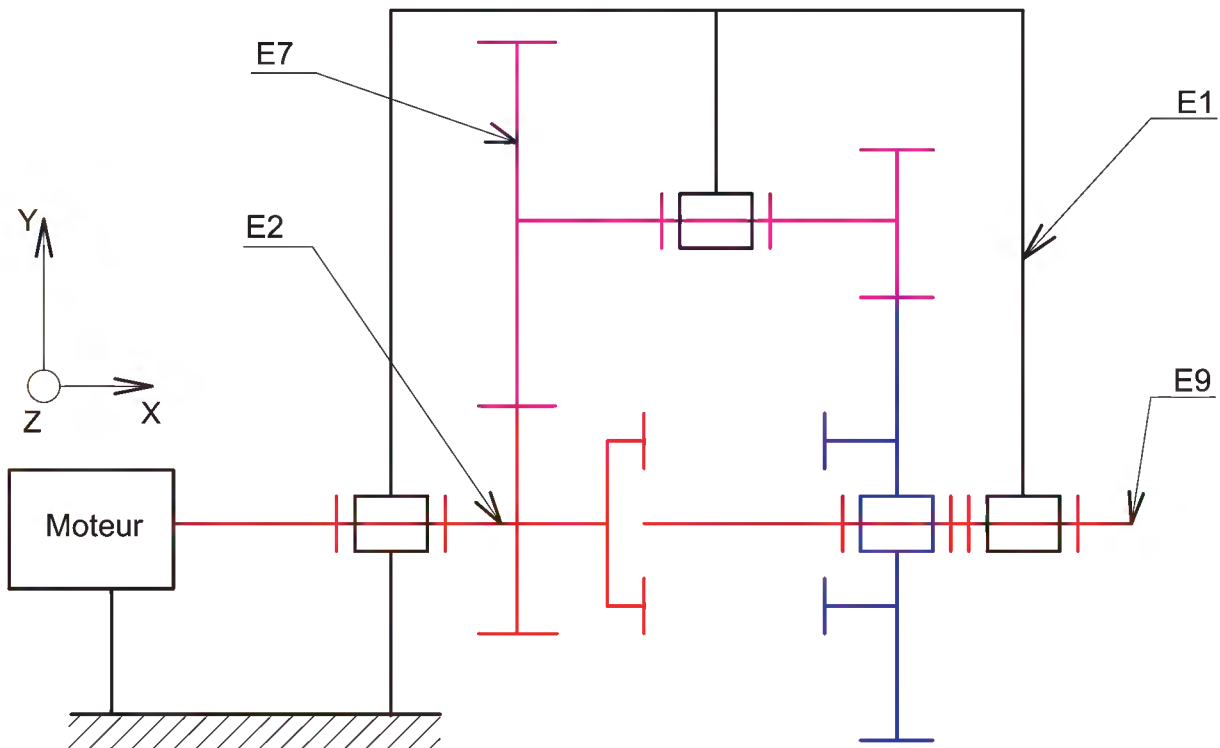
c- Calculer la vitesse de rotation de sortie de l'arbre, N_9 .

.....

$N_9 = \dots\dots\dots$

3-3- 2^{ème} vitesse : position P_2

Le crabot (22) est déplacé vers la gauche pour établir la liaison en rotation entre l'arbre (2) et l'arbre (9). Les arbres (2) et (9) sont en prise directe.



Travail demandé :

- a- Compléter le schéma cinématique de la page précédente en représentant le crabot (22) dans la position P₂.
- b- Indiquer le mouvement relatif possible des pièces ci-dessous pendant cette phase du fonctionnement (Le moteur tourne).

	Rotation	Translation	Aucun
Mouvement 15/9			
Mouvement 22/9			
Mouvement 7/6			
Mouvement 9/6			

- c- Compléter le diagramme ci-dessous avec le repère des pièces intermédiaires transmettant le mouvement de rotation de l'arbre (2) à l'arbre (9) :



- d- Déterminer le rapport de transmission de la 2^{ème} vitesse $r_{(9/2)} = N_9/N_2$:

$r_{(9/2)} = \dots\dots\dots$

- e- Déterminer la vitesse de rotation N_9 .

$N_9 = \dots\dots\dots$

- f- Le changement de vitesse peut-il s'effectuer en marche ? Justifier la réponse.

.....

g- Dessin d'un produit fini :

On se référant au dessin d'ensemble (page 175).

- Compléter la vue de gauche en coupe A-A du crabot (22) à l'échelle 2:1
- Mettre en place sur le dessin de définition les cotes fonctionnelles, les tolérances géométriques et la rugosité des surfaces fonctionnelles.
- Donner le mode d'obtention des cannelures taillées sur le crabot (22) :

- Par moulage

- Par usinage

