

CHAPITRE 04 : STATIQUE GRAPHIQUE

I - INTRODUCTION.

II - CONSTRUCTION DU DYNAMIQUE ET DU FUNICULAIRE.

III - DETERMINATION GRAPHIQUE DE LA RESULTANTE D'UN SYSTEME DE FORCES COPLANAIRES.

IV - DETERMINATION GRAPHIQUE DES PROBLEMES DE STATIQUE.

- 1) Système soumis à plusieurs forces parallèles.
- 2) Système soumis à trois forces concourantes.

I - INTRODUCTION :

La statique graphique plane implique que toutes les forces appliquées au système étudié sont situées dans le plan.

Domaine d'utilisation de la statique graphique :

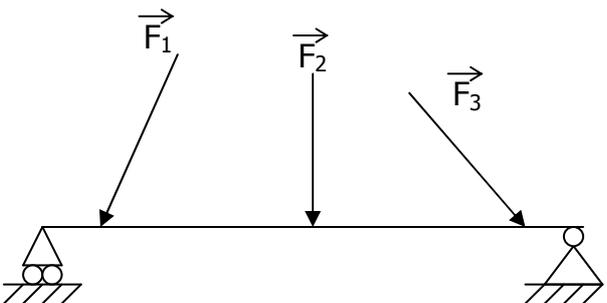
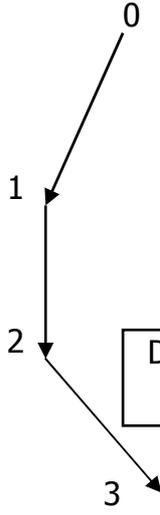
- **détermination de la position et de l'intensité de la résultante d'un système de forces.**
- **résolution des problèmes de statique.**

La méthode de résolution est purement graphique, il n'y a donc pas de calculs. Cependant, le tracé et la lecture du tracé demandent de la précision. Il faut donc apporter **un soin** tout particulier au tracé et au **choix de l'échelle** pour obtenir une précision optimale.

II – CONSTRUCTION DU DYNAMIQUE ET DU FUNICULAIRE :

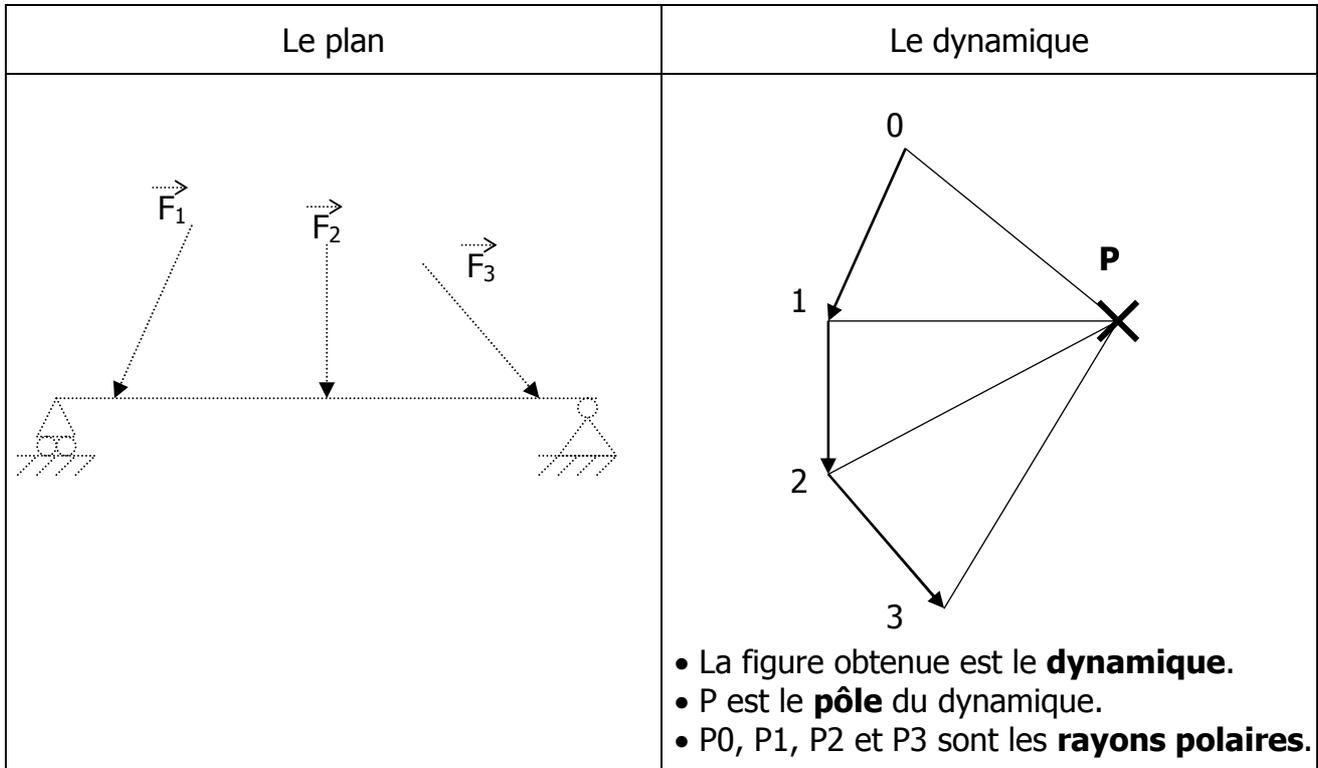
L'épure de statique graphique comprend deux parties : le plan et le dynamique.

ETAPE N°1 : construction du polygone somme.

Le plan	Le dynamique
<p>Considérons trois forces du plan appliquées sur une structure :</p>  <p>Plan avec une échelle géométrique qui va servir à tracer le funiculaire</p>	<p>Construisons le polygone somme géométrique de ces 3 vecteurs forces :</p>  <p> $\vec{01}$ colinéaire à \vec{F}_1 $\vec{12}$ colinéaire à \vec{F}_2 $\vec{32}$ colinéaire à \vec{F}_3 </p> <p>Dynamique avec une échelle de forces</p>

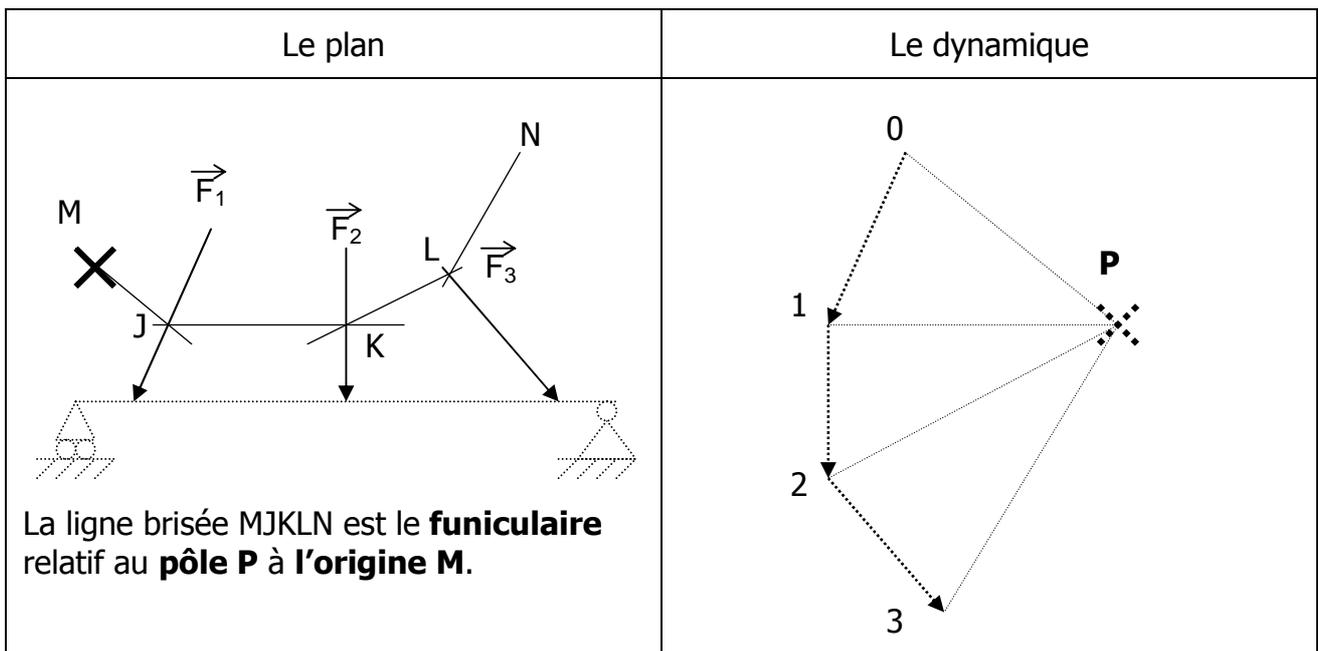
ETAPE N°2 : tracé du dynamique du polygone

Choisissons un point P quelconque du dynamique et joignons P aux extrémités des vecteurs du polygone somme géométrique :



ETAPE N°3 : tracé du funiculaire

Revenons au plan des forces et traçons à partir d'un point quelconque M, une parallèle au premier rayon polaire OP qui coupe le support de la force F_1 en J, puis à partir de J une parallèle au deuxième rayon polaire 1P qui coupe le support de F_2 en K, etc.

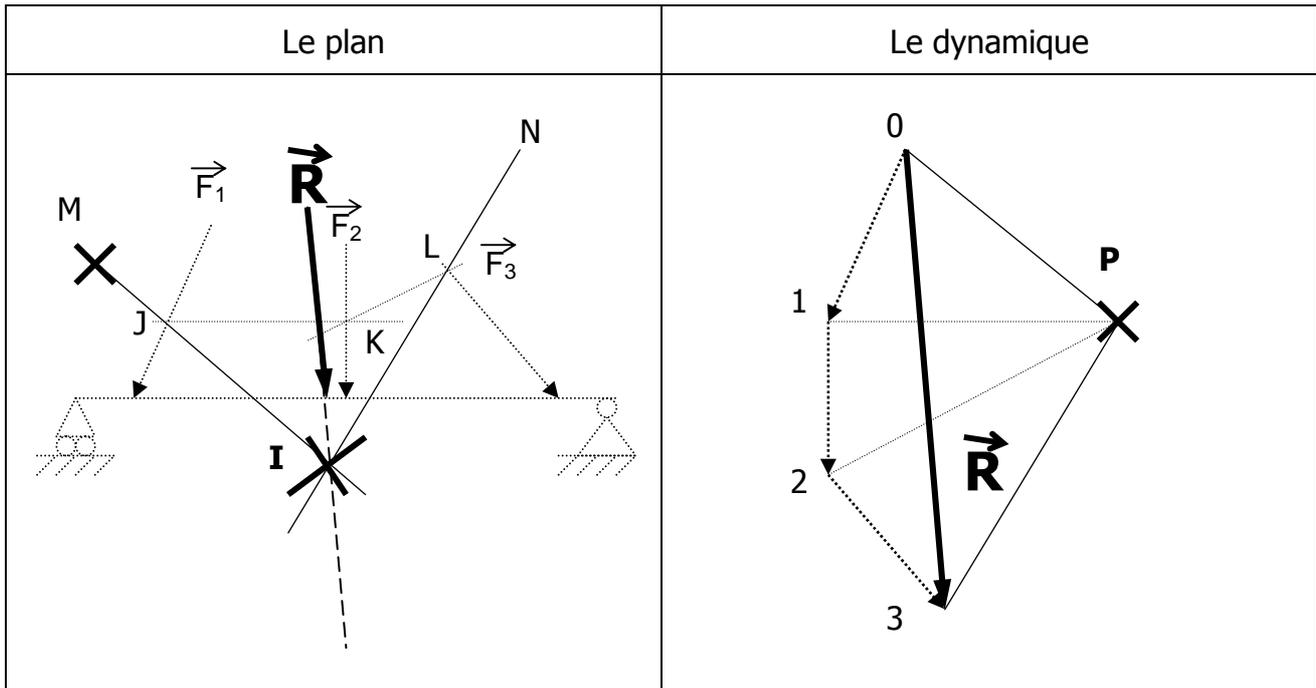


III - DETERMINATION GRAPHIQUE DE LA RESULTANTE D'UN SYSTEME DE FORCES COPLANAIRES :

Le dynamique donne l'intensité, la direction et le sens de la résultante R des trois forces F_1 , F_2 et F_3 . Cette résultante est représentée par le vecteur $O3$.

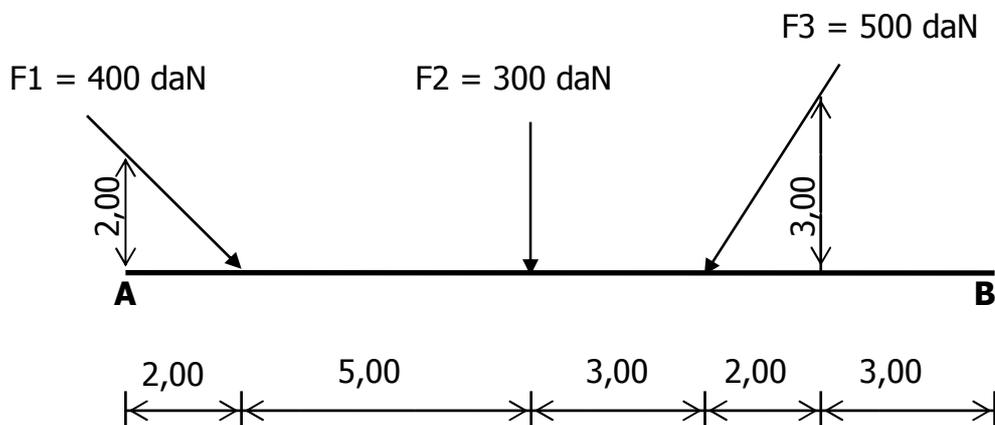
Pour déterminer la position de R sur le plan, il suffit de tracer l'intersection de MJ et LN , qui sont les parallèles aux rayons polaires $P0$ et $P3$ fermant le dynamique.

La direction de la résultante R passe donc par I , intersection de ces deux côtés MJ et LN .



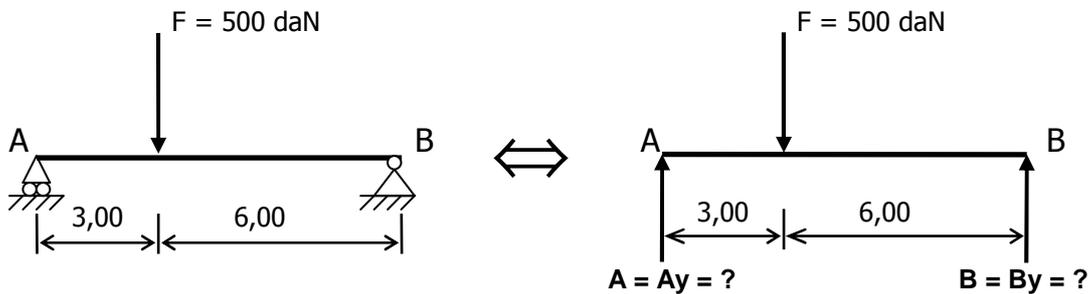
Application n°1 :

Déterminez la position et l'intensité de la résultante des forces en appliquant la méthode graphique du dynamique et du funiculaire. Vérifiez vos résultats par le calcul.



IV - DETERMINATION GRAPHIQUE DES PROBLEMES DE STATIQUE

1) Système soumis à plusieurs forces parallèles :



Détermination de A_y et de B_y par la méthode graphique du dynamique et du funiculaire.

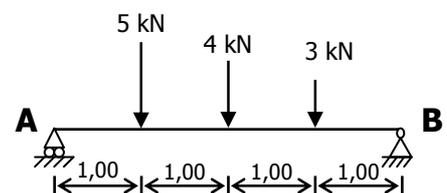
Le plan	Le dynamique
<p>Tracé du funiculaire relatif au pôle P et d'origine M quelconque.</p>	<p>Choix d'une échelle des forces et tracé du polygone des forces à partir d'un pôle P.</p>

L'équilibre d'un système se traduit par la fermeture du funiculaire. Traçons la ligne de fermeture du funiculaire JL et sa parallèle sur le dynamique passant par le point P. On définit ainsi le rayon polaire 2P et les inconnues de liaison A_y et B_y .

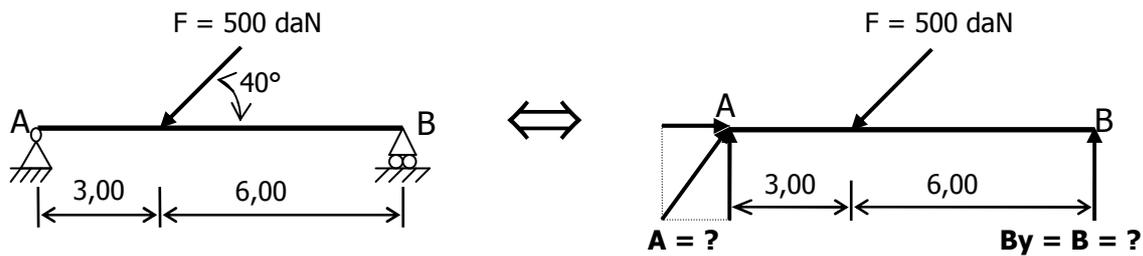
--	--

Application n°2 :

Déterminez les actions de liaison en A et B par la méthode graphique du dynamique et du funiculaire. Vérifiez vos résultats par le calcul.



2) Système soumis à 3 forces concourantes : méthode du triangle de forces

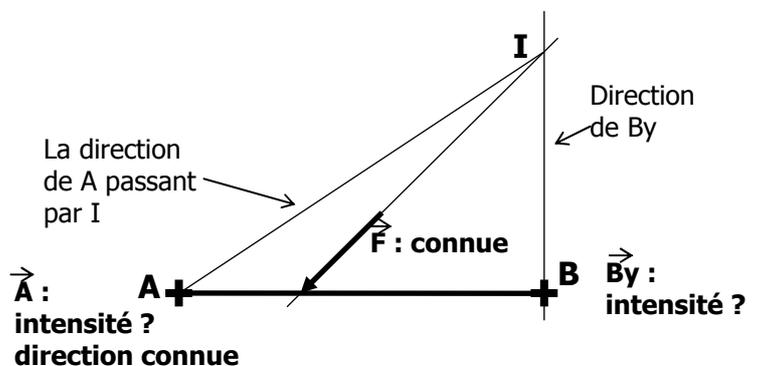


L'équilibre du système traduit que la somme des trois forces est nulle :

$$\vec{F} + \vec{A} + \vec{B} = \vec{0}$$

Ainsi, les trois forces doivent être concourantes en un même point I.

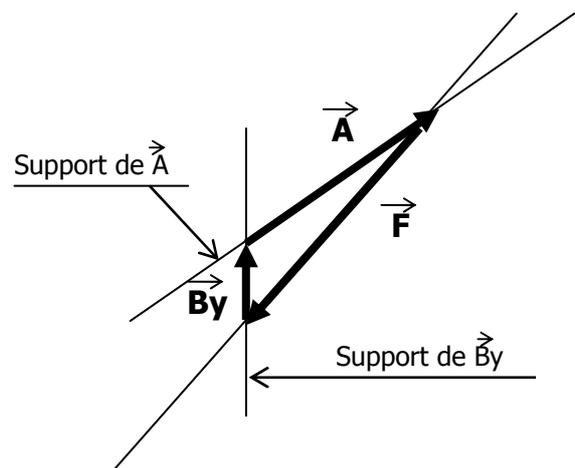
La direction de A doit passer par le point I.



Construction du triangle des forces :

Les directions du triangle des forces doivent être parfaitement parallèles à celle de la figure initiale ayant servi à déterminer le point I. Il est indispensable de choisir une échelle pour tracer F sur le triangle des forces.

Les intensités de \vec{A} et \vec{B} seront mesurées à partir de cette même échelle. L'extrémité de chaque force coïncide avec l'origine de la force suivante.



Application n°3 :

Déterminez les actions de liaison en A et B par la méthode des triangles des forces.

