

# PROMECA

Auteurs : GRUY / VION

(C)Copyright 1985

Editions Théorem

## AVERTISSEMENT

Avant d'utiliser votre logiciel, lisez attentivement cette notice.

## LISTE ET REPERES DES MODULES

<u>TITRE</u>	<u>CASSETTE</u>	<u>INDEX</u>
VECTEURS	PROMECA I	0
VITESSE	PROMECA I	100
CENTRE DE MASSE	PROMECA 2	0
QUANTITE DE MOUVEMENT	PROMECA 2	100*
CHOCS	PROMECA 3	0
INTRODUCTION AUX FORCES	PROMECA 3	100
FORCES	PROMECA 4	0
MOMENTS	PROMECA 4	100

\* INDEX 80 pour T07/707-70

# I - GENERALITES

## INTRODUCTION

Ce logiciel vous permet d'une part de revoir les points principaux de votre cours de mécanique, et d'autre part, de l'appliquer avec méthode en résolvant une série d'exercices de difficulté croissante.

Ces exercices sont proposés en général sous forme de tableaux vous indiquant les données de l'énoncé, et laissant en blanc les cases correspondant aux inconnues, que vous devez remplir au fur et à mesure de votre résolution.

Pour commencer, vous pouvez demander un exercice "corrigé" : on vous fournit alors une méthode de résolution, résumée en un formulaire à appliquer, et les résultats s'affichent dans les cases sans que vous ayez à les donner. Nous vous conseillons de faire vos calculs à part et de vérifier leur justesse. Puis vous essaierez un exercice "non corrigé". Vous devrez introduire vos réponses aux questions de l'ordinateur, qui vous corrigera de la façon suivante :

- si la réponse est juste, il l'indique et passe à la question suivante,
- si elle est fausse, il vous demande de recommencer. Au bout de 3 réponses fausses successives pour une même question, un programme d'aide vous est fourni et vous avez encore droit à 2 essais. Si vous n'avez toujours pas le bon résultat, l'ordinateur vous le donne en vous priant de revoir votre cours et vous renvoie au menu.

Vous devez vous munir de papier (éventuellement quadrillé), rapporteur, double décimètre, crayons, calculatrice, et apporter le plus grand soin pour résoudre vos exercices, aux schémas, constructions ou calculs que vous effectuerez comme vous devez le faire en classe.

## UTILISATION

### - POUR CHARGER LE PROGRAMME :

- \* amener la cassette au bon index,
- \* appuyer sur la touche LECTURE du lecteur,
- \* tapez RUN"" (en majuscules), puis appuyer sur ENTREE ,
- \* maintenir appuyée la touche LECTURE du lecteur.

Si le chargement est défectueux ou si un message d'erreur apparaît recommencez l'opération au début.

### - EN COURS D'UTILISATION :

Un feu vert/rouge apparaît en haut à droite de l'écran.

Le feu VERT indique que le programme est en ATTENTE :

- soit d'une réponse (à une question) : un nombre, OUI ou NON, qui s'inscrit sur l'écran dès que vous la tapez ; elle peut être modifiée à l'aide de la touche ←
- soit d'un ordre pour continuer : appuyer sur n'importe quelle touche sauf sur RAZ ; de cette façon, vous travaillez à votre rythme.
- soit, si vous êtes fatigué, ou si la séquence vous ennuie, d'un ordre pour revenir au menu principal : appuyer alors sur RAZ

Le feu ROUGE indique que le programme se déroule sans participation de votre part.

REMARQUE : si aucun "feu" n'est visible, et si l'écran vous semble d'un immobilisme suspect, appuyer sur n'importe quelle touche.

## JUSTESSE DES RESULTATS

Comme toujours en physique, les résultats doivent être donnés avec autant de chiffres significatifs que dans l'énoncé, c'est-à-dire en général 2 ou 3. Un résultat numérique sera considéré comme juste si l'écart relatif avec celui de l'ordinateur ne dépasse pas 5 %.

D'autre part, il devra comporter au maximum 4 caractères, 0, -, et ., compris. Si votre résultat est inférieur à 1, vous pouvez vous dispenser de taper le premier 0 et gagner un caractère ; par exemple, si votre résultat est : 0,056, vous pouvez taper : .056 ; s'il est : -0,123, tapez : -.12 . Enfin, lorsqu'un résultat possède moins de 4 caractères, vous devez appuyer sur `ENTREE` .

## UNITES

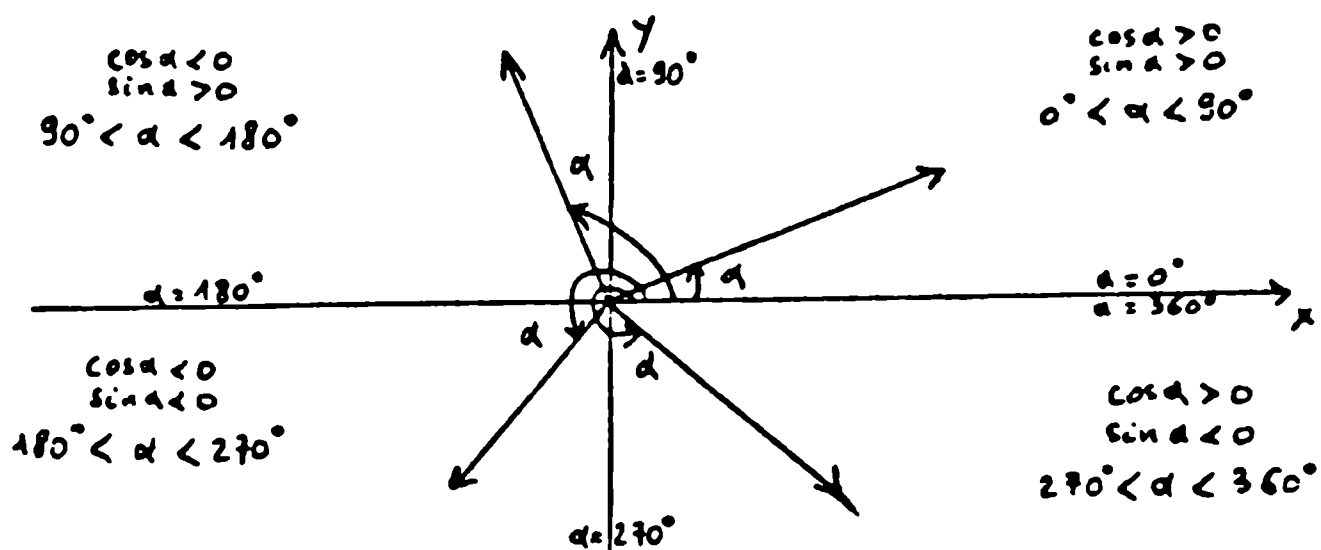
Pour ne pas surcharger l'écran, les unités ne sont pas toujours précisées. Il s'agit alors des unités légales du système international :

- m pour les longueurs, kg pour les masses, N pour les forces, et bien sûr m/s pour les vitesses, et kg.m/s pour les quantités de mouvement.

## REPERAGE D'UN ANGLE - CALCUL D'UN ANGLE

Pour décrire un vecteur, nous utilisons soit ses coordonnées cartésiennes (composantes x et y sur un système d'axes), soit ses coordonnées polaires, c'est-à-dire sa norme et l'angle entre ce vecteur et l'axe Ox. L'axe Ox est horizontal sur votre écran, dirigé vers la droite, et l'angle est compté dans le sens direct des mathématiciens (ou sens inverse des aiguilles d'une montre).

Il est compris entre 0 et 360°. Si dans l'énoncé on vous donne un angle  $\alpha$  concernant un vecteur, vous devez être capable de placer ce vecteur par rapport à l'axe Ox et de donner les valeurs de  $\cos \alpha$ ,  $\sin \alpha$ , et  $\operatorname{tg} \alpha$  (la calculatrice vous fournit ces valeurs). Inversement, vous aurez à déterminer un angle  $\alpha$  après avoir calculé sa tangente. Votre machine ne vous donnera qu'une solution qui sera comprise entre 0 et 90° pour une tangente positive ou entre -90 et 0°, c'est-à-dire pour nous entre 270 et 0°, pour une tangente négative. N'oubliez pas qu'il existe une 2ème solution qui diffère de 180° de la première. Pour savoir quelle solution convient, vous devez tenir compte du signe de  $\cos \alpha$  (qui est le même que celui de x) et de  $\sin \alpha$  (qui est le même que celui de y). Voici les différentes possibilités résumées ci-dessous :



REMARQUE : Dans certains exercices des modules 7 et 8, nous serons amenés à utiliser des angles négatifs :  $-180^\circ < \alpha < 0^\circ$  au lieu de  $180^\circ < \alpha < 360^\circ$ .

Dans tous les exercices, vos réponses pourront être aussi bien un angle négatif qu'un angle positif.

## ECHELLE DES VECTEURS (MODULES 1, 4, 5)

Suivant les normes des vecteurs que nous aurons à tracer, nous devons utiliser la meilleure échelle possible, c'est-à-dire celle qui donne la représentation la plus grande sans qu'il y ait dépassement d'écran.

Le produit de l'échelle par la norme du vecteur correspond au nombre de points (ou "pixels") de l'écran qui seront pris par le tracé de ce vecteur. Ce nombre ne doit pas dépasser 80, pour le plus grand des vecteurs en présence. Exemple : soit un vecteur de norme 4. Vous avez à choisir pour le représenter entre les échelles 1,2,4,8,16,32 et 64. Les échelles 64 et 32 donneraient :  $64 \times 4 = 256$  points et  $32 \times 4 = 128$  points, donc on aurait un dépassement d'écran. L'échelle 16 convient : elle donne 64 points. C'est en représentant ce vecteur à l'échelle 16 qu'il sera le plus grand sans dépasser de l'écran.

## II - PARTICULARITES (à lire juste avant d'utiliser le module concerné)

### VECTEURS

Nous vous conseillons de tracer les vecteurs sur du papier quadrillé, de mesurer leur norme et leurs composantes au double décimètre, l'angle  $\alpha$  au rapporteur, et de retrouver ces valeurs par la calculatrice.

### VITESSE

Vous devez vous munir d'un double décimètre et d'un rapporteur pour des mesures directes sur l'écran.

## CENTRE DE MASSE

Pour la recherche du centre de masse de 3 points matériels, on vous donne dans l'énoncé les masses  $m_1$ ,  $m_2$  et  $m_3$  ; les distances  $A_1A_2$  et  $A_1A_3$  ; l'angle  $\alpha$  entre  $A_1A_2$  et  $A_1A_3$ . On recherche tout d'abord s'il y a un axe de symétrie MATÉRIELLE (2 distances égales ET 2 masses égales). On prend l'origine  $O$  et l'axe  $Ox$  qui permettent les calculs les plus simples :

$O$  en  $A_1$  et  $Ox$  sur  $A_1A_2$  sauf en cas de symétrie où  $Ox$  est l'axe de symétrie et  $O$  le sommet qui est sur cet axe.

## QUANTITE DE MOUVEMENT

Prépare à l'étude des chocs en faisant calculer le vecteur quantité de mouvement d'un système de deux masses ponctuelles. Si vous avez trop de difficultés, reprenez le module VECTEURS à la somme de 2 vecteurs.

## CHOC

Toujours faire le bilan des quantités de mouvement avant et après le choc et écrire la conservation des vecteurs  $\vec{p}$  pour le système des masses  $m_1$  et  $m_2$ . Pour un choc MOU, on appelle :

- $\vec{v}_1$  le vecteur vitesse de  $m_1$  avant le choc,
- $\vec{v}_2$  " " " "  $m_2$  avant le choc,
- $\vec{v}_3$  " " " " l'ensemble  $m_1, m_2$  après le choc,
- $\vec{p}_3$  le vecteur q.d.m. de l'ensemble  $m_1, m_2$  après le choc.

Pour un choc ELASTIQUE :

- $\vec{v}_3$  désigne la vitesse de  $m_1$  après le choc,
- $\vec{v}_4$  " " " "  $m_2$  " " " .



## INTRODUCTION AUX FORCES

Il s'agit d'une illustration des effets dynamique et statique d'une force, avec quelques exemples de forces intervenant dans les exercices des modules suivants.

Pour les exercices numéros 6 à 10, les intensités des forces à calculer sont très grandes ; vous devez les mettre sous la forme  $X \cdot 10^Y$ , X étant un nombre à 4 caractères et Y un entier. Vous entrerez d'abord X puis Y à sa suite (sans taper E qui figure sur l'écran et symbolise la puissance de 10).

### FORCES - MOMENTS (remarques communes à ces 2 modules)

Nous prenons pour tous les exercices les mêmes notations :

- masse de l'objet (représenté par un cercle ou un rectangle), ou du traineau : m
- masse d'une grosse poulie ou du corps d'une balance : M
- les fils, ressorts, petites poulies sont considérés comme sans masse,
- tension d'un fil ou d'un ressort :  $\vec{T}$
- réaction d'un plan (toujours perpendiculaire à celui-ci) ou d'un axe sur une poulie :  $\vec{R}$ . Dans ce dernier cas,  $\theta$  est l'angle  $(\vec{R}, Ox)$ .
- poids de M :  $\vec{P}$
- poids de m :  $\vec{p}$
- constante de raideur d'un ressort : K ; longueur à vide :  $l_0$

D'autre part, on peut rencontrer dans certains exercices, deux objets identiques ou deux forces de même nature ; pour les différencier, on les affecte alors d'un indice 1 ou 2 dans l'ordre d'apparition sur l'écran (faites-y attention).

Avant de faire un bilan de forces, pensez au système sur lequel vous devez considérer ce bilan, et ne prenez en compte que les forces EXTERIEURES à ce système.

### FORCES

Propose des systèmes en équilibre sous l'action de deux ou trois forces à supports concourants.

### MOMENTS

Propose des systèmes soumis à des forces parallèles ou d'une manière générale faisant intervenir le théorème des moments.