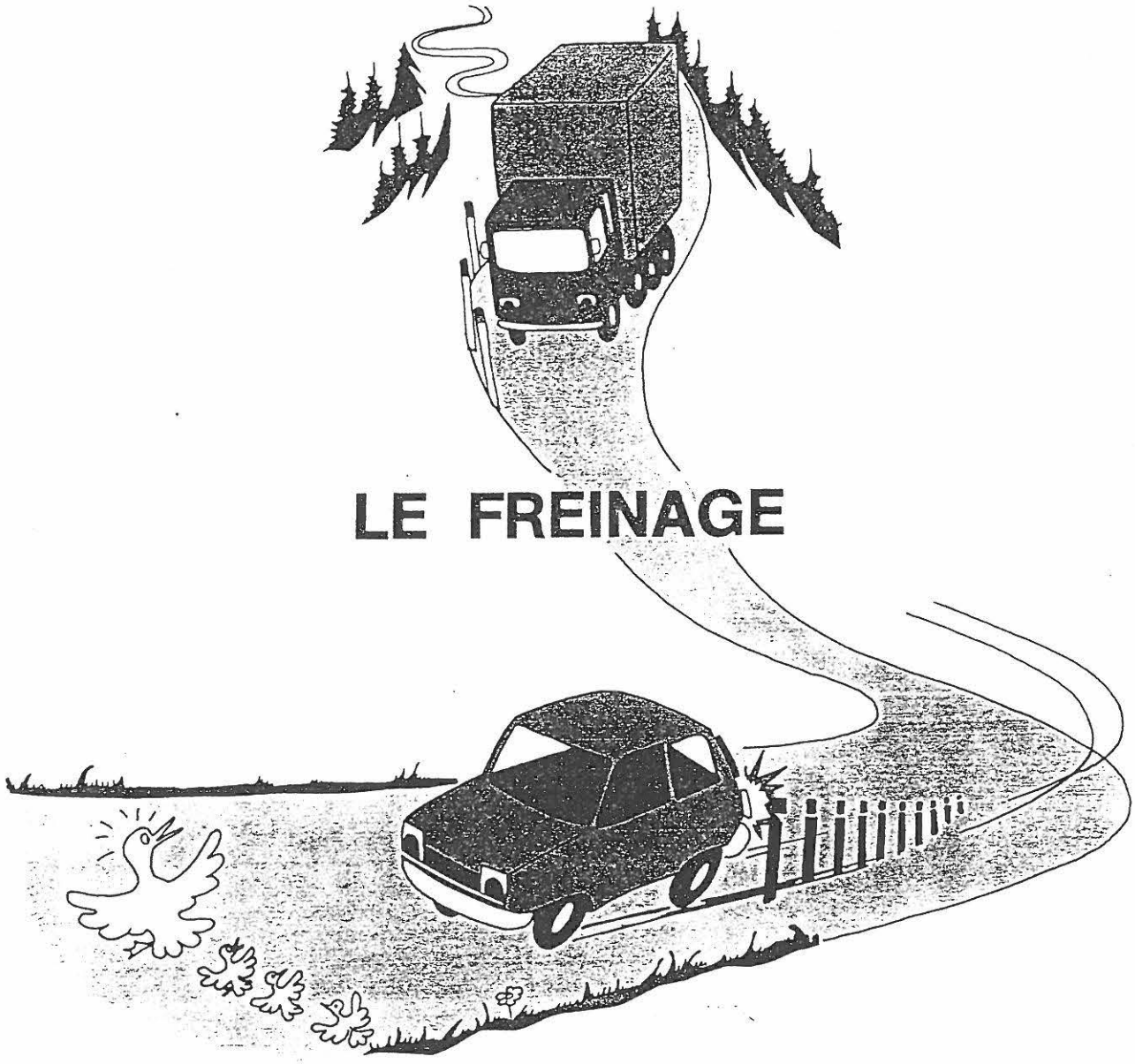


LE FREINAGE

– QUEL EST SON RÔLE ?

Dans les meilleures conditions, c'est-à-dire :

(dans un temps et sur une distance minimaux)

(avec conservation de la trajectoire du véhicule)

(avec un freinage proportionnel à l'effort du pilote)

(avec un effort minimum pour le pilote)

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

APPLICATION A L'AUTOMOBILE

L'adhérence variera avec :

Exemples de coefficient de frottement entre route et pneu (pneu en bon état).

- f = **0,9** Goudron sec à graviers enrobés.
- f = **0,8** Asphalte rugueux sec.
- f = **0,6** Macadam sec et pavé mosaïque sec.
- f = **0,5** Asphalte rugueux mouillé.
- f = **0,4** Macadam mouillé.
- f = **0,3** Pavé mosaïque mouillé.
- f = **0,1** Verglas.

Le coefficient de frottement, roues bloquées, vaut environ 60 % du coefficient de frottement, roues tournantes.

LE FREINAGE MAXIMUM EST OBTENU LORSQUE...

AU-DELÀ, LE BLOCAGE DES ROUES ENTRAÎNE :

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

- LE TEMPS DE RÉFLEXE: c'est le facteur physiologique

C'est le temps de réaction qui s'écoule entre l'instant auquel la cause du freinage apparaît (perception de l'obstacle) et l'instant auquel le conducteur intervient activement (le freinage effectif commence).

=

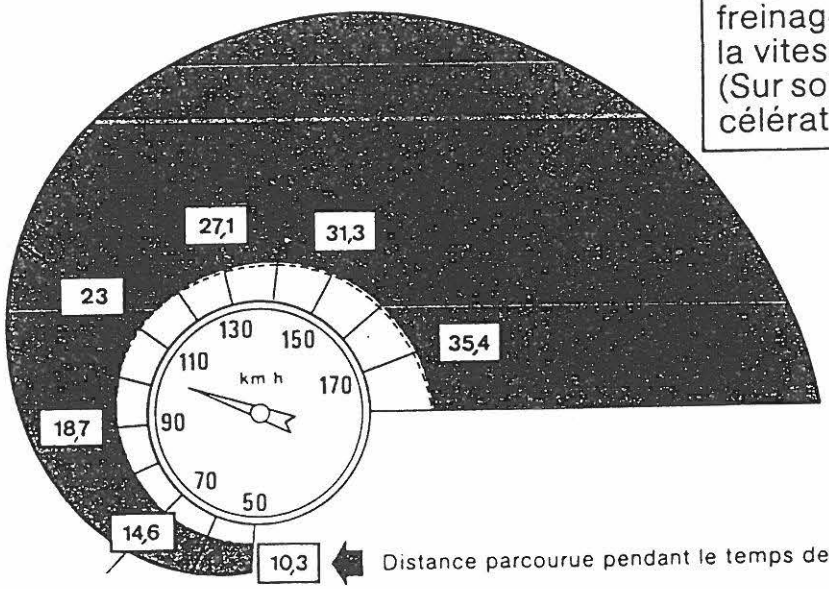
+

d'autre part la distance de freinage est fonction :
- de la vitesse du véhicule
- du coefficient de frottement
- de la décélération possible

... et ATTENTION !

à 60 km/h	DISTANCE	16,66 mètres
90 km/h	PARCOURUE	25,00 mètres
130 km/h	EN 1 SECONDE	36,10 mètres

Abaque montrant l'évolution de la distance de freinage en fonction de la vitesse.
(Sur sol sec avec une décélération de 6 m/s/s).

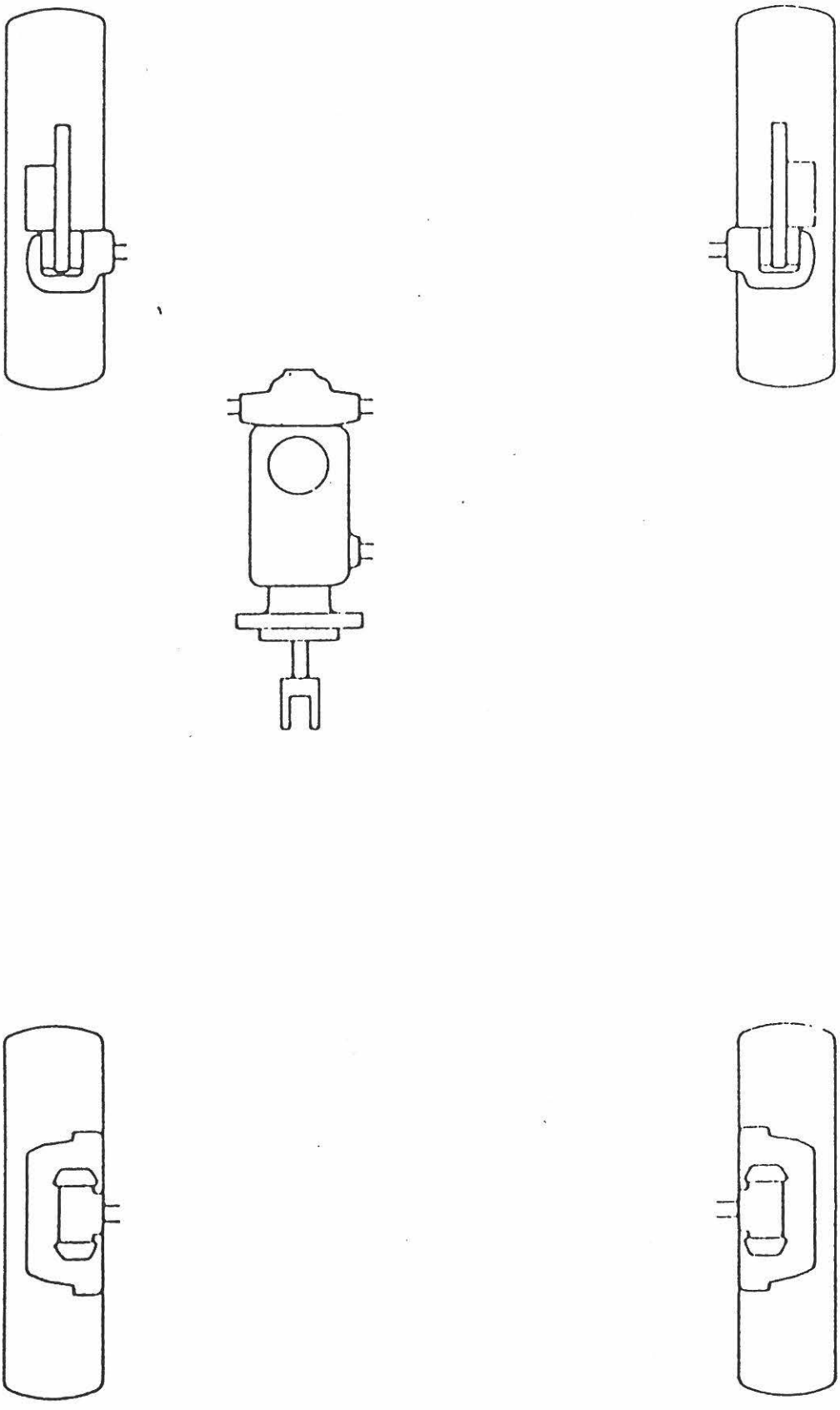


Distance parcourue pendant le temps de réflexe

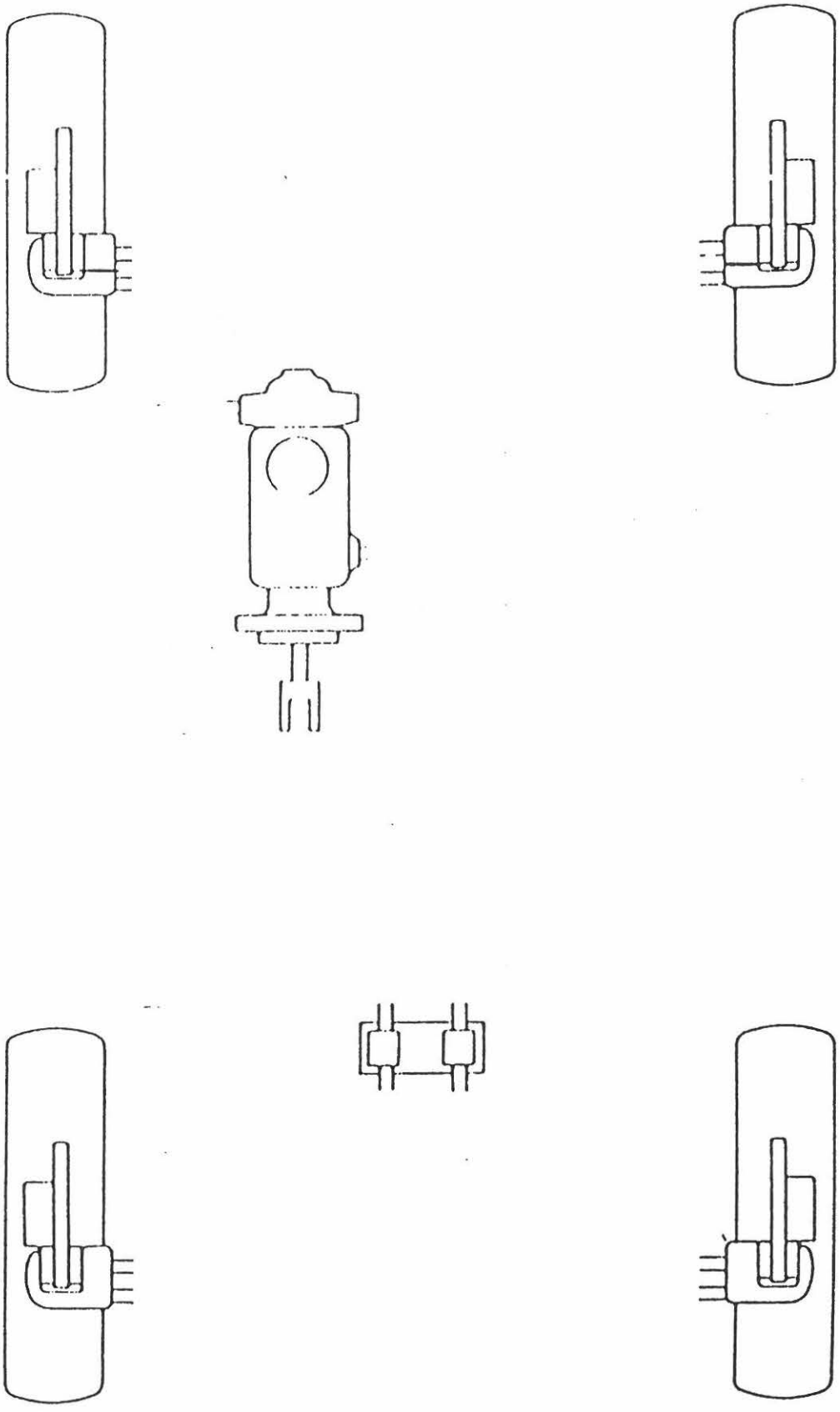
Distance totale parcourue pour arrêter le véhicule

} en mètres

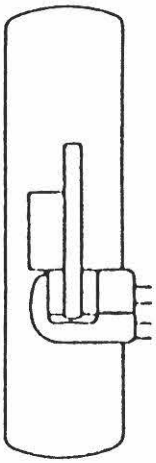
CIRCUIT I + I OU AV/AR SÉPARÉ

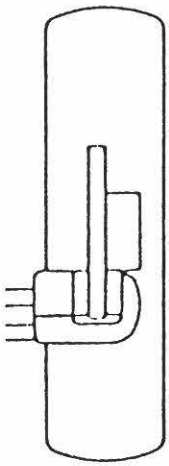


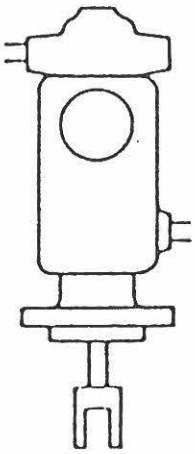
CIRCUIT DOUBLE H

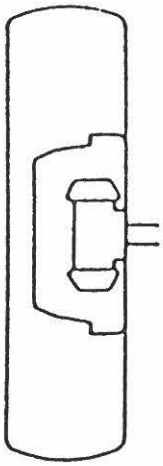


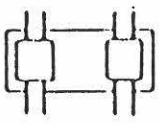
CIRCUIT DOUBLE L

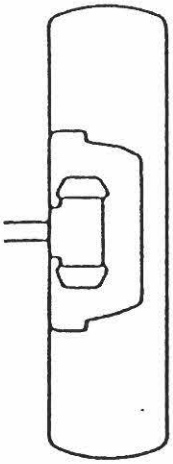




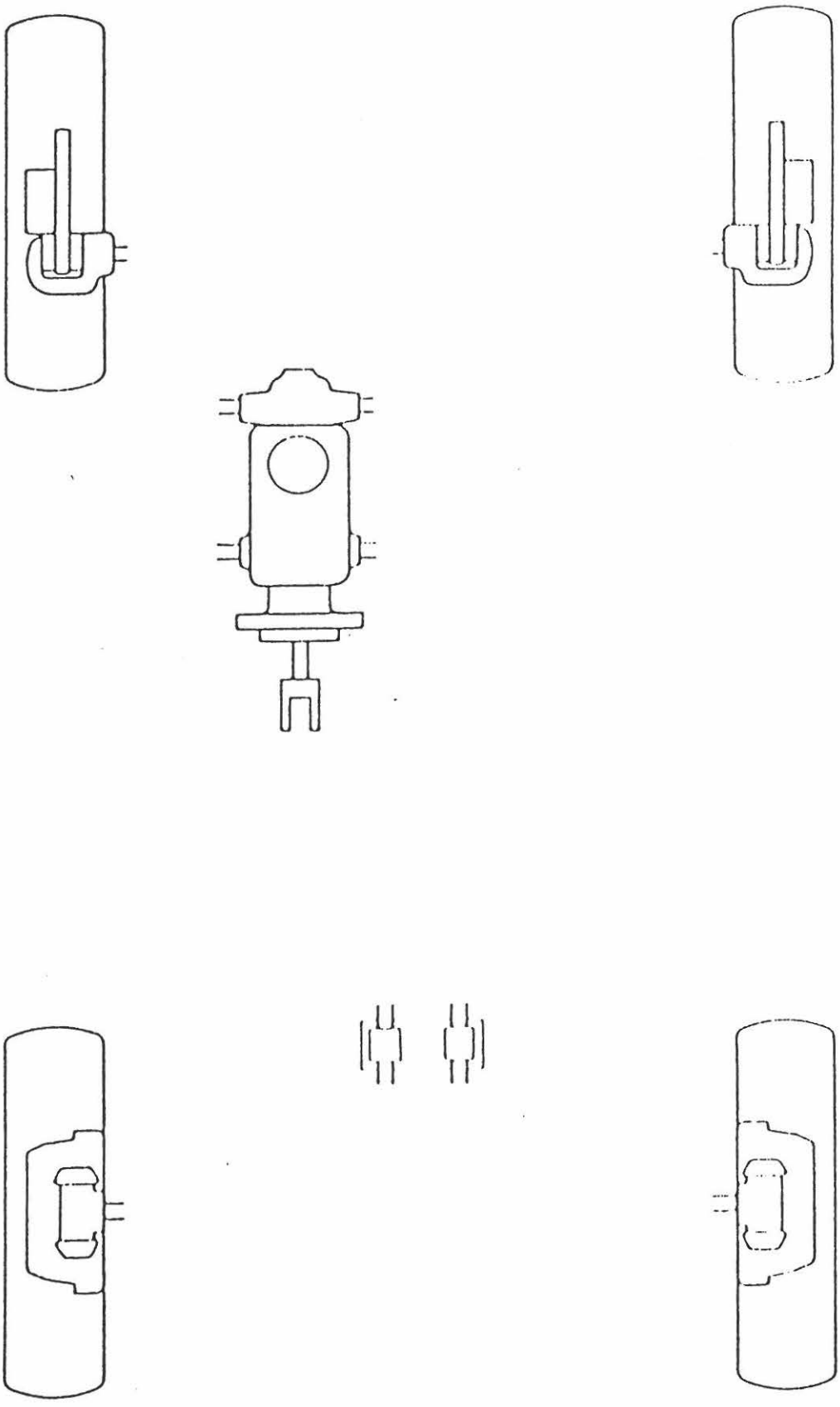






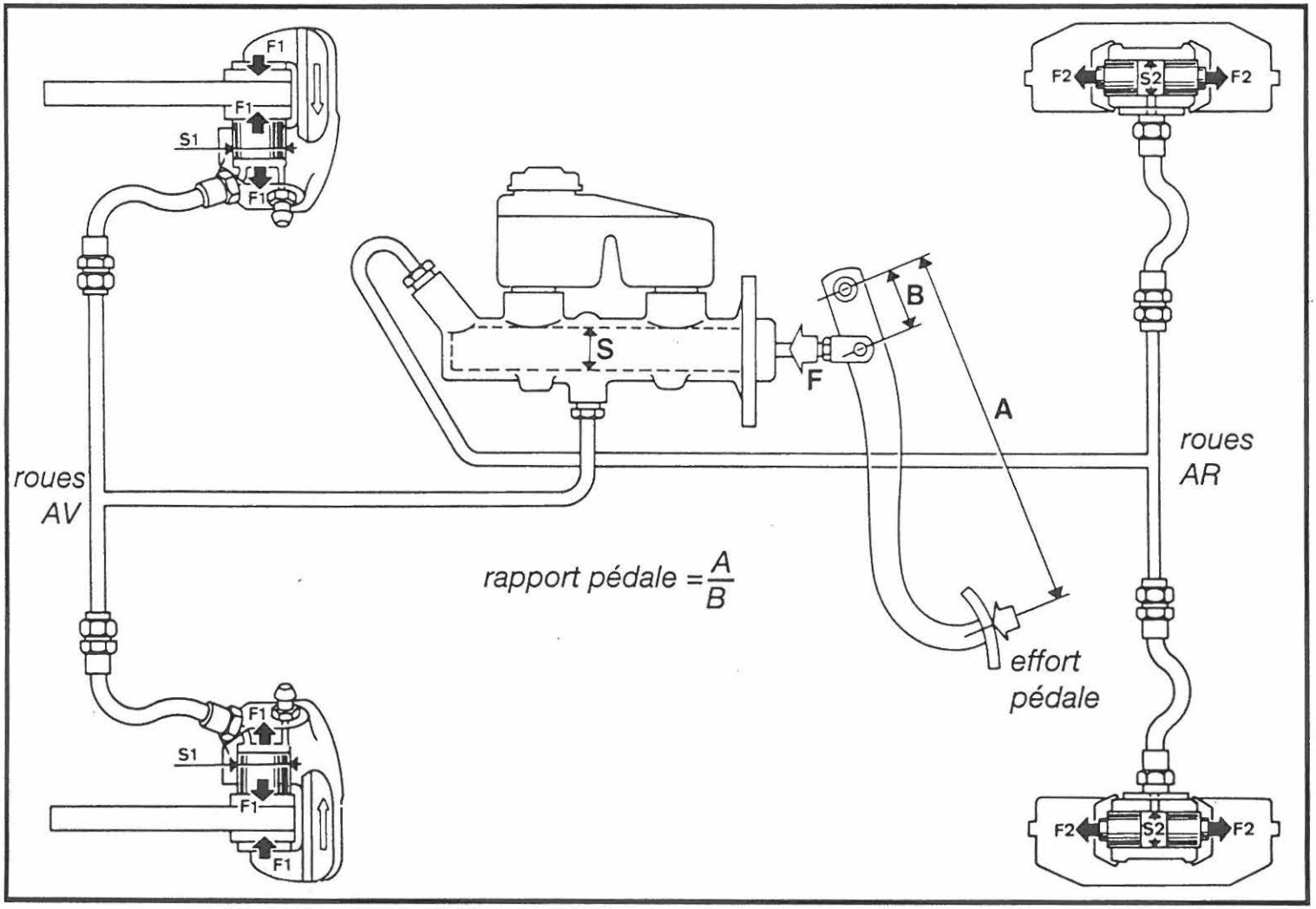


CIRCUIT EN X (diagonale)



RAPPEL : $P = \frac{F}{S}$ et $F = P \times S$

P = pression	S = section	F = effort



NOTES sur le principe de la commande hydraulique :

XV – LES LIQUIDES

QUELQUES NOTIONS

Ce sont des liquides complexes, obtenus actuellement par synthèse, qui répondent aux normes SAE (Société américaine des ingénieurs de l'automobile) et aux normes des constructeurs européens plus sévères que les normes américaines (les Européens utilisant beaucoup le frein à disque, font travailler le système de freinage à des pressions et à des températures plus élevées que les Américains).

Principales contraintes que doivent satisfaire les liquides...

...LA TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT :

Le liquide doit présenter une température d'ébullition élevée (pour un liquide neuf cette température est de 230-240°C) l'apparition de vapeur (compressible), phénomène de vapor lock, au lieu de liquide (incompressible) allonge la course de la pédale et à la limite il n'y a plus de freinage. La température de solidification est pour un liquide neuf de -70°C

...L'HYGROSCOPIE :

Les liquides sont avides d'eau : ils absorbent l'humidité de l'air atmosphérique. Si la teneur en eau atteint 3%, la température d'ébullition chute de 80 à 90°C, (ce seuil est franchi au bout d'environ 18 mois de fonctionnement)
C'est le pourcentage d'eau qui attaque les cylindres, pistons,...

...LA CORROSION :

C'est l'incompatibilité entre le liquide et les composants du circuit : caoutchouc, cuivre, acier, alliages etc ...
Les inhibiteurs sont des additifs anti-corrosion, mais ils perdent leur pouvoir avec le temps et surtout avec l'augmentation de la teneur en eau.

REMARQUE IMPORTANTE : les mélanges de liquide

Il est interdit de mélanger un liquide minéral et un liquide de synthèse (détérioration des coupelles, joints)
On peut mélanger 2 liquides de même nature conformes à la même norme SAE, ceux-ci étant à l'état neuf (sinon perte d'intérêt à cause de l'hygroscopie).

XVI – INCIDENTS ET CAUSES POSSIBLES

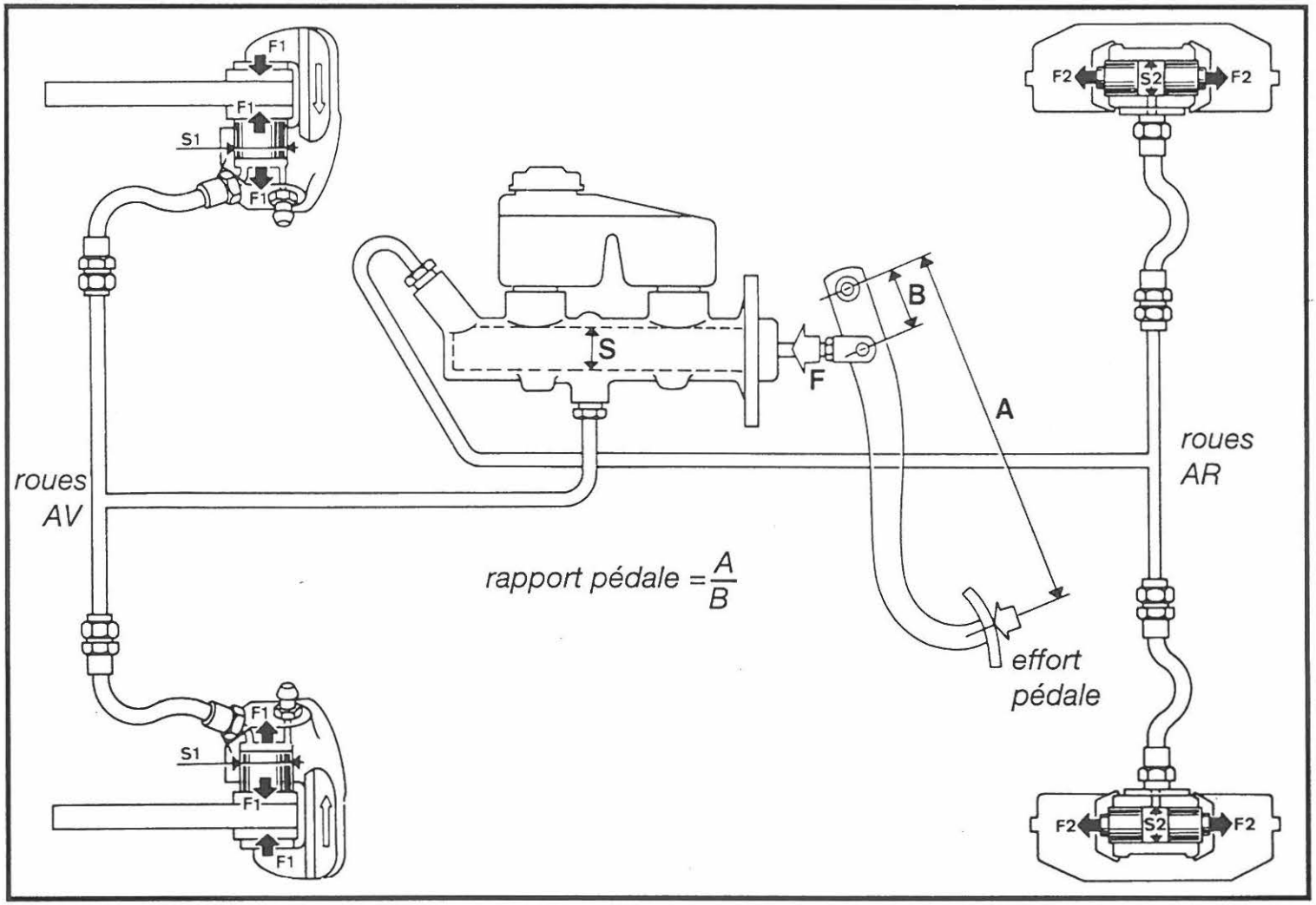
Pédale dure	_Défaut d'assistance s'il y en a une. _Garnitures glacées, grasses ou qui chauffent (descente de col.) ou bien mou conformes (trop dures) _Piston grippé / canalisation écrasée
Pédale longue	_Réglage ou usure des garnitures _Trop de garde au maître-cylindre. _Liquide en ébullition (trop vieux ou descente de col) _Défaut sur un des circuits dans le cas d'un maître-cylindre tandem.
Pédale élastique	_Présence d'air dans le circuit: • mauvaise purge. • coupelle secondaire défectueuse
Pédale au plancher	_Fuite hydraulique (voir les étanchéités) _Défaut de la coupelle d'étanchéité entre 2 circuits d'un maître-cylindre tandem.
Freins qui engagent	_Garnitures à détalonner. _Garnitures légèrement grasses. _Ressorts à changer.
Freins qui broûtent	_Tambour ovalisé. _Disque trop voilé.
Déport au freinage	Si c'est un déport avant: _Suspension, train avant, direction. _Piston grippé ou mauvais réglage de segment. _Ressort de rappel. Si c'est un blocage des roues arrière: _Correcteur de freinage (réglage, fonctionnement) Si c'est un blocage d'une roue arrière: _Piston grippé ou mauvais réglage de segment _Ressort de rappel.
Freins qui chauffent	_Garde du maître-cylindre insuffisante ne permettant pas le retour au repos du maître-cylindre. _canalisation écrasée. _Piston qui revient mal. _Grippage de la commande de frein à main.

CIRCUIT EN X (diagonale)

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

RAPPEL : $P = \frac{F}{S}$ et $F = P \times S$

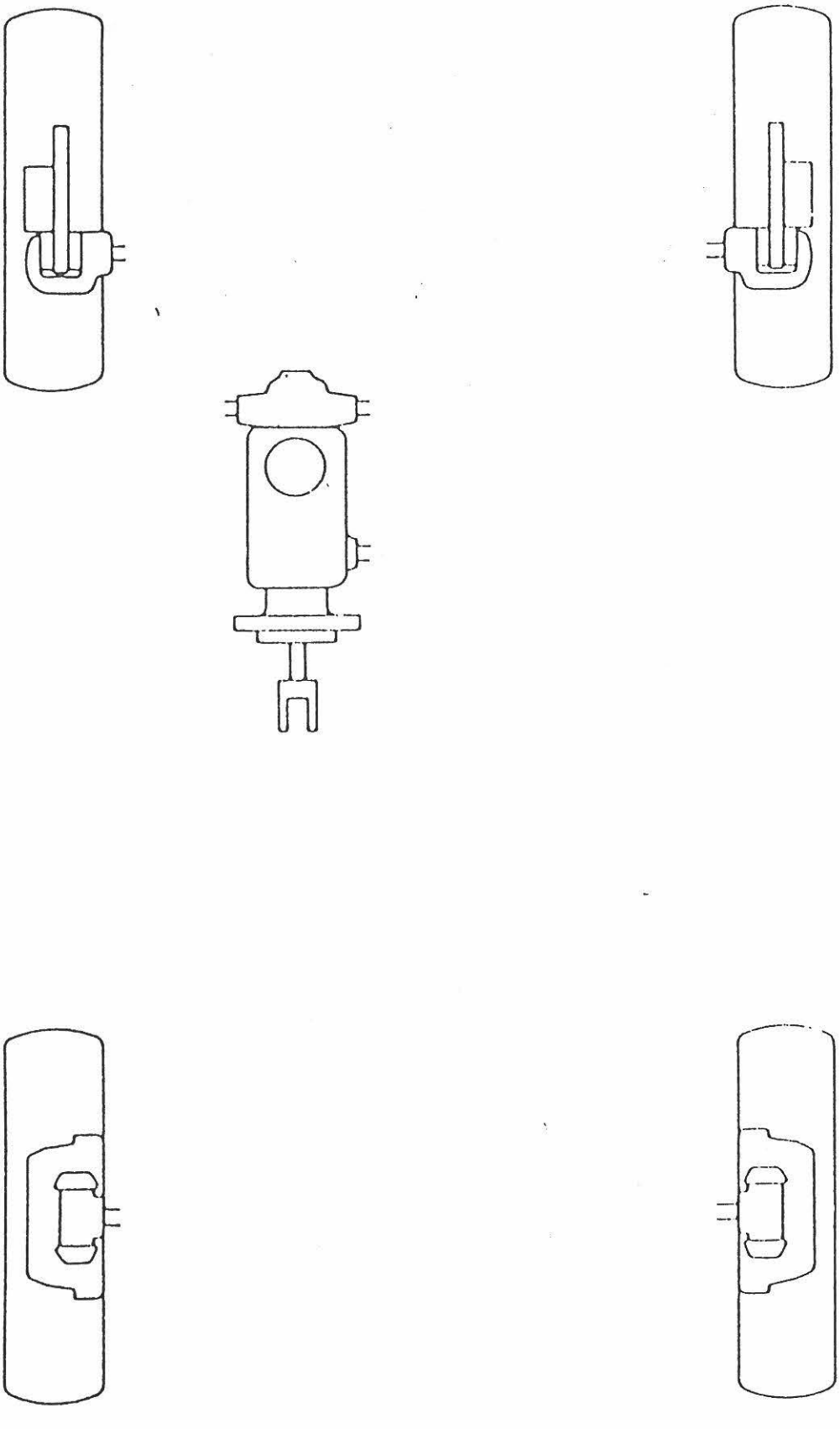
P = pression	S = section	F = effort



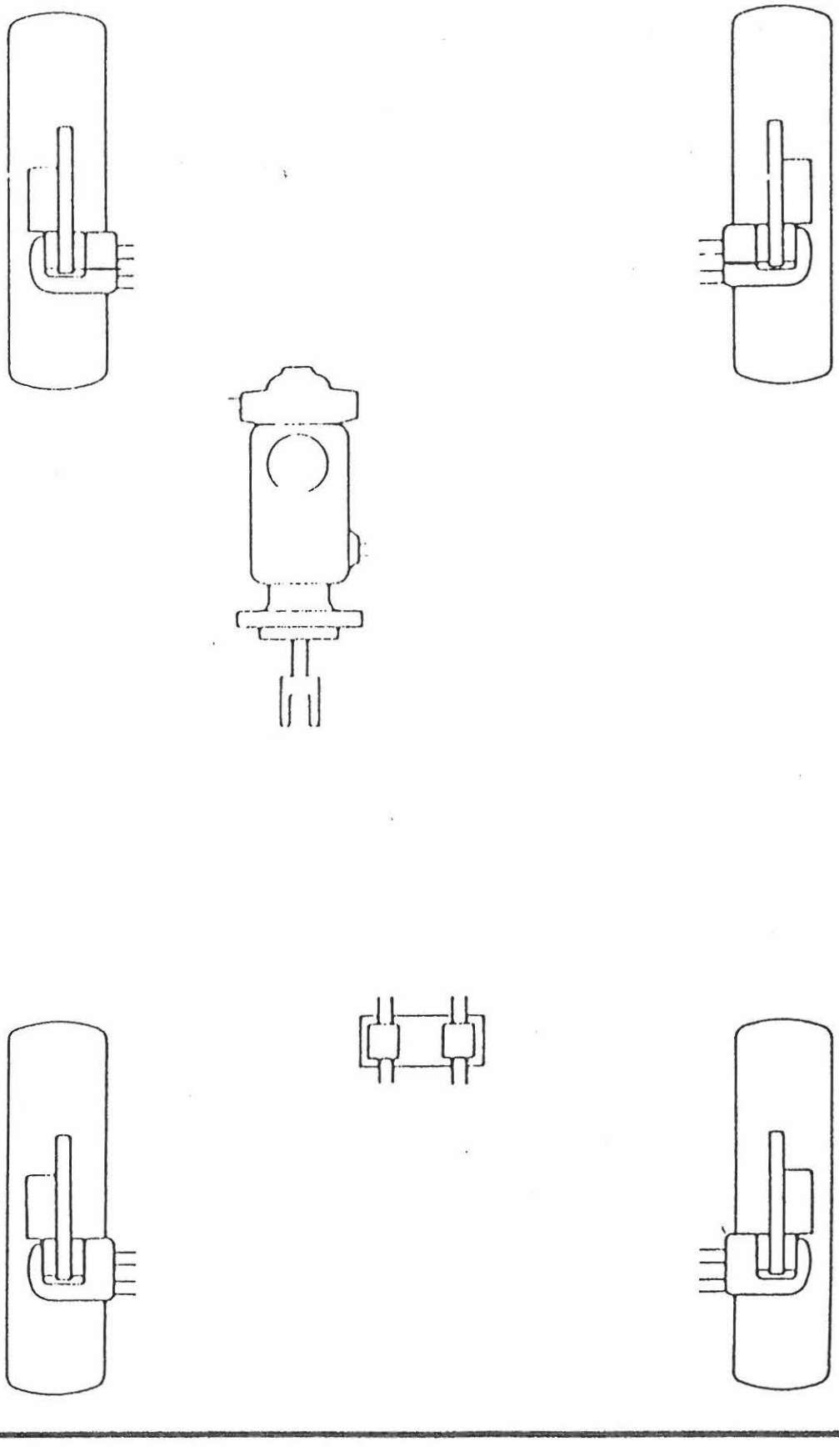
NOTES sur le principe de la commande hydraulique :

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

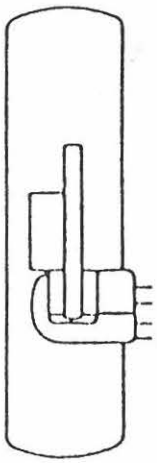
CIRCUIT I + I OU AV/AR SÉPARÉ

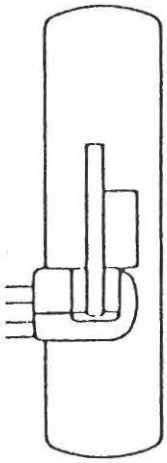


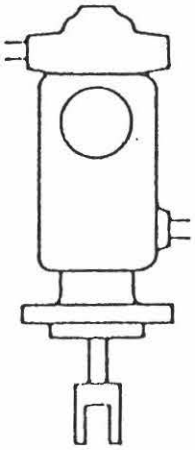
CIRCUIT DOUBLE H

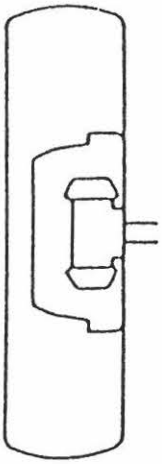


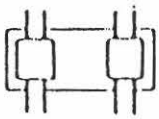
CIRCUIT DOUBLE L

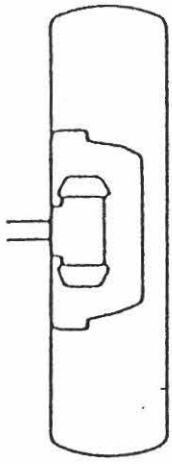
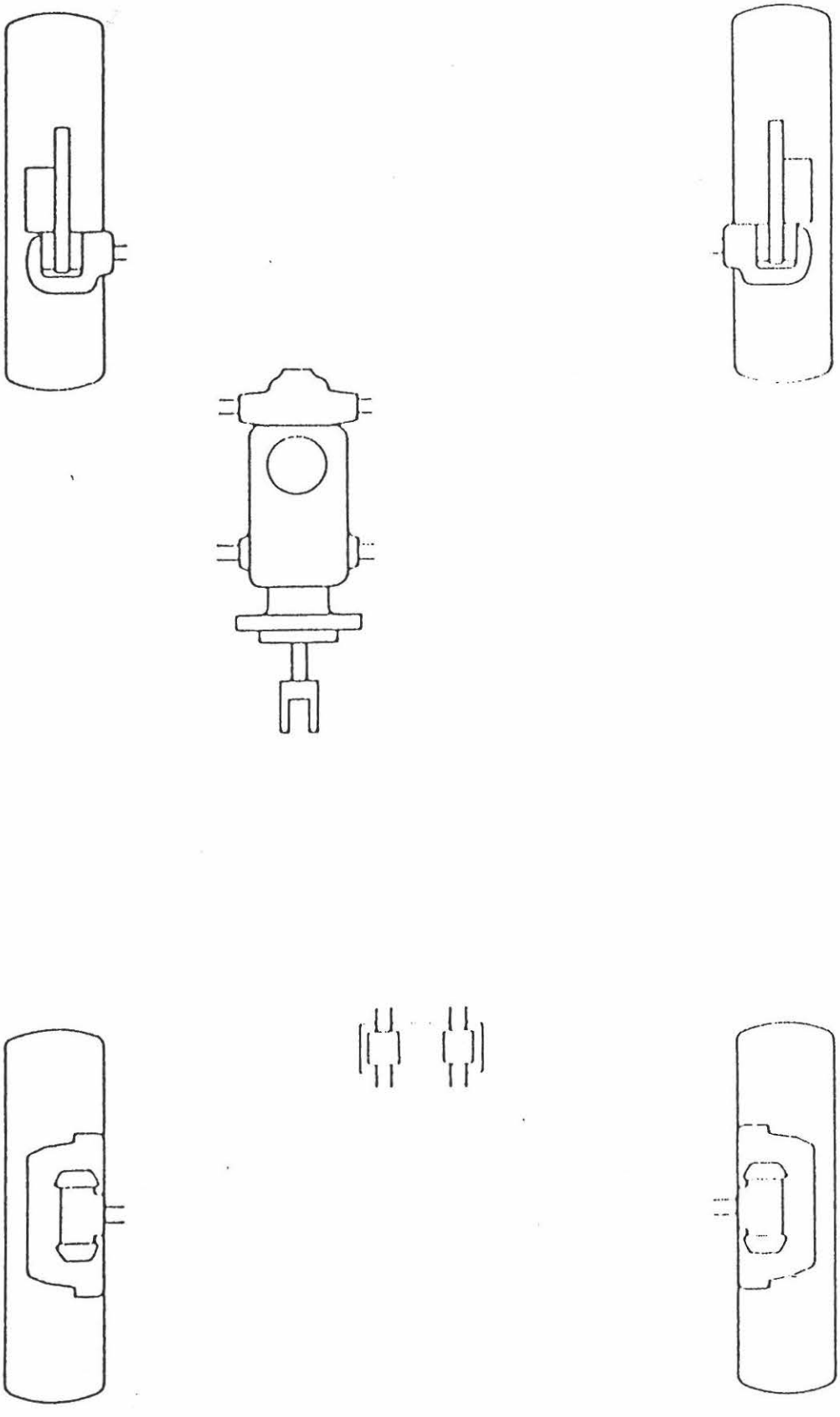












CIRCUIT EN X (diagonale)