

3-1- Les ratios de maintenance

3-1-1- Définitions

Définition du ratio et utilisation en maintenance.

Un ratio est un rapport de deux données

Il sert :

- à **mesurer** une réalité avec clarté
- à **contrôler** des objectifs
- à se **comparer** entre unités distinctes, entreprises ou secteur d'activité.
- à **prendre des décisions** adaptées (politique d'investissement, politique de maintenance, gestion du personnel, ...)

Les ratios indiqués dans les paragraphes suivants, sont extraits de la norme NF X60-020. Ils ne sont pas limitatifs.

De plus chaque entreprise peut avoir des ratios qui lui sont propres.

L'étude des ratios peut s'appréhender à **différents niveaux** :

- au niveau d'un secteur d'activité, voire d'un pays
- au niveau de l'entreprise face à son secteur d'activité
- à l'évolution de l'entreprise face à elle-même
- au niveau de la fonction maintenance face à l'entreprise
- au niveau de la fonction maintenance face à elle-même

3-1-2- Exemples de ratios normalisés

Ratios	Intérêt	Observations particulières
$R1 = \frac{\text{Coûts de maintenance}}{\text{Valeur ajoutée produite}}$	À priori le plus judicieux pour les comparaisons inter-entreprises dans des secteurs identiques.	Valeur ajoutée : valeur de la transformation d'une matière d'œuvre en un produit fini.
$R2 = \frac{\text{Coûts de défaillance}}{\text{Coûts de maintenance} + \text{coûts de défaillance}}$	Indicateur d'évolution de l'efficacité technique de la maintenance.	
$R3 = \frac{\text{Coûts des travaux de sous-traitance}}{\text{Coûts de maintenance}}$		À suivre avec le taux d'activité (par exemple : période de grande activité et recours à la sous-traitance).
$R4 = \frac{\text{Nombre de défaillances}}{\text{Temps de fonctionnement}}$	<p>Définition du taux de défaillance (inverse MTBF : moyenne des temps de bon fonctionnement).</p> <p>Importance lorsque la production de rebuts au moment de l'arrêt ou la remise en route est coûteuse (papeteries, laminoirs) ou que le temps de remise en service est long.</p>	<p>Possibilité d'analyser conjointement :</p> $\frac{\text{nombre de défaillances}}{\text{quantité de production}}$
$R5 = \frac{\text{Temps actif de maintenance corrective}}{\text{Temps actif de maintenance}}$	Importance de la maintenance corrective dans les interventions actives de maintenance.	<p>Ratio complémentaire :</p> $\frac{\text{temps actif de maintenance préventive}}{\text{temps actif de maintenance}}$

3-1-3- La TPM et le TRS.

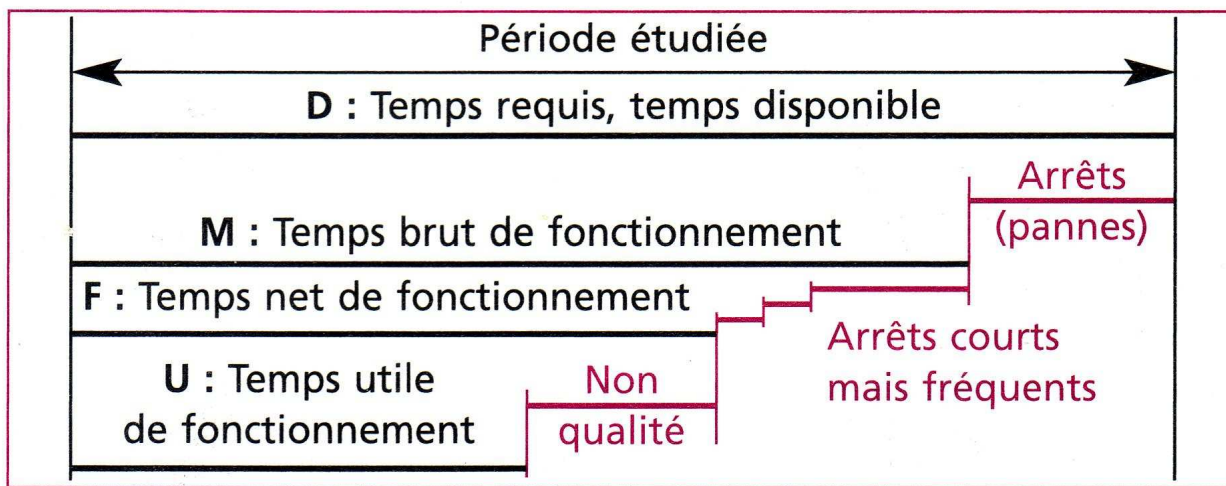
La méthode TPM : Totale Productive Maintenance, est une méthode japonaise qui consiste à _____

Elle délègue aux exécutants _____ :

- _____
- _____
- _____ *etc.*

L'objectif de la TPM est d'améliorer la disponibilité des matériels en analysant :

- _____
- _____



Etudions et analysons les ratios suivants :

- **Taux brut de fonctionnement** : $\frac{M}{D}$ Valeur d'excellence > 0.90

Son amélioration implique la réduction des temps d'arrêt pour maintenance.

- **Taux de performance** : $\frac{F}{M}$ Valeur d'excellence > 0.95

Son amélioration implique la réduction des petits temps d'arrêt liés à la production.

- **Taux de qualité** : $\frac{U}{F}$ Valeur d'excellence > 0.99

Son amélioration implique la réduction des pièces mauvaises ou à retoucher.

Le _____ est égal au produit des trois ratios précédents.

$$\text{TRS} = \boxed{\text{Taux brut de fonctionnement}} \times \boxed{\text{Taux de performance}} \times \boxed{\text{Taux de qualité}}$$

Ou plus simplement

$$\text{Taux de Rendement Synthétique (TRS)} = \frac{U}{D} = \frac{\text{Temps pendant lequel le système a produit des pièces bonnes}}{\text{Temps d'ouverture ou temps requis}}$$

EXEMPLES

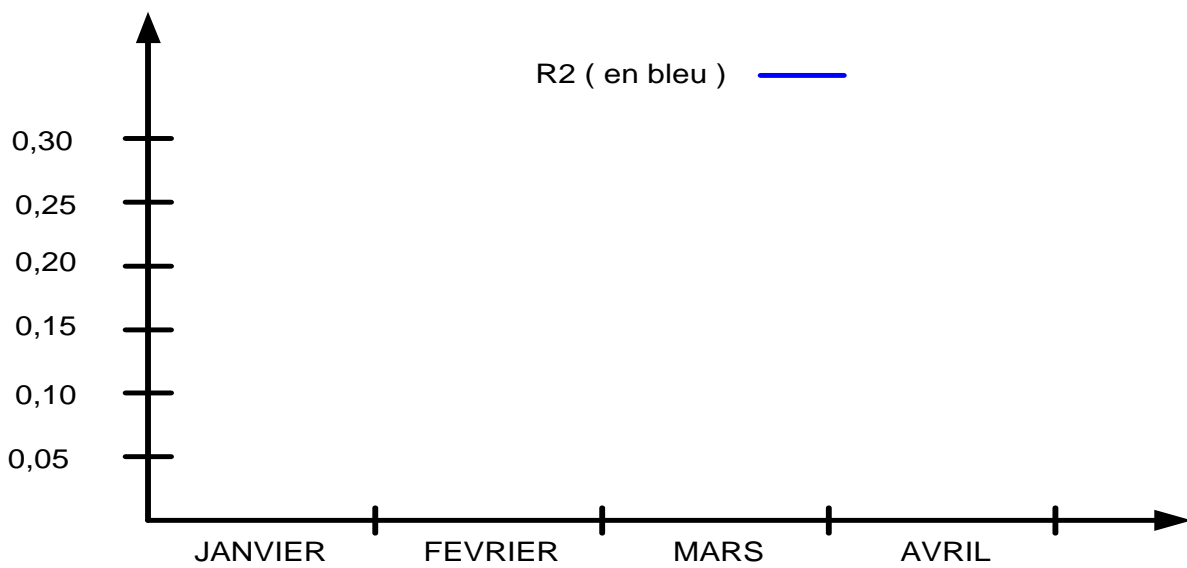
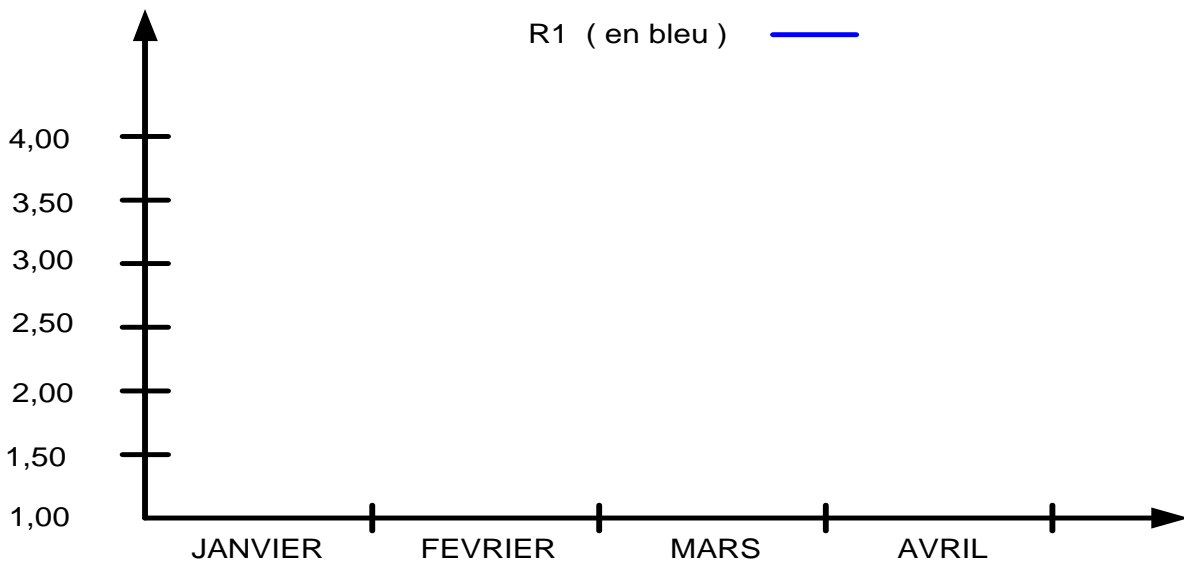
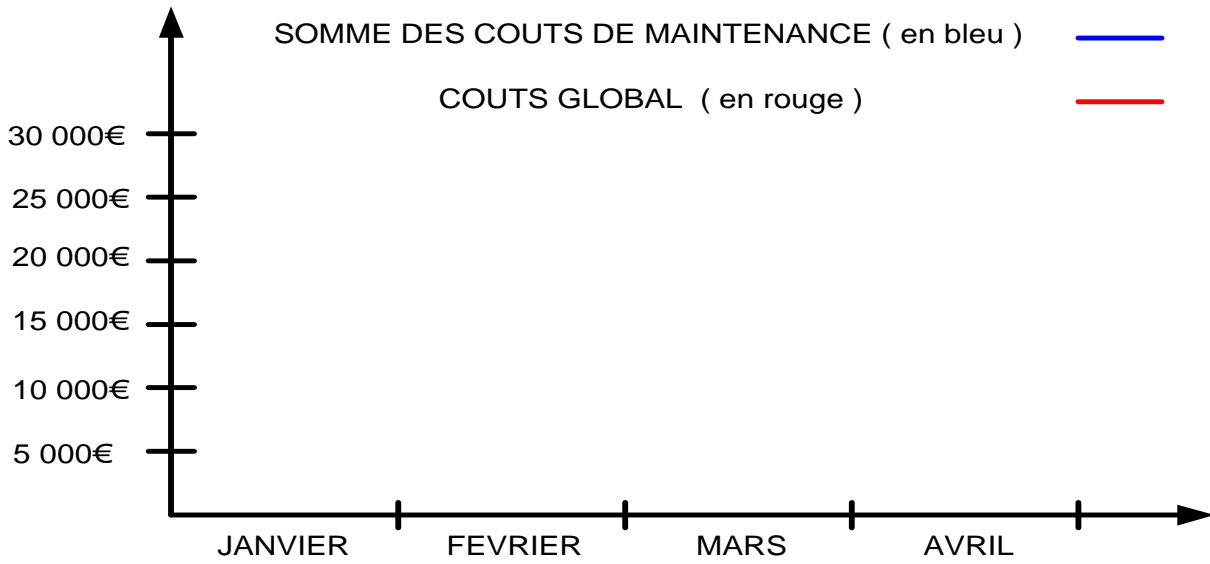
Ratios

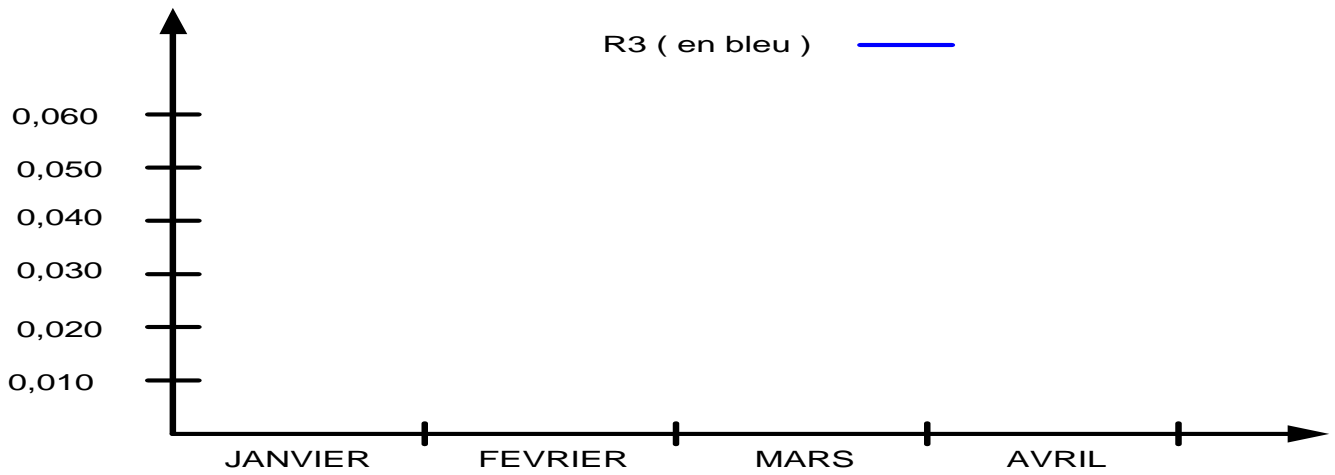
A) calculez les ratios R1 , R2 et R3

TABLEAU DE RECENSEMENT DES COÛTS							Secteur: Machine :		
Mois	temps de fonctionnement	Nombre de défaillances	Coûts arrêts de production en euros	Coûts de maintenance			Valeur ajoutée produite en euros	Somme des coûts de maintenance en euros	coûts global: maintenance + indisponibilité en euros
				main-d'œuvre en euros	Pièces détachées/outillages en euros	Sous-traitance en euros			
JANVIER	312	15	3049	2150	2000	1500	4000	5650	8699
FEVRIER	350	10	9500	2500	5500	2500	3000	10500	20000
MARS	355	7	5000	4000	6500	2300	5000	12800	17800
AVRIL	345	6	4500	4250	6000	2000	4000	12250	16750

R1:coût de maintenance/ VA produite	R2:coûts soustraitance / coûts maintenance	R3:nbre défaillances/ temps de fonctionnement

B) Tracez les graphiques suivants :



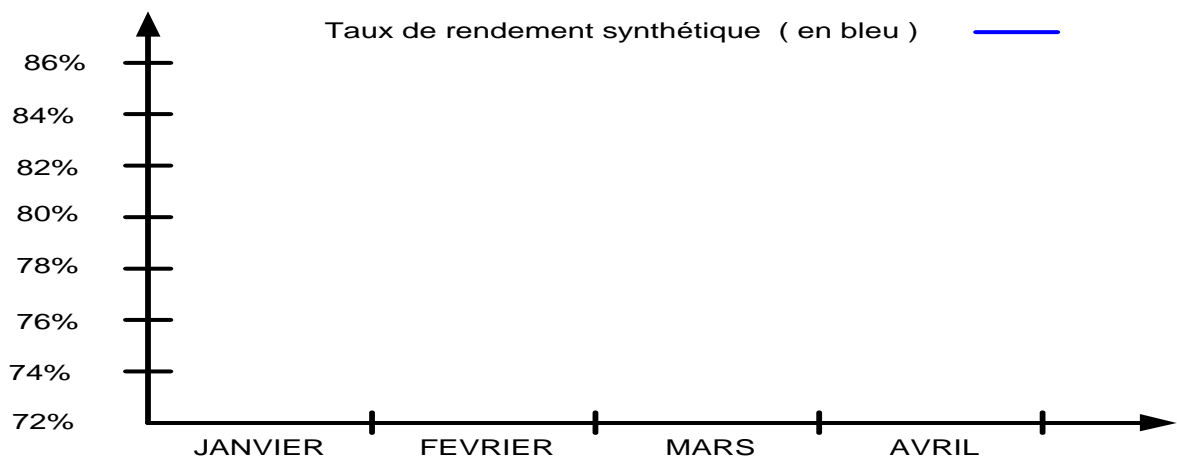


Taux de rendement synthétique

Sur une machine d'usinage automatique, l'analyse de fonctionnement montre les temps suivant :

Les temps sont donnés en heures

MOIS	TEMPS D'OCCUPATION MACHINE	TEMPS DE REGLAGE	TEMPS DE CHANGEMENT D'OUTILS	TEMPS DE MAINTENANCE DE 1ER NIVEAU	TEMPS DE MAINTENANCE CORRECTIVE	TEMPS DE PRODUCTION DE PIECES DEFECTUEUSES	TRS
JANVIER	78	8	1	2	3	5,75	
FEVRIER	141	12	2	5	1,5	9,5	
MARS	130	10	1,5	4	1,25	7	
AVRIL	90	6	1,5	2	3	3	



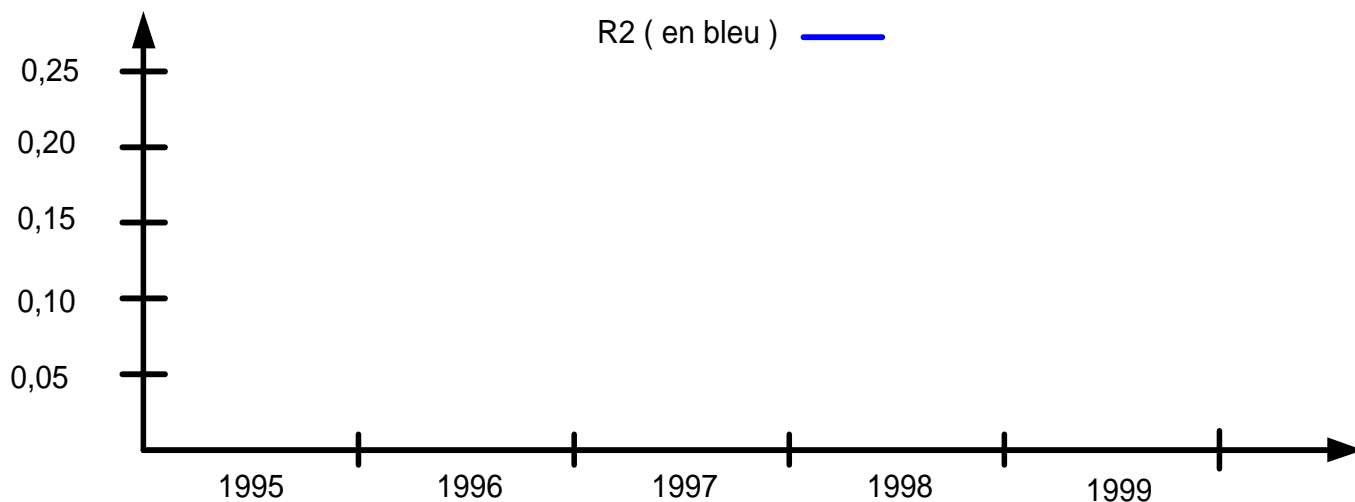
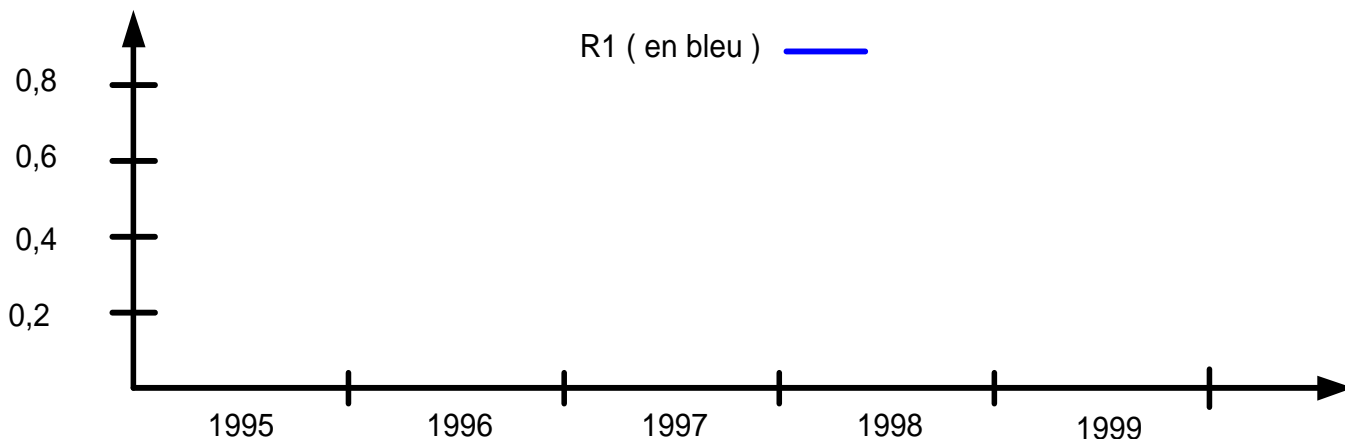
Que pouvons-nous conclure de ce graphique ?

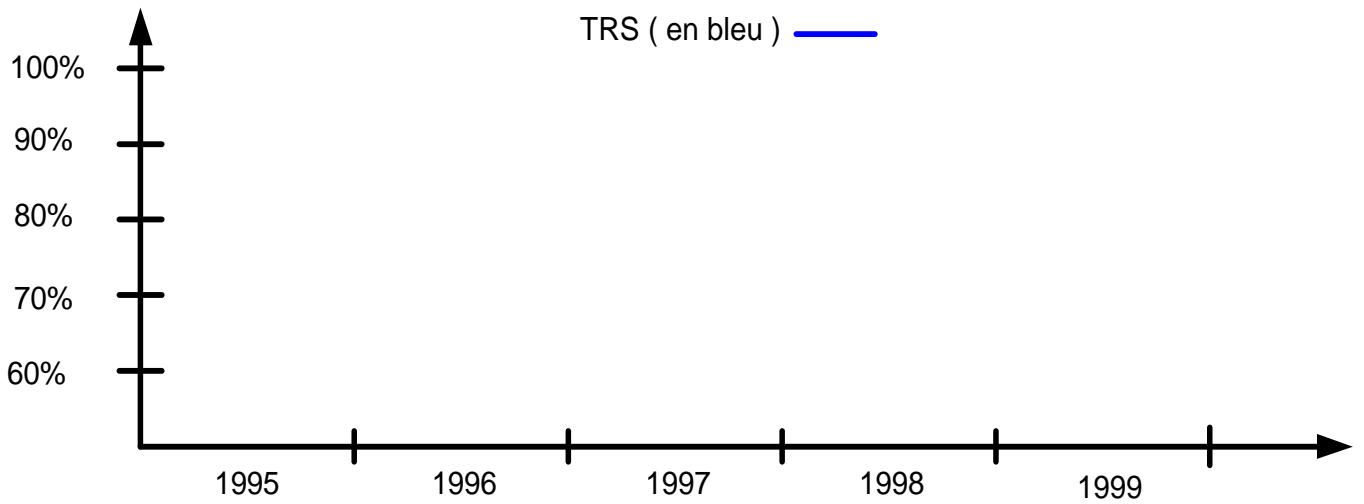
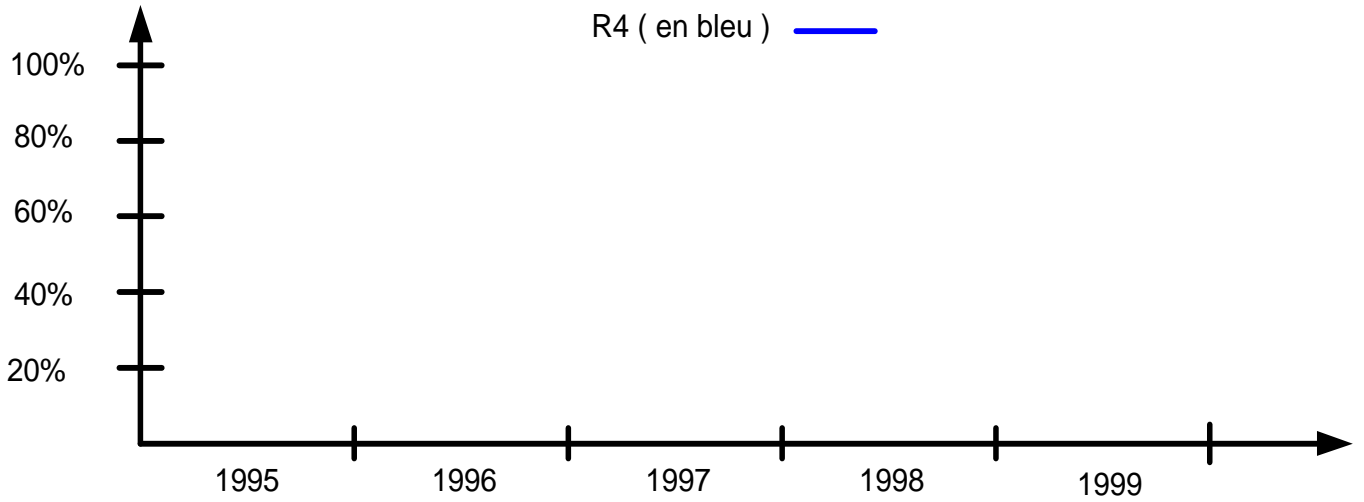
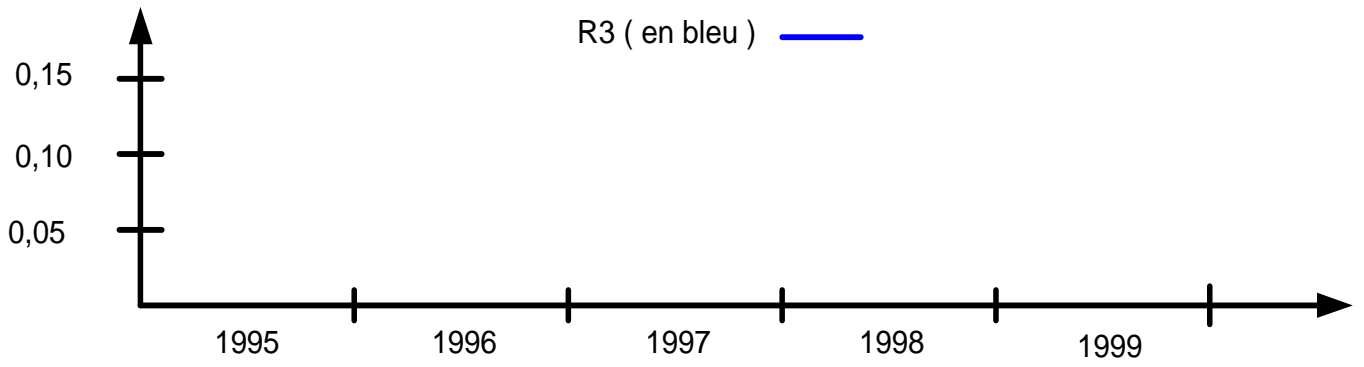
EXERCICES

Le tableau ci-dessous regroupe les coûts annuels supportés par un équipement sur une période de cinq ans.

MACHINE : Tronçonneuse		ANNEE D'ORIGINE : 1995					Valeur d'achat : 23 000€					
ANNEE	NOMBRE DE DEFAILLANCES	TEMPS MAINT. CORREC.	TEMPS MAINT. PREV. SYST.	TEMPS MAINT. PREV. COND.	COÛTS MAINT. CORREC.	COÛTS MAINT. PREV. SYST.	COÛTS MAINT. PREV. COND.	COÛTS TRAVAUX SOUS TRAITANCE	TEMPS D'OUVERTURE	VALEUR AJOUTEE PRODUITE	TEMPS DE PRODUCTION	
1995	8	16:00	14:00	0:00	490 €	425 €	0 €	168 €	1305:00	22 312 €	1275:00	
1996	6	12:30	7:30	12:30	390 €	228 €	383 €	152 €	1402:00	23 985 €	1369:30	
1997	5	10:30	11:00	11:30	320 €	335 €	351 €	198 €	1351:00	23 65 €	1318:00	
1998	58	122:00	12:30	10:00	4 700 €	381 €	305 €	152 €	1458:00	22 986 €	1313:30	
1999	153	350:00	17:30	20:00	12 900 €	533 €	610 €	168 €	153:00	20 011 €	1143:30	

	R1	R2	R3	R4	TRS
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					





Quelles sont vos conclusions à la vue de ces graphiques ?