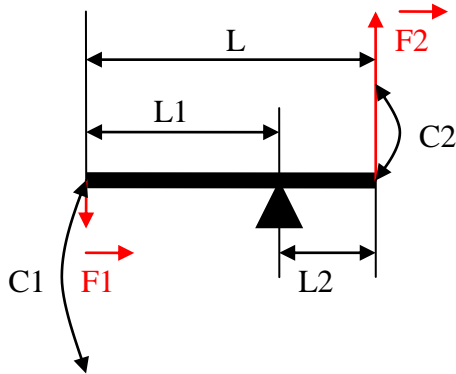


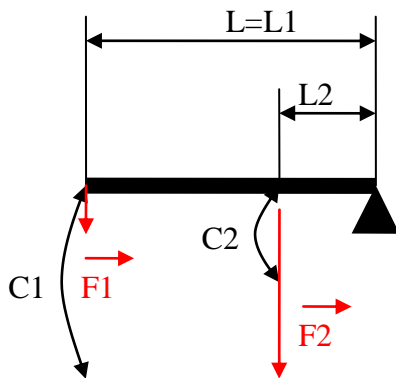
# Leviers et renvois

## Rappel sur les leviers

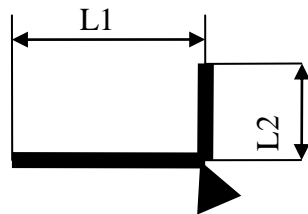
1 – Levier inverseur :



2 – Levier non inverseur :



3 – Levier d'angle (« équerre ») :



**Pour les 3 leviers** : L= longueur totale ; L1=grande longueur par rapport à l'axe ; L2=petite longueur par rapport à l'axe.

→ →

F1 et F2 = vecteurs des forces aux extrémités L1 et L2 respectivement (non représentés sur le levier d'angle, et toujours orientés). Leurs modules (valeurs de la force en Newtons, ou plus

improprement en grammes) se nomment **F1** et **F2** (je les ai marqués en rouge uniquement pour qu'ils soient repérables facilement sur les schémas).

C1 et C2= courses respectives aux extrémités de L1 et L2. Les courses ont une importance inversement proportionnelle aux modules (à l'importance) des forces. Ainsi, à l'extrémité (L1) la plus éloignée de l'axe, on aura une grande course pour un effort (force) relativement peu important.

On peut donc dire que :

$$L1 \times F1 = L2 \times F2$$

$$C1 \times F1 = C2 \times F2$$

$$L1 \times C2 = L2 \times C1$$

Si le calcul des forces n'a pas grande importance dans la commande d'appareils de voies ou de signaux (quoiqu'un mécanisme est vite faussé si on néglige trop ce genre de paramètre), le calcul des courses est primordial si on veut un fonctionnement fiable.

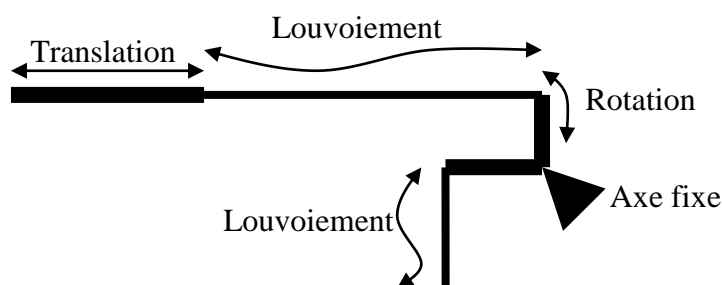
### Rappel sur les mouvements :

Il existe 2 mouvements de base : la rotation et la translation.

La translation implique une pièce libre à ses 2 extrémités c'est-à-dire sans axe fixe (la glissière par exemple).

Des qu'une pièce est munie d'un axe fixe (levier, équerre), il y a rotation.

Il est impossible de lier directement une pièce axée, rotative (levier) à une pièce translative (glissière) sauf si cette dernière est élastique. Dans ce dernier cas, les contraintes mécaniques sont plus importantes. Cela peut être un avantage (freinage ou verrouillage).



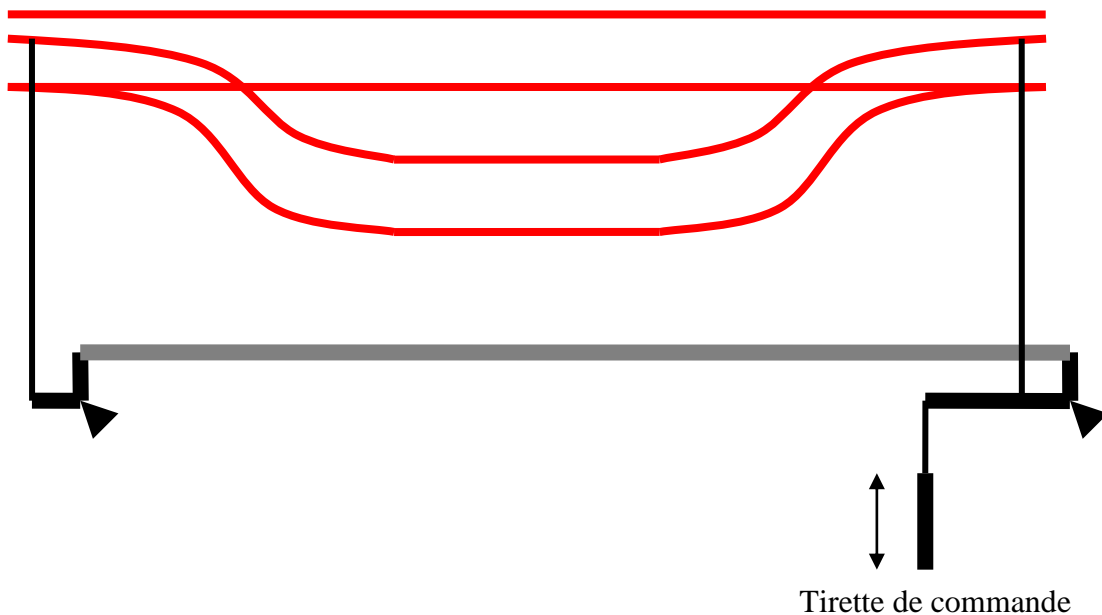
Le schéma ci-dessus montre une liaison translation – rotation avec renvoi d'angle (commande de signal ou d'appareil de voie par exemple).

## Commande d'itinéraires

On peut tout à fait commander un itinéraire à partir d'une commande unique :

### Exemple 1 – Itinéraire fixe :

Imaginons une voie d'évitement. Logiquement les deux aiguilles sont manœuvrées symétriquement et simultanément pour donner soit la voie directe, soit la voie déviée. Dans ce cas, une commande unique peut s'avérer utile. Lorsqu'on pousse la tirette de commande, on manœuvre le grand bras d'une première équerre. Ce bras se comporte comme un levier « réducteur » sans inversion de mouvement et commande l'aiguille de droite. De l'autre côté de l'axe, le deuxième bras (dont la longueur est égale à la distance comprise entre l'axe de l'équerre et la tringle commandant l'aiguille) renvoie simplement le mouvement à 90° vers la gauche. La mécanique (bielle) grise transmet ce même mouvement à l'équerre de gauche qui redonne au mouvement sa direction initiale pour commander l'aiguille de gauche symétriquement à celle de droite.



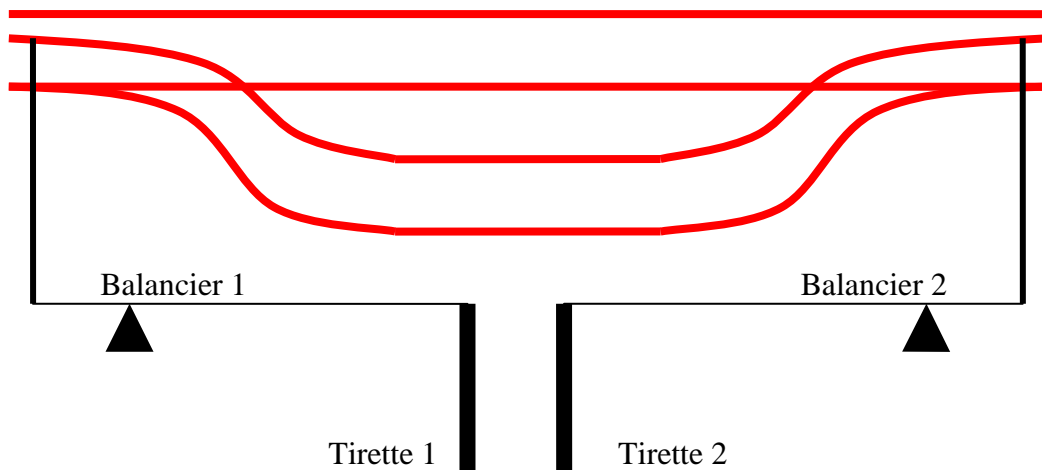
### Exemple 2 – Itinéraire programmable :

Le problème de l'itinéraire fixe, c'est qu'il interdit de manœuvrer les aiguilles indépendamment l'une de l'autre ou de permettre de changer d'itinéraire programmé.

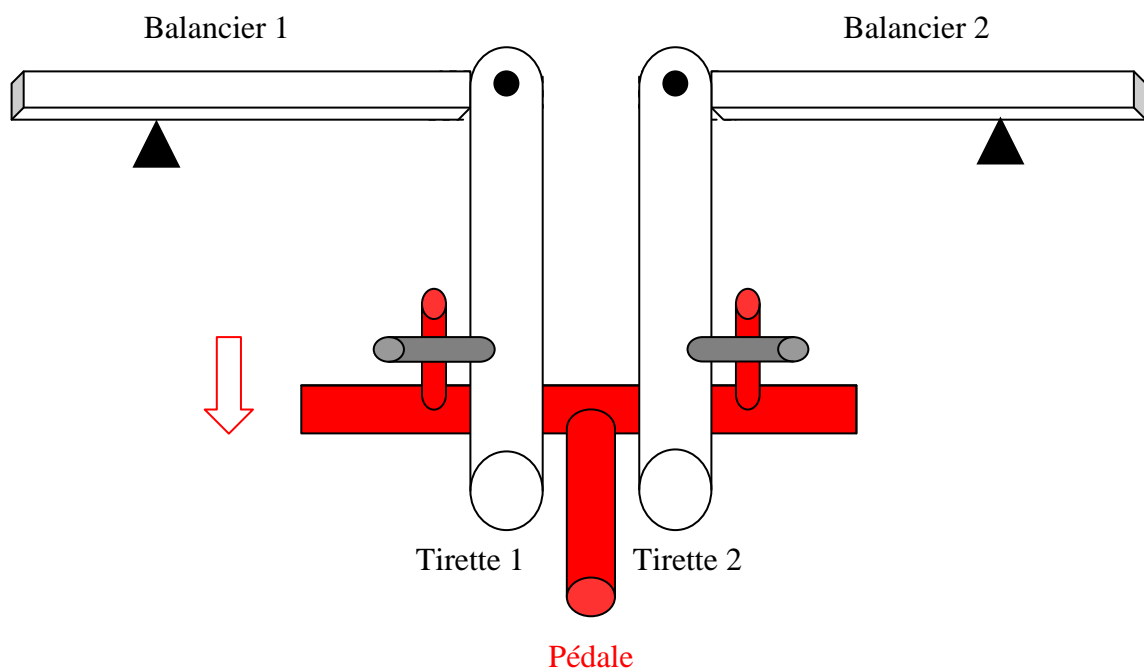
Il peut être intéressant pour des manœuvres, ou pour permettre à deux trains circulant dans le sens opposé l'un de l'autre, de programmer un itinéraire donnant la voie directe pour une aiguille et la voie déviée pour l'autre.

On va donc créer un « enclenchement », c'est-à-dire un asservissement ponctuel d'une aiguille par rapport à l'autre pour se réserver la possibilité de la commander seule ou asservie au mouvement de l'autre, que ce soit symétriquement ou non...

Tout d'abord on va monter les aiguilles indépendantes, chacune ayant sa tirette. Pour plus de facilité, on va rassembler les tirettes en un point du réseau.



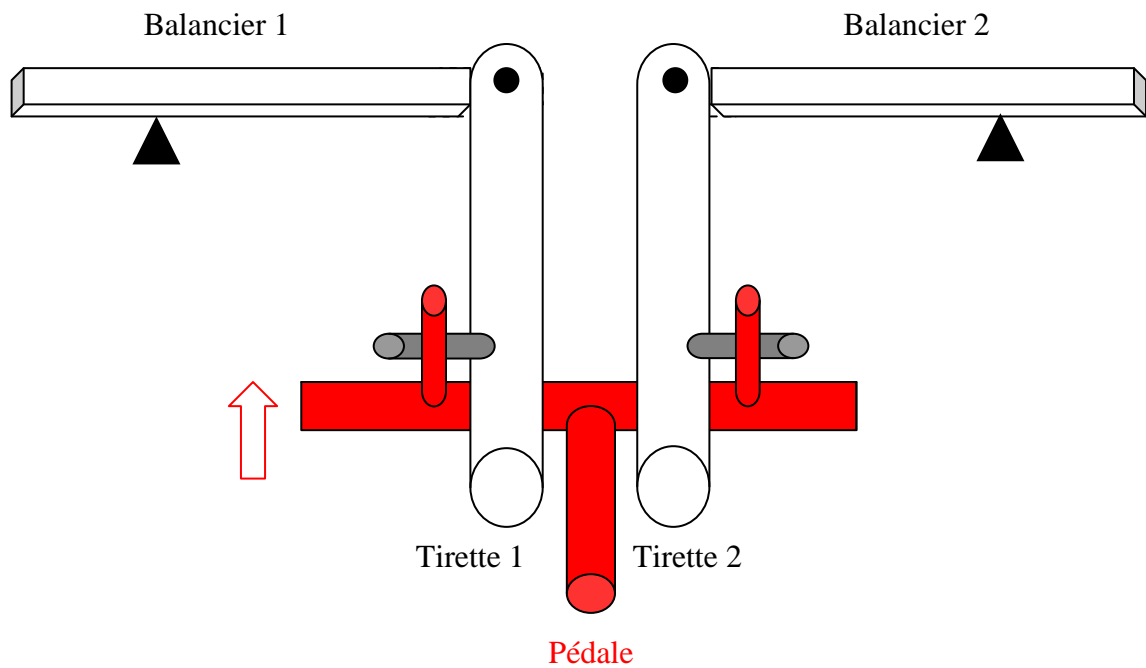
Ensuite on va créer une « pédale » d'itinéraire. Dans un premier temps cet itinéraire sera fixe. Le plan de voie étant très simple, seuls seront représentés les tirettes 1 et 2, et les deux balanciers.



Lorsqu'on tire la pédale, Les deux aiguilles se mettent en position déviée (quelle que soit leur position de départ).

On a déjà la possibilité de commander un itinéraire avec la seule pédale.

Lorsque la pédale d'itinéraire est inutilisée, chaque aiguille peut se commander individuellement.

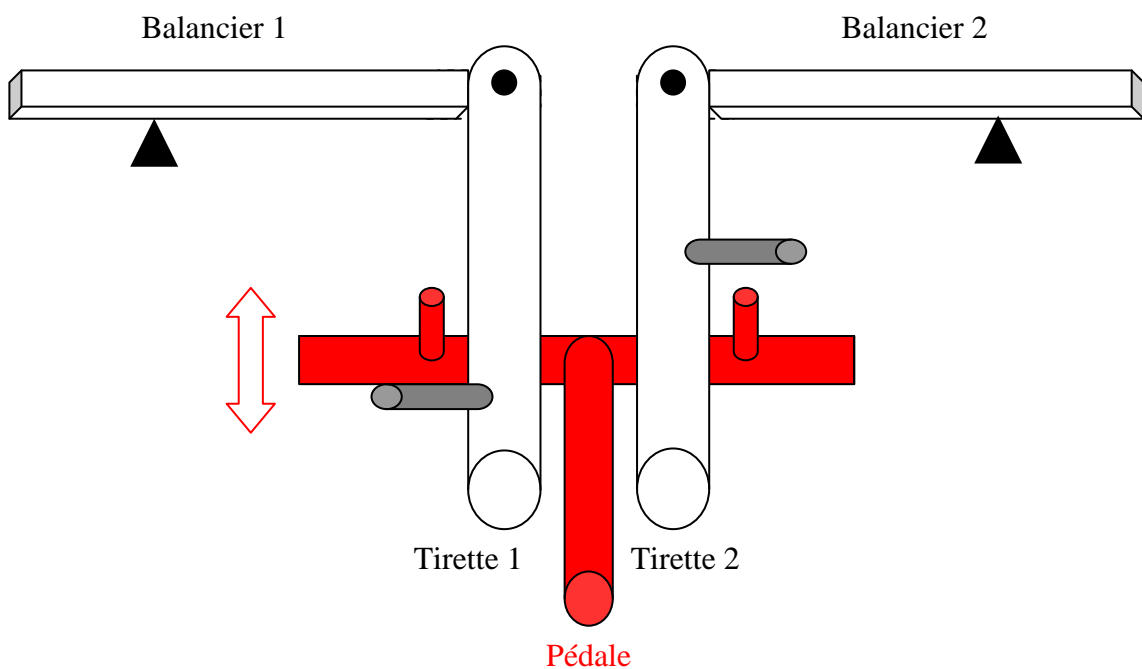


Bien sur, il est possible de « préprogrammer » l'itinéraire « voie directe » au lieu de « voie déviée » :

Dans ce cas, il faut pousser la pédale d'itinéraire (schéma ci-dessus).

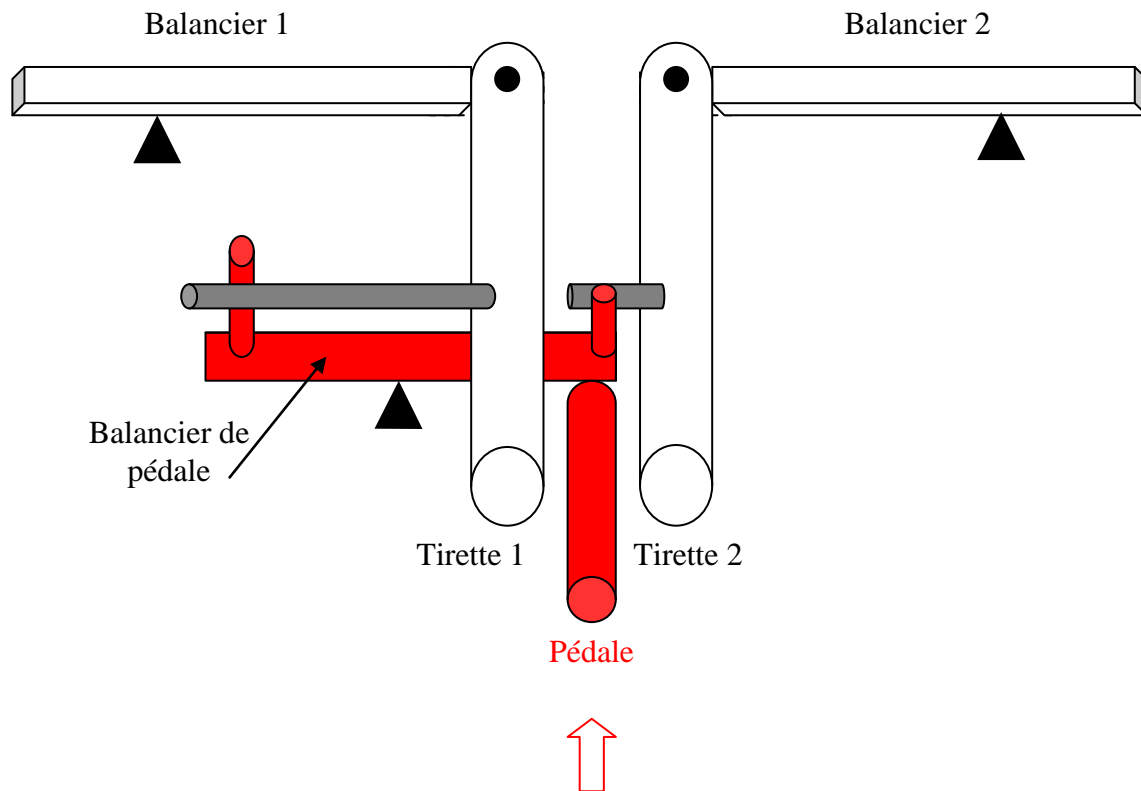
On peut aussi « préprogrammer » un itinéraire dont une aiguille (celle du balancier 1 par exemple) donne la voie directe alors que l'autre est en position déviée. Ici, deux choix sont possibles :

- La simplicité de construction :



Il faut prévoir suffisamment de débattement (jeu généreux) à la pédale pour qu'en position médiane elle permette la commande individuelle de chaque tirette, donc de chaque aiguille. Pour commander l'itinéraire « aiguille 1 déviée – aiguille 2 directe » il faut que la pédale ait un mouvement de type « tire – pousse » sinon on ne commande que la moitié de l'itinéraire, ce qui peut être un avantage. Le seul inconvénient est que la pédale ne commandera jamais les deux aiguilles simultanément...

- La simultanéité des mouvements :



Il suffit de pousser la pédale pour que les mouvements des tirettes 1 et 2 aillent en sens inverse.

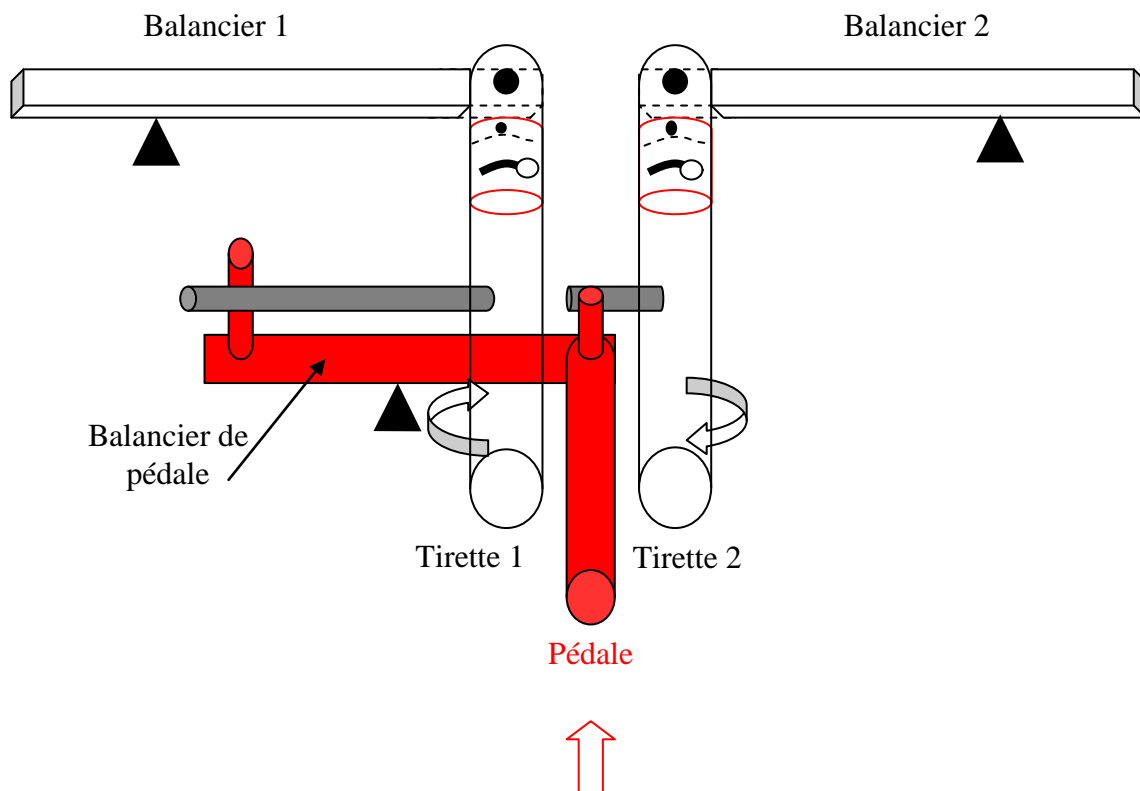
Chaque tirette, commandée individuellement, entrainera peut être le balancier de pédale voire la commande de pédale, mais en aucun cas l'autre tirette ne sera mise en mouvement.

En revanche, toute poussée sur la pédale mettra les aiguilles en position déviée pour la 1 et directe pour la 2.

Evidemment, en inversant les mouvements et les différents axes et tourillons, on peut facilement obtenir l'itinéraire programmé inverse (aiguille 1 directe et aiguille 2 déviée).

On peu même pousser la plaisanterie jusqu'à faire des itinéraires programmables :

Il s'agit dans ce cas de rendre les tirettes 1 et 2 rotatives grâce à un système de bagues (une par tirette).



En tournant la ou les tirettes choisies d'un quart de tour dans le sens horaire, leur tourillon n'est plus accroché par le balancier de pédale qui devient inopérante.

Pour un itinéraire ne comportant que deux aiguillages, une telle complexité est ridicule. Mais dans un triage comportant des dizaines d'aiguilles, il peut être fort intéressant de préparer des itinéraires à l'avance.

On peut imaginer par exemple plusieurs tourillons judicieusement placés sur chaque tirette, cette dernière pouvant tourner sur  $\frac{3}{4}$  de tour, et deux commandes par pédale, une au dessus des tirettes, l'autre au dessous.

On peut même pousser encore plus loin en enfilant chaque tirette dans un tube lui-même muni de tourillons. Le tube peut tourner autour de la tirette et générer encore plus d'itinéraires....

En fait, les possibilités sont quasiment infinies mais la mise en œuvre devient particulièrement complexe si on multiplie le nombre de pédales.

Bon amusement.

Philippe PETITDEMANGE