

T I M E C A

MANUEL DE REFERENCE.

1.0 <u>PRESENTATION.</u>	page 1
2.0 <u>INFORMATIONS GENERALES.</u>	2
2.1 Format des torseurs commun à tous les modules.	2
2.2 Précautions.	2
2.3 Organigramme des modules.	3
2.4 Calculatrice.	3
2.5 Diagramme des fonctions de TIMECA	18-19-20
3.0 <u>INSTAL.BAT</u>	4
3.1 Organisation du disque dur.	4
4.0 <u>TRANSFER.</u>	5
4.1 Copier	5
4.2 Destruction	6
5.0 <u>ELEVES.</u>	7
5.1 Création fichier élèves.	7
5.2 Lecture fichier élèves.	8
5.3 Effacer fichiers élèves.	8
6.0 <u>CORRIGE.</u>	9
6.1 Création de corrigés.	9
6.2 Lecture et modifs de corrigés.	10
6.3 Modification du numéro ou du nom d'un exercice.	11
7.0 <u>ANALYSE</u>	12
7.1 Analyse MECA 3D ELEVES	12
7.2 Analyse MECA 3D CORRIGE	12-13
8.0 <u>RESOL</u>	14
8.1 Résolution MECA 3D	14-15
9.0 <u>QUELQUES IDEES EN VRAC.</u>	16-17

TIMECA V1.0 (c) copyright 1991
3 lot MARGUERITE VALETTE
97180 ST ANNE GUADELOUPE
tél 881038 siret n°379 644 917 00013

TIMECA Logiciel pédagogique d'analyse et de résolution mécanique.

1 | PRESENTATION:

Ce logiciel apprend aux élèves de tout niveau à utiliser l'outil des torseurs, pour faire l'analyse convenable d'un système mécanique isolé tridimensionnel (ou non). L'élève travaille de manière autonome en TD sur une série d'exercices en temps limité. Ces exercices peuvent être créés par l'enseignant et seront accompagnés d'une feuille explicative comportant le modèle d'étude du problème posé. C'est le logiciel qui va faire la correction, proposer une note, gérer les notes obtenues aux différents exercices ainsi que la moyenne. On peut ainsi faire progresser les élèves de manière individuelle. Il va de soit que l'enseignant sera là pour analyser avec l'élève les erreurs qu'il aura commises. Ce logiciel permet également, en réduisant les torseurs en un point donné, d'écrire les équations scalaires d'équilibre, d'analyser le système obtenu, de calculer les inconnues dans le cas isostatique et de modifier des paramètres de l'analyse pour voir leurs incidences sur les résultats. Les problèmes plans sont détectés. L'écriture des torseurs se fait sous forme de tableaux à neuf éléments. La première colonne exprime les trois coordonnées du point appelé centre du torseur. La deuxième colonne exprime les trois composantes de la résultante, la dernière celles du moment en ce point. Toutes ces coordonnées ou composantes sont exprimées dans un repère commun à tous les torseurs.

Le mode d'analyse et de résolution est identique au mode manuel que l'on utilise en cours avec les élèves et le passage sur machine se fait très facilement.

La présentation des torseurs et des équations permet à l'élève de "voir" évoluer le système. On peut par exemple, en modifiant des liaisons ou en ajoutant des degrés de liberté, obtenir des mobilités, des ruptures d'équilibre et montrer, de manière simple, des "pertes" d'équations en statique. On peut montrer qu'en modifiant le point de réduction, les équations changent mais les résultats restent identiques. De même, par le biais d'une résolution, on peut montrer que l'écriture d'un torseur à résultante est identique pour tout point pris sur son axe et celle d'un torseur couple en tout point de l'espace..

On peut surtout investir dans l'analyse mécanique d'un système isolé, qui est un préalable en mécanique, et faire passer les "calculs" au second plan.

En faisant intervenir les torseurs dynamiques et en imposant la réduction en G on peut résoudre des problèmes de dynamique en translation ou en rotation.

Il y a 9 exercices par niveau et 9 niveaux possibles. Le choix des niveaux se fera en fonction de celui de la classe choisie.

Les exercices fournis en exemple ainsi que les fichiers élèves sont enregistrés sur disquette. Les programmes CORRIGE, ELEVES et TRANSFER sont d'accès protégés par un code pour empêcher les élèves d'y accéder trop facilement.

ANALYSE et RESOL sont d'accès libre. Tous ces modules sont gérés par TIMECA. La disquette d'origine contient le fichier de chargement INSTAL.BAT.

2.0 | Informations générales:

2.1 | Format des torseurs commun à tous les modules:

centre du torseur
coordonnées de A
unités: mm

résultante
composantes de \vec{R}_A
daN

moment au centre
composantes de \vec{M}_A
mmdaN

	PtA	RA	MA
x	-12.36	RAX	0
y	0	-16.3RA	MAY
z	125.39	0	MAZ

Un pointeur <. > vous situe dans le tableau.

<enter> vous fait avancer en validant le *champs* et la flèche du haut <↑> le fait remonter. Pour remonter la ligne doit être validée (couleur verte). Pour modifier le caractère frappé utiliser la flèche gauche <←>. Tant que la ligne est de couleur blanche elle n'est pas validée.

Le nom du centre du torseur (A) est répété automatiquement sur R en RA et M en MA. Le clavier est filtré et refuse par un beep une erreur de frappe. Par exemple caractère non admis. La taille maxi d'un paramètre est de 7 caractères signe compris.

<?> vous écrit automatiquement le paramètre inconnu en relation avec le nom du point (A) et la position x,y ou z. Si vous changez le nom du centre, en (B) par ex, après une saisie complète du torseur, le changement de RAX en RBX est automatique. A et M ne sont pas autorisés comme nom de torseur.

Le nombre maxi de torseurs est 8.

2.2 | PRECAUTIONS:

Les fichiers d'exercices "MECA ij.COR" sont placés dans un répertoire qui porte le nom de la classe. Les exercices-types fournis sont dans le répertoire "TEST". Chaque un de ces répertoires contient le fichier du nom des élèves "TEST.ELE", les exercices "MECA ij.COR", le fichier du nom des exercices "NOM EXOS" et un fichier de contrôle "M EXOS". Tous ces fichiers sont gérés par TRANSFER (ne jamais tenter d'effacer ou de copier par DOS ou un utilitaire de copie. Vous risquez de faire un infâme mélange!). Mettre la date à jour, car ANALYSE l'utilise.

Utiliser la touche <impeC> pour copier l'écran sur imprimante. Effacer au préalable avec F4 le petit cadre en bas à droite pour gagner de la place. Le faire revenir par F3.

Pour la majorité des exercices on peut faire tenir sur un format A4 l'analyse, les équations et les résultats.

L'entrée par le clavier est filtrée, beep vous averti d'une frappe refusée. La touche <Echap> vous ramène au début de la séquence, du module ou à TIMECA suivant le cas.

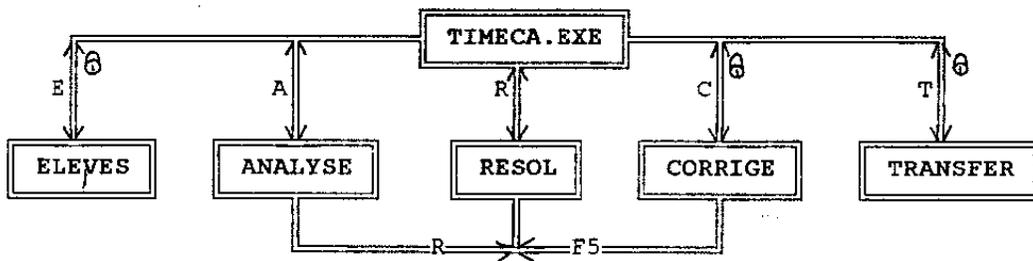
La couleur jaune est utilisée pour une option. La saisie du choix est fait automatiquement sans validation par <enter>. La couleur vert foncé est utilisée lorsqu'un paramètre est validé.

Les erreurs ou options importantes sont écrites en rouge.

Ne jamais retirer la clef de protection lorsque le programme tourne!

Le fichier TRANS.PAC est un fichier interne, créé lors du fonctionnement du logiciel.

2.3 | ORGANIGRAMMES DES MODULES :



2.4 | CALCULATRICE :

Touche F1. Retour direct sans calcul par <enter>. Accès impossible si le curseur est sur la saisie du nom du Pt.

Opérateurs : + , * , - , /

Fonctions : sin(),cos(),tan(),atn()=arctang : en degrés
rac()=racine :mod(x,y,z)=racine(x²+y²+z²)
lng()=ln() : exp() :()^() puissance

Syntaxe : utiliser les séparateurs ex: 12.3*sin(5.2-6)

ne prend pas les fonctions de fonction comme sin(atn())
remettre le petit cadre par F3

Les résultats sont donnés à 3 décimales après la virgule ou en puissances de 10 sous forme XXE-YYY. Une fois un calcul validé vous avez la main au curseur.

2.5 | DIAGRAMME DES FONCTIONS DE TIMECA :

Voir dépliant sur 3 pages à la fin.

3.0 | **INSTAL.BAT**

Module d'installation du logiciel sur le disque dur.

PROCEDURE:

Mettre la clef dans le port imprimante. Après la mise en route du micro, mettre dans le lecteur <a:> la disquette fournie.

Ecriture d'écran: | *commentaires ou fonctions*
commentaires ou explications

<pre>a: INSTAL ***** INSTALLATION EN COURS * ***** TIMECA V1.0 n°XXXXX Q ou Esc ***** * TERMINE * *****</pre>	<pre>Se placer dans <a:> tapez INSTAL et validez créé les répertoires et copie les fichiers correspondants lance le logiciel. N° est le numéro de la clef de protection pour vérification. taper sur une touche pour faire apparaître le menu principal. fait sortir de TIMECA et poursuit la procédure d'installation. installation terminée.</pre>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le code d'accès à **CORRIGE**, **ELEVES** et **TRANSFER** est donné sur feuille volante. (A ne pas laisser aux élèves!)
Commencez par faire une copie des fichiers d'exercices par le module **TRANSFER** sur une disquette formatée ou sur le disque dur.

3.1 | **ORGANISATION SUR DISQUE DUR:**

après chargement du logiciel par **INSTAL**
Par exemple: Classe 1e2 avec 2 exercices **MECA 12** et **MECA 14**

<i>Racine:</i>	<i>Répertoire</i>	<i>Fichiers</i>
c:	\ TIMECA dir	\ TIMECA.EXE
c:	\ TIMECA dir	\ PROGRAMS dir
		<i>Fichiers</i>
		\ ANALYSE.TBC
		\ CORRIGE.TBC
		\ RESOL.TBC
		\ ELEVES.TBC
		\ TRANSFER.TBC
		\ TRANS.PAC
		\ TURBAS.BIN
c:	\ TIMECA dir	\ 1E1 dir
		\ MECA 12.COR
		\ MECA 14.COR
		\ NOM EXOS
		\ M EXOS
		\ 1E1.ELE

4.0 | TRANSFER

Ce module permet de copier ou détruire les fichiers de nom d'élèves, les exercices, de <a:> ou <b:> vers <a:> <b:> ou <c:>. On peut copier la totalité des exercices d'une classe vers une autre classe ou ajouter des exercices à ceux déjà existants. On peut copier la classe + ses exercices correspondants. Lorsque l'on veut copier que des exercices il faut avoir créé la classe de destination au préalable. Si vous copiez tous les fichiers, ceux qui existeraient éventuellement sur la disquette destination seront détruits ou ignorés. Lorsque vous copiez une classe sur elle même on vous demande la confirmation de l'écrasement. La destruction d'une classe entraîne celle des exercices correspondants. On ne peut pas faire transférer de fichiers de <c:> vers une disquette pour empêcher le piratage direct des exercices chargé sur <c:>. Les exercices fournis sont dans le répertoire TEST avec la classe du même nom.

Il faut créer une classe avec ses exercices sur une disquette personnelle qui recueillera ultérieurement les notes des élèves, puis la charger ensuite sur le disque dur des machines. Le changement de numéro ou de nom des exercices se fait dans le module CORRIGE.

Gestion des fichiers:	option
Copier	
Détruire	

4.1 | COPIER

4.1.2	Exos	Classe
	Classe+Exos	

<p>E Disquette Source dans <a:> ou <b:> a Mettre la disquette source dans <a> press any key Source CLAS de: a:</p> <p>disquette destination <a:> <b:> <c:> c Destination:</p> <p>Tous les fichiers O/N N Les flèches verticales permettent de faire défiler le nom des exos. <Enter> valide celui écrit en vert situé au haut du tableau. L'étoile correspondante devient rouge. <F1> fin de saisie. Les exercices sélectionnés sont copiés. Si la couleur des étoiles devient jaune ils prennent la place d'exos déjà existants. Retour au début de TRANSFER.</p> <p>O autre copie O/N</p>	<p>choix de copie: Exos</p> <p>option choix de a: (par exemple)</p> <p>vérifiez que la disquette est dans a: puis validez. liste les répertoires de a: avec le nom des classes faire défiler avec les flèches ↑ validez TEST par exemple lit et présente les exos de la classe TEST.</p> <p>option destination c: liste le nom des classes susceptibles de recevoir les exos. validez la classe destination choisie.</p> <p>option liste en clair le nom des exercices.</p> <p>copie tous les exercices du répertoire.</p> <p>option</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O | redemande le fichier destination.
Refaire la procédure du début.
Esc | revient à TIMECA

4.1.2 | COPIE CLASSE ou COPIE CLASSE+EXOS

Suivre les opérations comme précédemment. La formulation est identique. Le cadre en haut à droite vous précise l'opération en cours.

4.2 | DESTRUCTION DE FICHIERS Exos ou Classe+Exos

Suivre les mêmes procédures.

Remarque:

La touche F10 permet de passer sous DOS où l'on dispose de toutes les fonctions habituelles de DOS. L'écran est écrit en rouge. Revenir en tapant EXIT , vous retrouvez le programme où vous l'avez laissé.

5.0 | ELEVES

Ce module permet de créer un fichier élèves par classe. Il crée en même temps un répertoire qui recevra les exercices correspondants venant éventuellement d'autres classes. Il garde le nom des élèves, gère les différentes notes obtenues aux exercices et la moyenne générale arrondie au point entier. Les fichiers peuvent être lus, modifiés, et les élèves sont classés par ordre alphabétique ou par note. On peut enlever ou rajouter le nom d'un élève en cours d'année.

Lecture et modifs	option
Création	
Effacer	
Quitter	

5.1 | CREATION FICHIER ELEVES

C	
Classe de : .	rentrer le nom de la classe. Lettres ou chiffres. Valider par <enter>
Nb élèves: .	demande le nombre des élèves si > 40
maxi 40	faire 2 groupes. ex 1E1A et 1E1B.
	validez par <enter>.
Correct O/N	option
N	retour au début. Prend l'ancienne saisie par défaut.
O	affiche le nom de la classe et prépare la saisie. Longueur des noms inférieur à 10 lettres majuscules ou chiffres. Flèche gauche pour modifier une lettre. Valider le nom par <enter>. Le curseur passe à la ligne suivante et le nom s'écrit en couleur verte. Rentrez tous les noms. fin de saisie.
F1	
Fini O/N	option
N	pour faire une modification.
Revenir	option
Ajouter	
R	rend la main dans la saisie
A	permet de rajouter un nom à la liste.
O	
classement	fin de saisie.
Alphabétique	option
Par Notes Sans	
S	fait passer à la suite.
A	fait le classement des noms.
N	fait le classement par notes.
	si un champs de nom est vide il est éliminée. Utilisé pour retirer un élève.
Revenir	option
Sauver	
R	revient au début en perdant tout.
S	sauvegarde du fichier créé.
	demande l'écrasement si existe déjà.
Patientez	
Nom du fichier sauve	
press any key	sauve en rajoutant l'extention .ELE et crée le répertoire du même nom sur a: 7

5.2 | LECTURE FICHER ELEVES

L	Permet de lire, ou modifier les fichiers élèves et de visualiser leurs notes aux différents exercices.
LECTEUR <a:> ou <c:>	option
a	choix de a: (par exemple)
liste:	liste les répertoires de a:
LECTEUR <a:>	
Press any key	
TEST	validz le nom de la classe à lire. classe TEST (par exemple) lecture des noms du fichiers TEST.ELE
LECTURE FICHER ELEVES	
Classe de: TEST	
Nombre d'élèves: 3	
Correct O/N	option
N	revient au début de lecture.
O	Liste le nom des élèves et rend la main
pour une éventuelle modification. Les noms sont suivis par une note qui est la moyenne aux exercices. L'absence de note est remplacée par 2 étoiles. <F2> donne le tableau des notes obtenues aux différents exercices. Sortir par <esc> qui fait revenir à TIMECA.	

5.3 | EFFACHER FICHER ELEVES

E	efface les fichiers .ELE et les exos correspondants.
LECTEUR <a:> ou <c:>	option
c	choix du lecteur. (c par exemple)
liste	liste les répertoires.
LECTEUR <c:>	
Press enter	
ELEVES DE .	validez le nom de la classe à effacer. classe TEST (par exemple).
TEST	option
CONFIRMATION O/N	revient au début du module ELEVES.
N	Efface le fichier le répertoire et les exercices correspondants puis revient au début.
O	

6.0 | CORRIGE

Ce module permet de lire ,modifier et créer les corrigés types des différents exercices.Veuillez à ne pas vous tromper, le travail des élèves est corrigé d'après ces corrigés.Ils peuvent être modifiés à volonté dans leur contenu ,ainsi que pour leur numéro et leur niveau.Respectez le format conventionnel des torseurs défini au début car le programme peut être chaîné avec celui de résolution. Demandez aux élèves de rentrer les valeurs numériques à au plus deux décimales après la virgule.La calculatrice donne 3 décimales.

Lecture et modifs	option
Création	
Quitter	

6.1 | CREATION DE CORRIGE

C	Créer un exercice dont on à préparé le sujet sur une feuille type.
Disquette cible dans <a:> ou <b:>	option
a	a: (par exemple)
Mettre la disquette cible dans <a:>	Liste la classe qui doit recevoir l'exercice crée.
press any key	nom de la classe, TEST (par exemple) rappelle la destination de l'exo.
Classe cible:	valeur prise en passant.
TEST	valeur prise en passant.
Dans a:\TEST\	temps estimé pour faire l'exercice par les élèves.(modifiable par la suite).
CREATION DE CORRIGE	option
Niveau 1 à 9	revient au début.Prend les anciennes valeurs par défaut.
Exercice 1 à 9	définir le nombre de torseurs.
temps alloué >10mn	Affiche les tableaux vides.Il faut maintenant les remplir en respectant les conventions d'écriture définies dans 2.1.
Correct O/N	F2 terminé fin présumée de la saisie
N	option
O	vous avez quelque chose à modifier.
Nb de torseurs	option
Maximum 8	vous reprenez la main pour modifier un élément de torseur
Affiche les tableaux vides.Il faut maintenant les remplir en respectant les conventions d'écriture définies dans 2.1.	vous redemande de redéfinir le nombre de torseurs.Donc à utiliser pour modifier leur nombre.Si le nouveau nombre de torseurs est inférieur au précédent vous perdez les derniers.S'il est supérieur ou égal vous les retrouvez entièrement en appuyant sur <enter>.A vous de compléter les nouveaux tableaux vides.
F2 terminé	
Exercice terminé O/N	
N	
Refaire	
Modifier	
M	
R	

<p>O un torseur n'a pas de nom ,il est effacé.Pratique si vous n'aviez pas une idée précise sur leur nombre au départ .On peut ainsi faire afficher les 8 tableaux et ne remplir que ceux que l'on à besoin ,les vides seront de toute facon éliminés à la fin. Si vous avez des torseurs de même nom vous êtes prévenu.</p> <p>sauvetage lecteur <a> press any key si pret Le fichier MECA XX.COR cible.Le tableau d'exos vert. Nom MECA XX XX</p> <p>Début de CORRIGE C Retour à TIMECA T</p>	<p>Vous validez la saisie de vos tableaux.Si mettre la disquette dans le lecteur a:. est sauvé dans le répertoire de la classe apparaît avec l'étoile du nouvel exo en Une fenêtre vous demande le nom de l'exercice créé.Vous validez la fin de saisie par <enter>.Sauvetage du nom. Sauvetage de l'exercice. revient au début du module revient à TIMECA</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2 <u>LECTURE et modifs</u>

<p>L</p> <p>Disquette source dans <a:> ou <b:> a Mettre le disquette source dans <a:> press any key Classe source:. TEST</p> <p>LECTURE ET MODIF Niveau 1 Exercice n° 2 Temps alloué: 12 mn Correct O/N N</p> <p>Temps alloué: .>10mn O</p> <p>F2 et Sauvetage sauvetage lecteur <a:> press any key si prêt</p> <p>Nom meca 12</p> <p>Début de CORRIGE Retour à TIMECA</p>	<p>Permet de lire, modifier le contenu, le N° et le nom des exercices.</p> <p>option choix de a: (par exemple)</p> <p>liste les répertoires contenant les exos. validez le nom de la classe. TEST (par exemple) affiche le noms et le tableau des exos. faire défiler et valider son choix par <F1> exemple: 12 MACHINE A BOIS 12 MACHINE A BOIS rappelle les coordonnées de l'exo.</p> <p>option permet de modifier le temps alloué pour faire l'exercice. prend l'ancienne valeur par défaut. liste tous les torseurs.On se retrouve dans les mêmes conditions que dans CREATION On peut sortir par <Esc>.Aucune modification ne sera enregistrée.</p> <p>sauve l'exercice MECA12.cor demande le nom de l'exo.Ancien nom par défaut.</p> <p>option</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3 | MODIFICATION D'UN NOM OU D'UN NUMERO D'EXERCICE.CORRIGE

Même procédure que le début de Lecture et Modif.

Après présentation du tableau des exercices valider l'exercice à modifier par <F1>.

..		demande le nouveau numéro.Ancien par défaut.Valider par <enter>.L'étoile passe au rouge s'il existe déjà .Vous êtes donc prévenu de l'écrasement de l'ancien exercice.
12		
12.....		demande le nouveau nom.Valider par enter. l'ancien est pris par défaut.

Enregistre l'exercice modifié et rend la main.Si vous modifiez un numéro d'exercice, 12 en 35 par exemple 12 disparaît.Les modifications sont visualisées par le tableau d'exercices.Quitter directement par <Esc>.

7.0 | ANALYSE.

Programme de travail des élèves. Ce module met les élèves en situation d'autonomie pour faire l'analyse d'un système mécanique donné sur une feuille. Il doit dans un temps limité faire l'analyse convenable. C'est la machine qui va faire la correction suivant le corrigé que vous aurez fait. L'élève peut passer en mode correction avant la fin du chrono. Lorsque le temps approprié est écoulé la correction se fera d'elle-même. Lors de la fin du corrigé bien s'assurer que les élèves aient pris le corrigé sur leurs feuilles. Un arrêt après correction demande à l'élève d'appeler l'enseignant. Cela permet de discuter de la solution, de donner des explications sur les erreurs commises. Cette correction à "chaud" donne une efficacité maximale à ce type d'exercices. Une note est proposée, elle peut être modifiée pour moduler les erreurs de frappe de l'élève ou annulée par <?>. Cette note est gardée sur la disquette du professeur et sur le disque dur. La moyenne est calculée pour chaque élève le module **ELEVES** permet de faire un classement. Après correction on peut faire suivre par une résolution. Puis une modification de paramètres du pb.

7.1 | ANALYSE MECA 3D ELEVES

-	lit le nom des classes. Elles doivent être chargées avec les exercices correspondants sur c: au préalable.
1e2	1E2 (par exemple). Validez par <enter>. affiche une fenêtre contenant 10 noms d'élèves de la classe. Le candidat fait défiler par les flèches bas et haut et valide son nom de couleur verte au haut du tableau.
Correct O/N	option
N	revient au début du module.
O	affiche la liste des exercices. Faire défiler et valider l'exercice à traiter.
Nombre de torseurs	le chronomètre démarre. Demande du nombre de torseurs. (3 par exemple) affiche trois tableaux à remplir. pour la modification du nombre de torseurs suivre la même méthode que dans CORRIGE.
F2	fini avant la fin du chrono.

7.2 | ANALYSE MECA 3D CORRIGE

Vérifie avant s'il n'y a pas de torseurs de même nom. N'élimine pas les torseurs sans nom; ils seront donc comptés comme erreur. Le corrigé est automatique, le curseur décrit les champs des torseurs.

Il corrige en rouge les erreurs. Efface les torseurs en trop, rajoute les manquants. Affiche la note arrondie au point entier inférieur et la commente. Notation: 2 pts retirés pour une erreur, torseurs entiers manquants ou en trop nb de pts retirés au prorata du nombre total de la solution. Le système de notation n'est pas modifiable. (Ce n'est qu'une proposition de note). Écrit un commentaire qualitatif en fonction de la note.

En appuyant sur une touche on affiche alternativement le corrigé ou le travail de l'élève. Cela permet de bien voir les erreurs et évite les contestations. Une saisie manuelle ou par imprimante du corrigé et du travail de l'élève est indispensable.

appelez le prof...

Note : .

Patientez je garde la
note et calcule la
moyenne
Résolution
Autre Exercice
Autre Candidat
Terminé

T

C

E

R

votre travail pédagogique commence!
Frappez P majuscule.
demande la note finale.Valeur entière
entre 0 et 20.Prend celle proposée par
défaut.

frapper <?> annule l'exercice.Ne pas
oublier de mettre la disquette pour
sauver la note.Validez.

enregistre la note.Affiche la moyenne à
coté du nom de l'élève.
option

revient à TIMECA

revient au début d'ANALYSE.

refait travailler le même élève sur un
autre exercice à choisir et affiche les
notes obtenues.

file vers le module RESOL

8.0 | RESOL

Programme de résolution. Permet de calculer les éléments inconnus du système dans le cas isostatique. Fait l'analyse "transparente" du système obtenu. Exemple: Isostatique avec ou sans mobilité, Hyperstatique ou pb de dynamique. Ecrit dans tous les cas (si le nb d'inconnues < 6), les équations scalaires résultant d'un système réduit à un torseur nul. Le logiciel conseille un point de réduction correspondant à celui ou le nombre d'inconnues de résultantes est le plus grand. (C'est la technique utilisée pour la résolution manuelle.) Dans ce cas l'analyse, (même pour les cas pathologiques) est convenable. Si vous choisissez un autre point, l'analyse est remplacée par $< ? >$, car on ne peut pas expliquer aux élèves à la vue des équations obtenues la raison des conclusions de l'analyse. Les points de réductions reconnus sont ceux des centres des torseurs (en majuscule) et le point O origine du repère. On peut traiter des exos de dynamique de translation ou rotation en incluant dans l'analyse des torseurs dynamiques. On peut également calculer des torseurs résultants, et des CdG. Les torseurs sans noms sont éliminés. On peut au début de l'analyse afficher 8 tableaux, ceux en trop seront éliminés automatiquement. L'entrée dans ce logiciel se fait directement par TIMECA ou par CORRIGE ou ANALYSE. Les exercices sauvés ont l'extension .TRS sur a:\TIRESOL\

8.1 | RESOLUTION MECA 3D

Ancien exo	option
Nouvel exo	
A	l'exercice existe déjà.
Nom exo: .	donnez la définition complète, avec le nom du lecteur et du chemin d'accès. L'extension .TRS ou .COR acceptée. Si vous validez: $< a >$: lit les exos en .TRS sur a:\TIRESOL\ faire défiler et valider son choix. $< c >$: lit le nom des classe sur c:\TIMECA\ Après le choix de la classe lit les exos en .COR de cette classe. Validez.
Mêmes conventions d'écriture que dans CORRIGE ou ANALYSE.	
Exercice terminé O/N	option
O	
Equations d'équilibre	
Si le nombre d'inconnues est > 6	
HYPERSTATIQUE de:	précise l'ordre présumé. (NC1-6) appuyez sur une touche.
Modifier	rend la main permet de modifier.
Revenir	revient au début du module après confirmation. La saisie est perdue.
Quitter	revient à TIMECA après confirmation.
Si le nombre d'inconnues est $< = 6$	
Nb d'inconnues :	
Pt de réduction:	le point suggéré est pris par défaut. autre centre de torseur ou pt O. Si le pt n'existe pas il est refusé.
Affiche les équations d'équilibre sous forme d'une matrice. Les coefs sont les multiplicateurs des inconnues écrites sur la ligne du haut. Les Bi sont les termes numériques. Les 3 premières lignes sont les équations scalaires de résultante. Les 3 dernières celle des moments par rapport au pt de réduction choisi.	

En bas à gauche s'affiche l'analyse du système obtenu avec les mobilités possibles. On peut lire sur les équation la provenance de ces mobilités par la perte d'une équation ($0=0$).

Le problème plan est détecté et écrit en magenta.

Lors de la remise de l'écran d'analyse, les tableaux sont présentés en torseurs 2D ainsi que les résultats .

Si le système est isostatique on a accès à la résolution. En appuyant sur une touche on affiche alternativement l'analyse ou les équations.

Si le système est hyperstatique la résolution est refusée.

Résolution	option
Modifier l'analyse	
Quitter	
M	rend la main dans le tableau des torseurs
Q	demande confirmation.
Sauver	option
Quitter	
Q	revient a TIMECA. La saisie est perdue.
S	sauve sur a:\TIRESOL
	Entrez le nom et validez. L'extension .TRS
	est inutile. Si le répertoire TIRESOL
	n'existe pas , une option vous permet de
	le créer.
	revient à TIMECA.
R	fait la résolution. Les résultats
numériques des inconnues	sont affichés. Les champs inconnus des
torseurs sont calculés et affichés en rouge.	<u>En appuyant sur une</u>
<u>touche on affiche alternativement les équations et les résultats.</u>	
La saisie par imprimante se fait par copie d'écran. Effacer le	
cadre en bas à droite par <F4>. (<F3> le fait réapparaître).	
Modifier	option
Autre problème	
Quitter	idem que précédemment.

9.0 | QUELQUES IDEES EN VRAC.

Utilisez au début du cours de mécanique la présentation des torseurs suivant le méthode utilisée dans le logiciel.

Dans un premier temps définissez la force, ou résultante, comme un tableau sans la colonne des moments, en indiquant bien que le pt caractéristique du tableau à des coordonnées situées sur la ligne d'action. Garder le principe de toujours prendre le point de coordonnées les plus simples avec un maximum de zéro.

Introduire par la suite la notion de torseur en habituant les élèves à le reconnaître par son tableau caractéristique; la deuxième et la troisième colonne. Il faut qu'ils sachent traduire le torseur d'une liaison donnée mais aussi à le reconnaître une fois qu'ils ont rempli le tableau.

Pour ne pas enfermer les élèves dans une présentation unique il faut leur faire traiter des exemples où les torseurs sont présentés de manière différente , en ligne, en colonnes ou par des composante XA , YA et ZA, L, M, N ect.

La présentation par tableaux est très utile aussi pour un calcul manuel. En effet , lors de la résolution lorsque l'on calcule les produits vectoriels, il suffit que le point de réduction soit celui de l'origine du repère général* pour pouvoir faire ce calcul directement dans les tableaux sans rien recopier.

On peut également calculer un torseur résultant d'une somme d'autres torseurs. Il suffit de prendre un torseur de liaison complète inconnu , il sera calculé comme étant l'opposé des autres torseurs donnés.

Il est possible de simplifier l'analyse dans le cas de problèmes plans. Il faudra d'abord bien définir le problème plan. Il suffit de rayer la ligne correspondant à l'axe perdu et la colonne des moments en conservant le terme des moments à l'intersection avec la ligne. En effet dans le cas d'une analyse 3D ces termes auront un résultat nul. Il suffit donc de faire une analyse 2D en les annulant d'entrée. L'inconvénient est, que les liaisons changent de "tête". Une pivot d'axe z devient une annulaire d'axe z, mais cela reste tout à fait logique!. Le logiciel le fait automatiquement. Bien montrer aussi que dans un pb 3D avoir 6 inconnues ne donne pas nécessairement un pb isostatique. Exemple: deux rotules en parallèles.

Faire "sentir" la notion importante de mobilité interne cause d'une perte d'équation et pratiquement aussi d'un équilibre instable. En peut mettre aussi en évidence des ruptures d'équilibre, très intéressant pour les montages d'usinage. On peut trouver des zones d'appui d'équilibre stable en introduisant un paramètre que l'on fait varier. On peut ainsi par essais successifs faire converger une solution.

Ce logiciel ne traite pas les problèmes où l'inconnue est le centre du torseur car souvent on obtient l'équation d'une droite. On peut calculer le centre de gravité (CdG) d'une plaque de manière simple en calculant le torseur résultant à l'origine, (g étant porté par z). Diviser les moments MOX et MOY par ROZ pour obtenir respectivement Gx et Gy. Dans le cas de volumes procéder de même suivant un autre axe.

Les exemples d'exploitation sont nombreux et vous ne manquerez pas d'en trouver d'autres!

L'utilisation du module **ANALYSE** est stressante pour les élèves, mais procure un intérêt certain. L'utilisation du temps limité les oblige à se secouer et l'émulation est importante. A vous de bien jauger le niveau des exercices et de moduler la notation souvent injuste de la machine!

Au début utilisez la classe TEST pour habituer les élèves au clavier et faites des exercices qui ne "comptent pas" en leur donnant comme objectif d'obtenir la meilleure note pour FIFI. Au début on peut donner les feuilles d'analyse avant de démarrer le chronomètre.

Il faut les obliger à arrondir les calculs numériques correctement à deux décimales .(opération souvent très délicate pour eux!).S'il n'y a pas la place suffisante dans le champs réduire le nombre des décimales.

Empêcher les élève d'utiliser le logiciel sans la présense du prof (il suffit de retirer la clef) car on peut lister les exercices en simulant une analyse sur un nom quelconque et faire imprimer le corrigé.Une autre solution consisterait à charger les exos juste avant la séance mais c'est bien trop fastidieux.

Une version limitée à RESOL est disponible sur disquette pour les enseignants.La version complète de TIMECA est plutot réservée aux établissements.

Suivant le succès du logiciel un module RDM et graphique pourrait faire suite.

Faites en bon usage...

Amicalement

KLIPFEL Christian.

Prof de construction au LYCEE COEFFIN POINTE A PITRE GUADELOUPE.