



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Principe du frein ferroviaire.

On donne

- Le dossier technique :
 - Chapitre II. « Présentation du système automatisé » pages 2/26 à 8/26.

On demande :

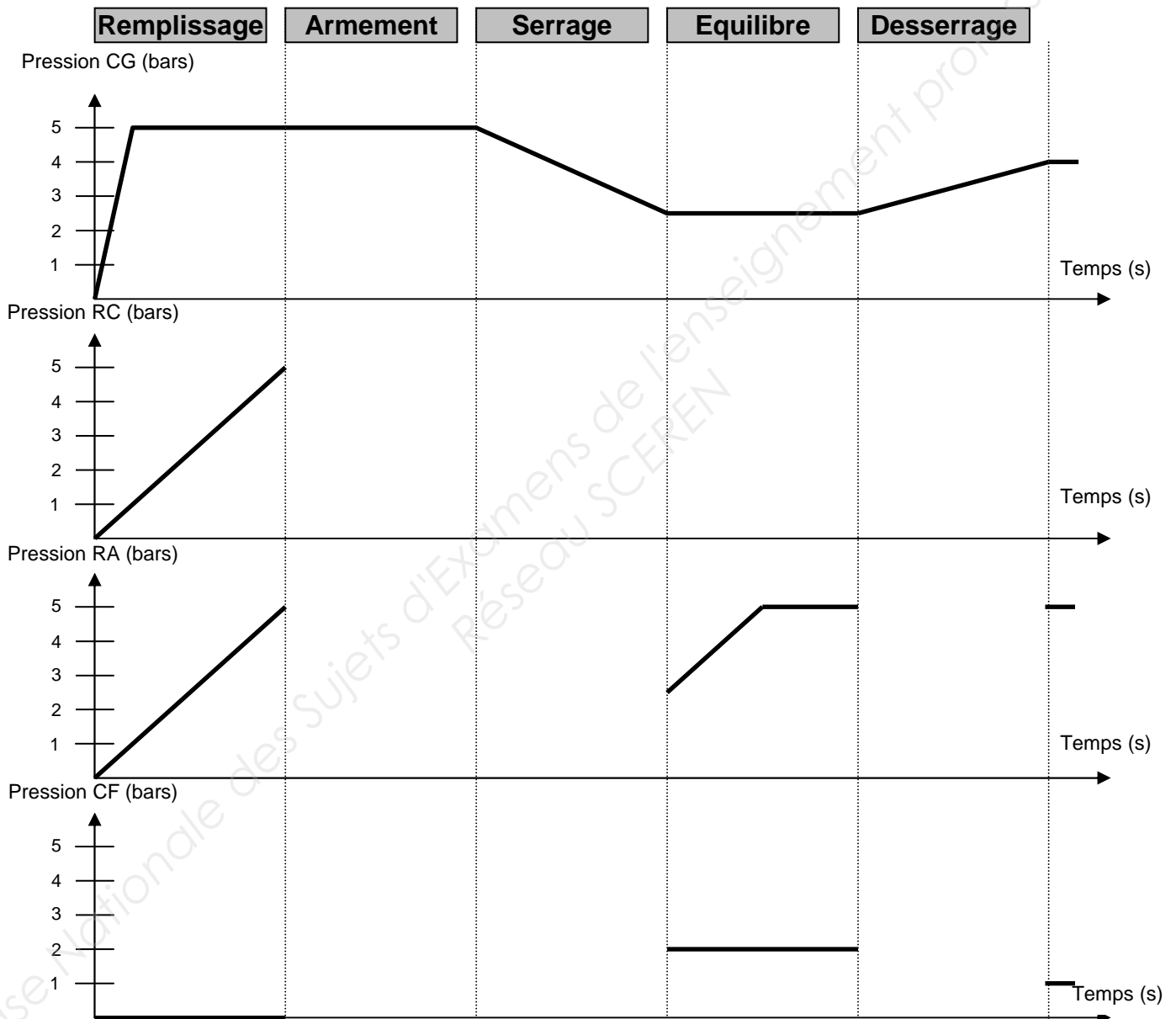
- 1.1 Pour commander le frein de la rame sur **quel organe agit** l'Agent De Conduite et **que provoque** cette manœuvre dans la conduite générale ?
- 1.2 **Quelle est** la pression de référence du frein, correspondant au frein desserré ?
- 1.3 **Quel** réservoir stocke la réserve d'air du frein ?
- 1.4 Le distributeur du frein va mettre en communication différentes capacités (CG, RA, RC, CF, CP, atmosphère).
- 1.4.1 **De citer** les capacités en relation, lorsqu'il y a une dépression dans la conduite générale :
- 1.4.2 **Est ce** qu'il y aura un serrage ou un desserrage ?
- 1.4.3 **De citer** les capacités en relation, lorsqu'il y a réalimentation de la conduite générale :
- 1.4.4 **Est ce** qu'il y aura un serrage ou un desserrage ?
- 1.5 **Comment réagit** le système en cas de fuite importante de la Conduite Générale ? (Par exemple en cas de rupture d'attelage).

QUESTION 2**Etude du distributeur de frein C3W****On donne**

- Le dossier technique :
 - Chapitre II. « Présentation du système automatisé » pages 5/26 à 6/26.
 -

On demande :

2.1 Compléter le chronogramme en fonction de la pression CG.



2.2 Lorsque le distributeur est en position d'équilibre, le clapet permettant la communication entre le CF et l'atmosphère **est-il** ouvert ou fermé ?

2.3 Quelle est alors la position du clapet permettant la communication entre le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein ?

QUESTION 3

Problématique du frein pneumatique/ Raison d'être du frein électro pneumatique.

On donne

- Le dossier technique :
 - Chapitre II. « Présentation du système automatisé » page 7/26

On demande :

- 3.1 Quelle est** la vitesse de propagation de l'air dans la conduite générale ?
- 3.2 Quel est** le temps de réaction en freinage d'urgence, entre la voiture de tête et la voiture de queue, pour un train de 708m ?
- 3.3 De calculer** la distance supplémentaire parcourue pendant ce temps de réaction, par ce train roulant à 160km/h.
- 3.4 Quelle est** la conséquence de ce temps de réaction ?
- 3.5 Quelle** amélioration apporte la commande électropneumatique du frein par rapport à une commande uniquement pneumatique ?

QUESTION 4**Etude du fonctionnement du frein électropneumatique****On donne**

- Le dossier technique :
 - Chapitre II. « Présentation du système automatisé » pages 2/26 à 8/26.
 - Le schéma pneumatique page 9/26
 - Le schéma électrique page 10/26

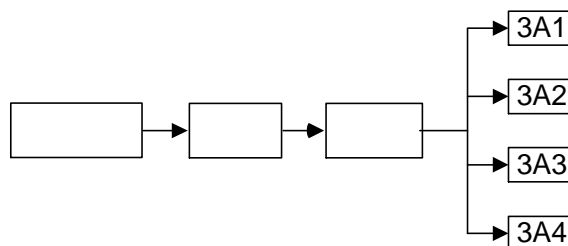
On demande :

- 4.1 De compléter** sur le tableau ci-dessous, les organes **sous tension (1)** ou **hors tension (0)** dans les différentes phases de fonctionnements. (La position « Marche » représente la position où le conducteur tractionne et donc n'effectue aucun serrage ni desserrage.)

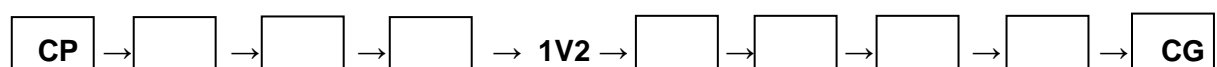
| repères | Position « Marche » | Position « Serrage » | Position « Desserrage » |
|----------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Fil 2136 | 1 | 0 | 1 |
| Fil 2137 | | | |
| Fil 2138 | | | |
| 1V6 | | | |
| 1V7 | | | |

- 4.2 Quels fils** de la ligne de train, le manostat en queue de train met-il en relation ?

- 4.3** Lors d'une commande de serrage, **quelle** source pneumatique alimente les cylindres de frein (3A1, 3A2, 3A3 et 3A4) ?



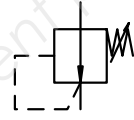
- 4.4 Citer** ci-dessous les organes par lesquels se fait le cheminement de l'air depuis la Conduite Principale pour réalimenter la conduite Générale en mode desserrage.



QUESTION 5**On donne :**

- Le dossier technique :
 - Chapitre II. « Présentation du système automatisé » pages 2 à 8/26.
 - Le schéma pneumatique page 9/26
 - Le schéma électrique page 10/26

On demande :**De compléter** le tableau ci après.

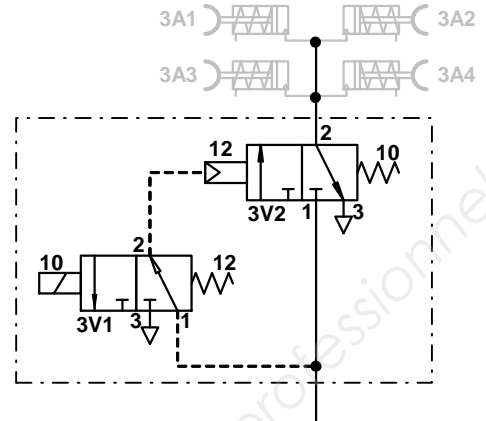
| Désignation ferroviaire | Repère | Désignation technique | Symbole |
|-------------------------|--------|-----------------------|---|
| | | |  5,4 bars |
| | 3V1 | | |
| CLA (RT) RA | | | |
| | 4V2 | | |

QUESTION 6

Suite à des problèmes de fiabilité des relais d'échappement 3V2 et 4V2, on souhaite remplacer :
 -le couple électro-distributeur 3V1 et distributeur 3V2
 -le couple électro-distributeur 4V1 et distributeur 4V2
 par deux électro-distributeurs ayant les mêmes caractéristiques en terme de tension de commande électrique et de section de passage d'air.

On donne :

- Le schéma pneumatique page 9/26
- Le schéma électrique page 10/26
- L'extrait du catalogue FBO page 15/26



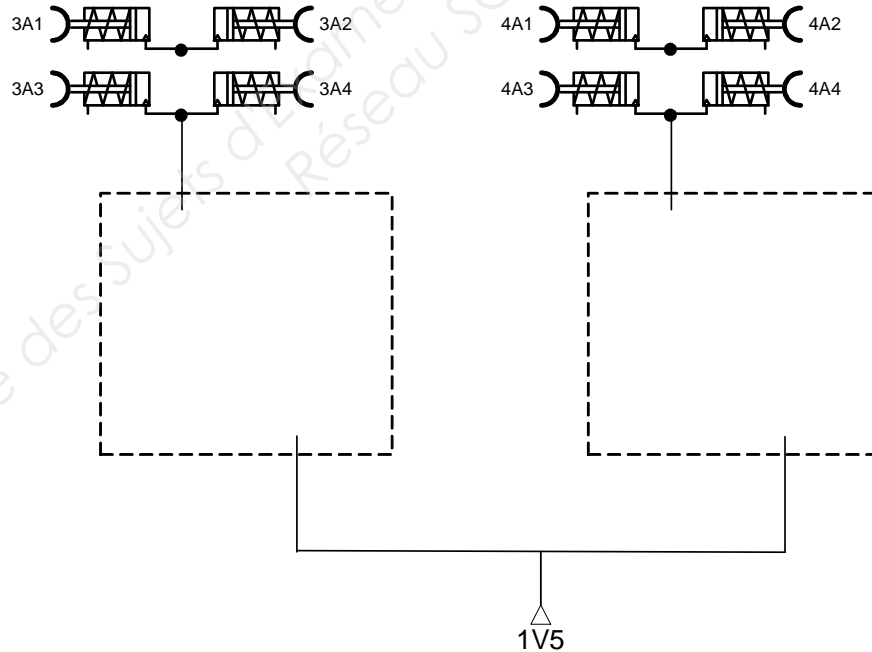
On demande :

6.1 De donner la référence constructeur complète ainsi que désignation normalisée du nouveau matériel.

Référence constructeur : MV _ _

Désignation normalisée :

6.2 De représenter, ci-dessous la modification à apporter sur le circuit de commande des cylindres de frein.



ETUDE TECHNIQUE**QUESTION 7**

Suite au reprofilage, les roues de l'essieu 2 sont considérées comme mi-usées (⊕ roues mi-usées).

On donne : Le dossier technique pages 11/26 à 14/26

On demande :

7.1 De déterminer (par calcul ou par la courbe) la fréquence appliquée à l'entrée « f2 » pour une vitesse de 80 Km/h (arrondir au Hz près).

7.2 D'en déduire (par la courbe) la valeur de tension en sortie « U2 ».

QUESTION 8

Pour obtenir un fonctionnement correct du capteur, l'amplitude du signal doit être de 20V. Lors des contrôles et mesures, l'agent de maintenance a relevé une amplitude de 19,6V. Il est donc amené à régler l'entrefer du capteur.

On donne : Le dossier technique pages 11/26 à 14/26

On demande :

8.1 De déterminer si l'agent de maintenance doit augmenter ou au contraire diminuer l'entrefer « e ».

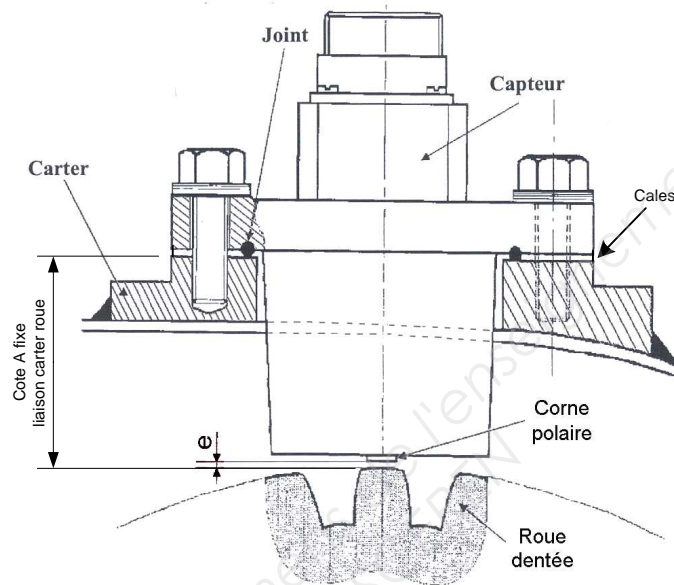
8.2 D'en déduire alors le nombre de cales pelables à ajouter ou à enlever.

QUESTION 9**On donne :**

Le dossier technique pages 11/26 à 14/26

On demande :

9.1 De tracer sur le dessin ci-dessous, les cotes nécessaires pour déterminer le jeu « e » correspondant à l'entrefer.



9.2 De donner les outillages à utiliser par l'Agent de maintenance pour mesurer ces différentes cotes et obtenir l'épaisseur « X » de cales pelables appropriée.

QUESTION 10**On donne :**

Le tableau ci-dessous recense le nombre et le coût des interventions de maintenance corrective sur les équipements du « dispositif de freinage » d'un parc de 200 voitures sur une période de 12 mois (année 2009).

Relevé statistique des interventions 2009

| Fonction | Désignation | Nombre d'interventions | Coût Unitaire en € |
|----------|--------------------|------------------------|--------------------|
| A1 | Distributeur | 8 | 1200 |
| A2 | Capteur | 21 | 180 |
| A3 | Electrovalve | 46 | 80 |
| A4 | Carte électronique | 6 | 150 |
| A5 | Détendeur | 23 | 75 |
| A6 | Cylindre de frein | 83 | 720 |

On demande :

10.1 - De compléter le tableau des coûts de maintenance ci-dessous.

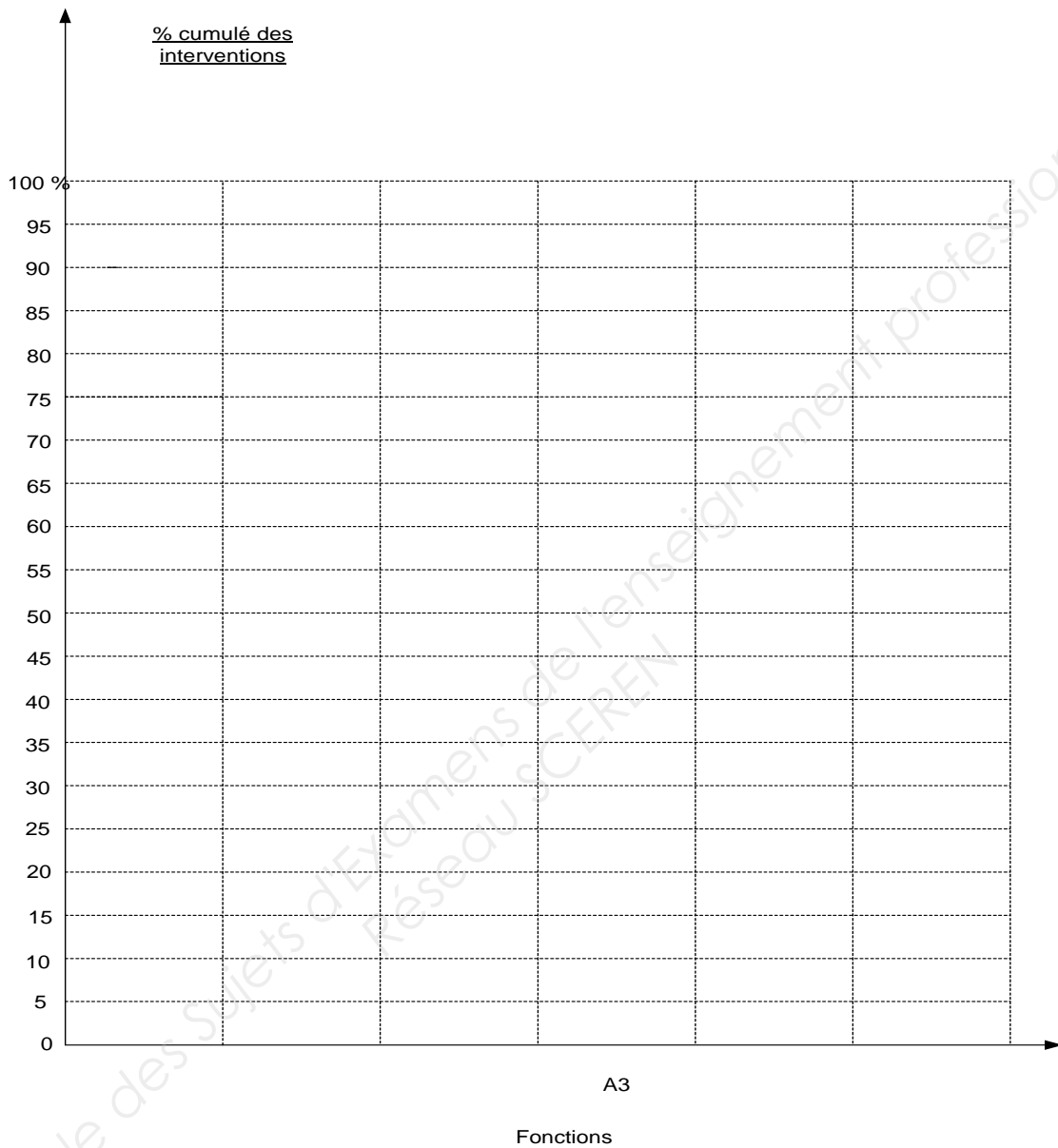
| Fonctions | Organes | Coût des interventions en € | % des coûts |
|-----------|--------------------|-----------------------------|-------------|
| A1 | Distributeur | | |
| A2 | Capteur | | |
| A3 | Electrovalve | | |
| A4 | Carte électronique | | |
| A5 | Détendeur | | |
| A6 | Cylindre de frein | | |
| | | | 100% |

10.2 - De compléter le tableau ci-dessous et **de classer** selon le pourcentage cumulé des coûts.

| Rang | Organes | Fonctions | Coût total en € | % des coûts | % cumulé des coûts |
|------|---------|-----------|-----------------|-------------|--------------------|
| | | | | | |
| 2 | Capteur | | | | |
| | | A3 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | 100% |

10.3 - De tracer le diagramme de paréto du pourcentage cumulé des coûts.

Représentation graphique de Paréto



10.4 - De cibler le ou les organes dont on veut améliorer la fiabilité dans le temps.

QUESTION 11

Dans le cadre de l'O.P. mi-vie, afin de fiabiliser le parc de 200 voitures et diminuer le nombre d'intervention concernant le cylindre de frein, il est décidé de procéder au remplacement de la totalité des cylindres de frein ancienne génération.

On donne :

- Le coût moyen horaire d'un agent de maintenance intervenant lors du démontage/montage du cylindre est de 55 euros.
- Le coût moyen horaire du freiniste chargé des essais de mise en service de la voiture est de 70 euros.
- Le prix d'un cylindre de frein nouvelle génération est de 650 euros.
- 80 cylindres supplémentaires seront achetés afin de constituer le volant d'échange.

| | Démontage/Remontage Par voiture | Essai par voiture |
|-----------------|------------------------------------|-------------------|
| Temps moyen | 1 heure | 30 minutes |
| Nombre d'agents | 2 | 1 |
| Qualification | maintenance | freiniste |

On demande :

11.1 De calculer le coût global de cette opération.

On dispose annuellement d'un budget de 361 000 euros alloué à cette modification :

11.2 De calculer le nombre de voitures qui pourront être traitées par année ? (on ne prendra pas en compte le volant d'échange).

11.3 De compléter le tableau annuel ci-dessous en y **inscrivant** le nombre de voitures pouvant être modifiées par mois (pas d'intervention en juillet/aout).

| janv | fevr | mars | avril | mai | juin | juillet | aout | sep | oct | nov | dec |
|------|------|------|-------|-----|------|---------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | |

11.4 De calculer le nombre d'années nécessaires pour traiter la totalité du parc.