

## Bibliothèques de programmes

TI-Nspire travaille sur des *Classeurs* indépendants. Les variables, fonctions ou programmes sont définis dans chaque *Activité* contenue dans ces *Classeurs*, et n'existent qu'à l'intérieur de l'*Activité* où ils ont été créés. Il est naturellement nécessaire de disposer d'un mécanisme permettant de mettre en commun des fonctions ou des programmes susceptibles d'être utilisés dans plusieurs classeurs différents. Ce chapitre va nous permettre de le découvrir en détail.

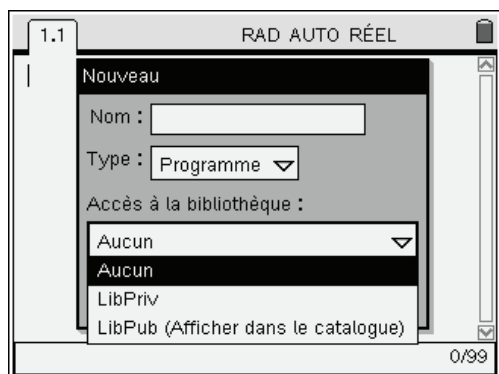
### Sommaire

1.	Montrer un objet dans le catalogue .....	2
1.1	Création de la fonction .....	2
1.2	Choix de l'attribut <b>LibPub</b> .....	4
1.3	Ajout d'un texte d'aide dans le catalogue .....	5
2.	Bibliothèques de programmes .....	6
2.1	Créer une nouvelle bibliothèque .....	6
2.2	Objets privés .....	7
2.3	Documentation, exemples .....	8
3.	Utilisation d'une bibliothèque de programmes .....	9
3.1	Actualisation du contenu des bibliothèques de programme .....	9
3.2	Sélection des objets publics dans le catalogue .....	10
3.3	Saisie directe du nom d'un objet partagé (public ou privé) .....	10
3.4	Mise en place et utilisation d'un raccourci .....	11
4.	Quelques bibliothèques disponibles sur le site .....	12
4.1	La bibliothèque <b>arith</b> .....	12
4.2	La bibliothèque <b>conics</b> .....	13
4.3	La bibliothèque <b>diffcalc</b> .....	14
4.4	La bibliothèque <b>FFT</b> .....	14
4.5	La bibliothèque <b>fourier</b> .....	15
4.6	La bibliothèque <b>geom</b> .....	16
4.7	La bibliothèque <b>linalgcas</b> .....	16
4.8	La bibliothèque <b>poly</b> .....	17
4.9	La bibliothèque <b>specfunc</b> .....	18

# 1. Montrer un objet dans le catalogue

## 1.1 Création de la fonction

Lorsque l'on définit un programme ou une fonction, on obtient une boîte de dialogue permettant de choisir différents « *mode d'accès à la bibliothèque* »<sup>1</sup>.



Définissons par exemple une fonction calculant les valeurs du pgcd de deux entiers, et affichant les étapes permettant de l'obtenir. Cela nous permettra d'illustrer ces différents modes.

Nous allons utiliser l'algorithme d'Euclide.

Pour trouver le pgcd de  $a$  et  $b$  :

- Si  $b = 0$ , c'est terminé :  $\text{pgcd}(a, b) = a$
- Sinon, on calcule le reste  $r$  de la division de  $a$  par  $b$  et on cherche le pgcd de  $b$  et  $r$ .

On peut traduire directement cet algorithme en utilisant un appel récursif :

```

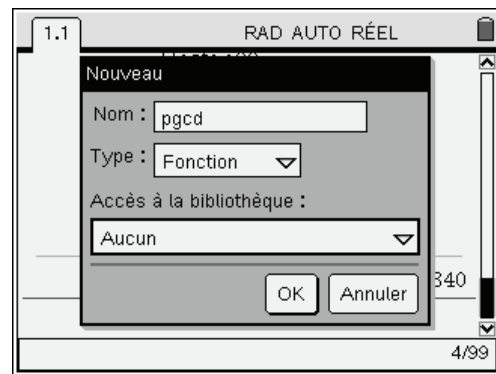
Define pgcd(a,b)= Func
Local r
Disp "Calcul du pgcd de ",a," et ",b
if b=0 then
  Disp "Le pgcd est ",a
  a
Else
  r:=mod(a,b)
  Disp "Reste :",r
  pgcd(b,r)
endif
EndFunc

```

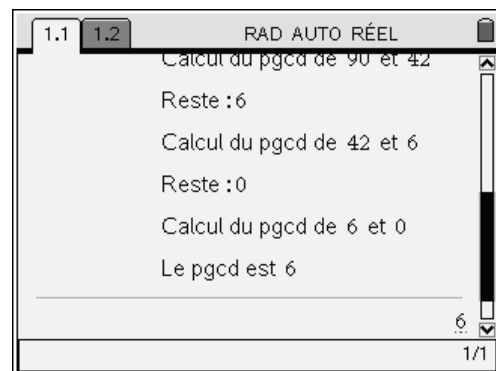
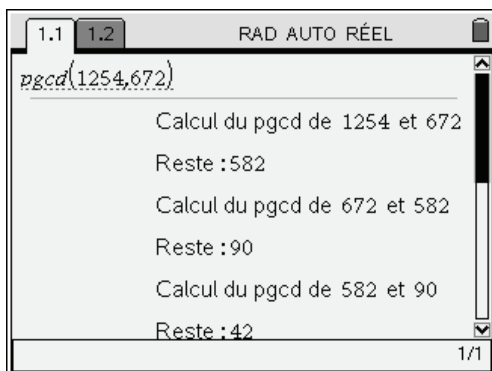
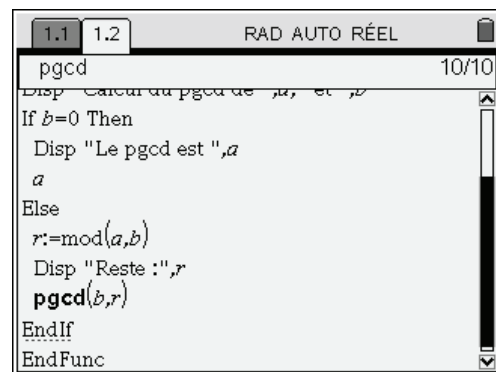
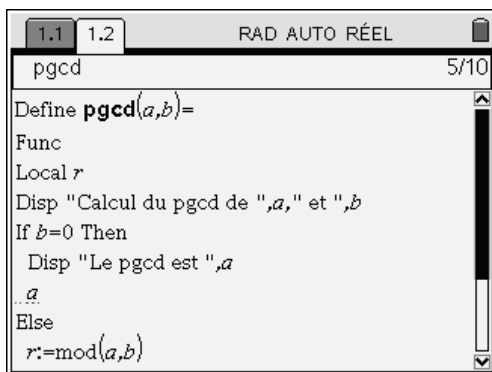
Les deux lignes avec des **Disp** ne sont pas indispensables au bon fonctionnement de l'algorithme, mais elles permettent d'en suivre le déroulement.

Ouvrir un nouveau classeur, avec une page Calculs. Ouvrir l'éditeur de programme dans une seconde page en sélectionnant **Insertion**, **Éditeur de programmes**, **Nouveau** à partir du menu **Outils** accessible par la combinaison de touches **ctrl** **(🏠)**. Entrer ensuite le nom de la fonction, et sélectionner le type correspondant. Pour l'instant, laisser le dernier champ à la valeur **Aucun**.

<sup>1</sup> Ceci correspond au texte affiché dans le menu sur la version française. Il est peut-être un peu trompeur vis-à-vis du rôle précis de ce paramètre...



On peut ensuite entrer le texte de la fonction dans l'éditeur de programme, sauvegarder le contenu en utilisant **Ctrl+B**, puis faire un premier essai d'utilisation.



Notre fonction `pgcd` fonctionne bien... De plus c'est une *fonction*, et non un *programme* (revoir la page 13 du [chapitre 14](#) si la distinction n'est pas claire).

Nous pouvons donc utiliser le résultat qu'elle fournit pour faire un autre calcul.

Par exemple, on pourrait définir une autre fonction, calculant le plus petit multiple commun de deux nombres, en utilisant l'égalité 
$$\text{ppcm}(a,b) = \frac{a \times b}{\text{pgcd}(a,b)}$$

La définition de cette fonction `ppcm` peut se faire en une seule ligne dans l'application `Calculs` :

**Define ppcm(a,b)=a\*b/pgcd(a,b)**

Son utilisation provoquera celle de la fonction `pgcd`, avec affichage des étapes, puis le résultat obtenu sera utilisé pour le calcul du quotient.

Pour l'instant, ces deux fonctions n'existent que dans l'activité où elles ont été créées. Elles ne sont pas utilisables dans une autre activité du même classeur, ni bien sûr dans un classeur différent.

On ne peut pas non plus y accéder depuis le catalogue, ce qui permettrait d'en faciliter l'utilisation. Nous allons commencer par régler ce problème.

## 1.2 Choix de l'attribut LibPub

Le catalogue comporte plusieurs onglets : classement alphabétique, classement thématique, unités et constantes, caractères spéciaux, modèles mathématiques...

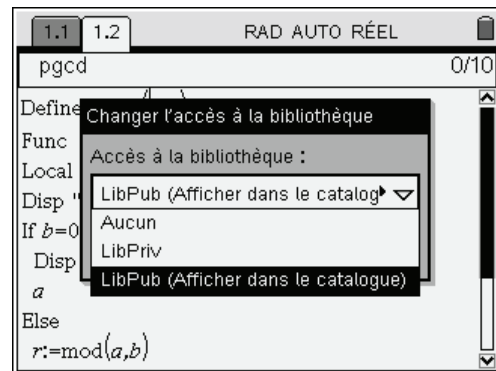
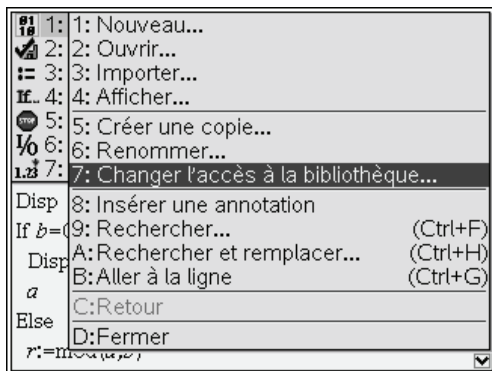
Le dernier onglet permet d'accéder aux fonctions ou programmes définis par l'utilisateur, sous réserve que l'affichage de ces derniers ait été demandé.

Pour l'instant, ce n'est pas encore le cas, et on peut lire « Aucune variable de bibliothèque publique » dans l'entrée correspondant à l'activité courante (nous verrons plus loin à quoi correspondent les autres lignes visibles dans cette copie d'écran).



Pour que la fonction **pgcd** devienne visible ici, nous devons la déclarer avec le type **LibPub**. Pour cela, on doit revenir sur la page avec l'éditeur de programme où se trouve le texte de cette fonction.

Appuyer sur la touche **(menu)** et sélectionner **Action** puis **Changer l'accès à la bibliothèque**. Choisir ensuite l'option **LibPub**.



À ce stade, rien n'est encore fait ! Le symbole \* visible à droite du nom de la fonction (écran de gauche) indique que la modification n'a pas été sauvée. Appuyer sur **(ctrl) B** pour enregistrer la nouvelle situation. Un message confirme la sauvegarde de la nouvelle version (écran de droite).

```

1.1 1.2 RAD AUTO RÉEL
*pgcd 0/10
Define LibPub pgcd(a,b)=
Func
Local r
Disp "Calcul du pgcd de ",a," et ",b
If b=0 Then
  Disp "Le pgcd est ",a
  a
Else
  r:=mod(a,b)

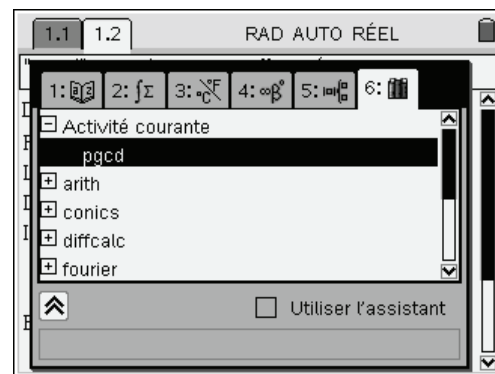
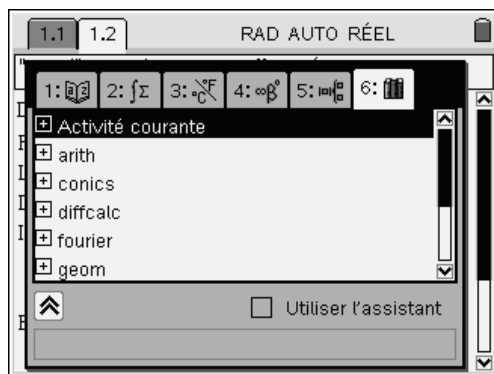
```

```

1.1 1.2 RAD AUTO RÉEL
"pgcd" enregistrement effectué
Define LibPub pgcd(a,b)=
Func
Local r
Disp "Calcul du pgcd de ",a," et ",b
If b=0 Then
  Disp "Le pgcd est ",a
  a
Else
  r:=mod(a,b)

```

Vérifions l'effet de cette modification dans le catalogue (pour développer la branche *Activité courante*, et obtenir l'écran de droite, il suffit d'appuyer sur  $\blacktriangleright$ ) :



Il est également possible de faire en sorte de définir un objet directement dans l'application *Calculs*, sans passer par l'éditeur de programmes, en le rendant visible dans le catalogue.

Par exemple, il est possible de saisir la définition la fonction **ppcm** en entrant :

**Define LibPub ppcm(a,b)=a·b/pgcd(a,b)**  $\left[ \text{enter} \right]$

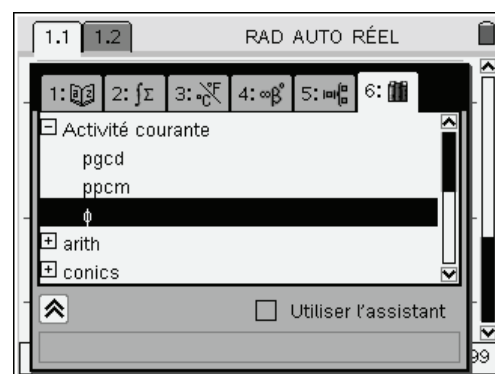
Pour entrer cette commande sur l'unité nomade, appuyer sur  $\left[ \text{menu} \right]$  puis sélectionner **Actions**, **Bibliothèque**, **Définir l'accès LibPub**.

Il est également possible de définir des constantes en utilisant cette méthode :

```

1.1 1.2 RAD AUTO RÉEL
Define LibPub ppcm(a,b)= a·b / pgcd(a,b) Terminé
Define LibPub φ = (1+√5) / 2 Terminé
3/99

```



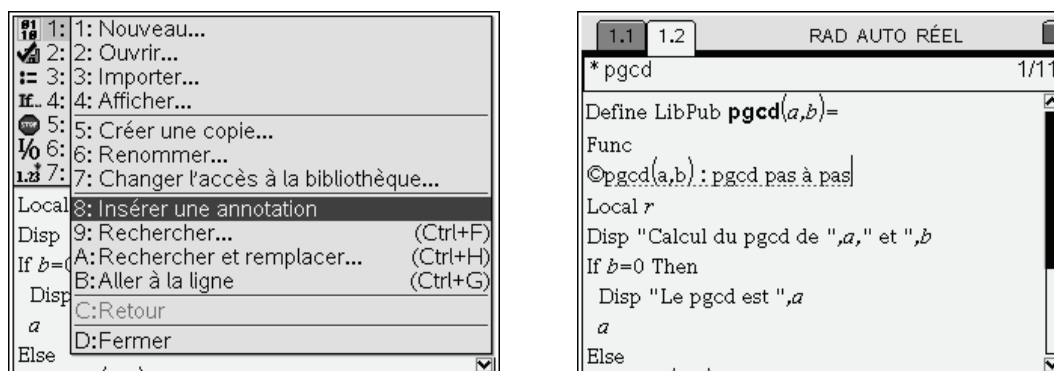
### 1.3 Ajout d'un texte d'aide dans le catalogue

Les fonctions intégrées à TI-Nspire CAS listées dans le catalogue sont accompagnées d'un petit message d'aide en bas de l'écran.

Il est possible de faire de même pour les fonctions ou les programmes créés par l'utilisateur.

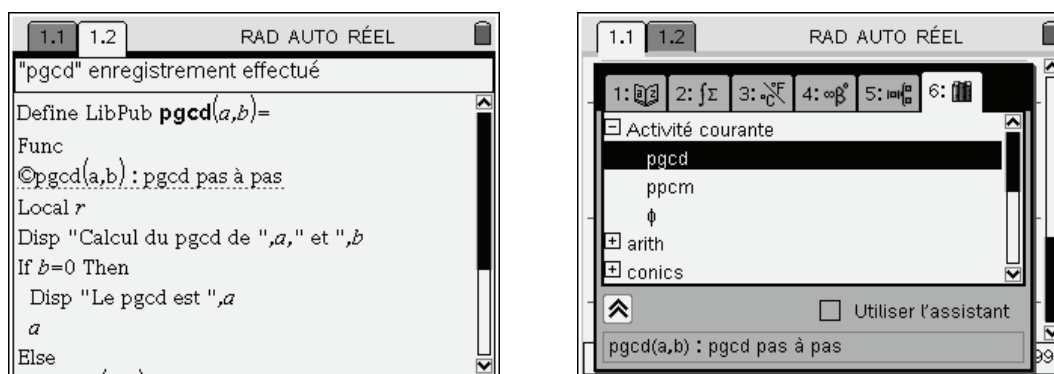
Pour cela, il suffit d'insérer une ligne de commentaire, au tout début du texte du programme ou de la fonction (sur la ligne située juste après **Prgm** ou **Func**).

On peut utiliser le menu **Actions**, **Insérer une annotation**, ce qui insère le caractère © au début de la ligne. Écrire ensuite le texte souhaité.



Penser à sauvegarder cette modification du programme par **B**.

On peut ensuite vérifier le nouveau contenu du catalogue. L'aide est bien visible en bas de l'écran.



## 2. Bibliothèques de programmes

Dans la section précédente, nous avons vu comment faire pour que des objets apparaissent dans le catalogue, dans la partie associée à l'*Activité courante*.

Comme son nom l'indique, le contenu de cette partie du catalogue dépend de l'activité actuellement en cours d'utilisation. Si on passe à une nouvelle activité dans le même classeur, ou si on change de classeur, le contenu de cette rubrique change. En particulier, il n'est pas possible d'accéder pour l'instant à la fonction **pgcd** lorsque l'on ouvre un nouveau classeur.

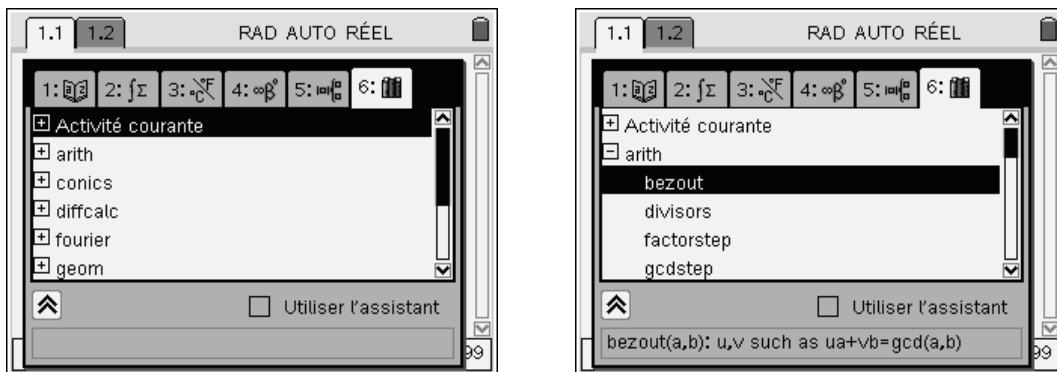
### 2.1 Créer une nouvelle bibliothèque

Pour remédier à cette situation, il faut

1. Placer les objets que l'on souhaite partager dans la première activité d'un classeur.
2. S'assurer que ces objets ont bien tous été créés avec l'attribut **LibPub** et que **leur nom est composé de 1 à 15 caractères sans espace, point ou accent, et ne débute pas par un tiret**.
3. Enregistrer le classeur dans un dossier spécifique, destiné à accueillir les bibliothèques de programmes. Le nom de ce classeur – **1 à 16 caractères, respectant les règles ci-dessus** – sera visible dans le dernier onglet du catalogue.
  - Sur l'unité nomade, le dossier à utiliser est nommé MyLib

- Sur l'ordinateur, par défaut, ce dossier est Mes Documents\TI-Nspire\MyLib. Il est possible de changer ce dossier à partir du menu **Fichiers, Réglages, Propriétés de la bibliothèque**.

Par exemple la copie d'écran ci-dessous a été obtenue alors que les fichiers arith.tns, conics.tns, diffcalc.tns, fourier.tns... étaient présents dans le dossier MyLib. On peut voir dans l'écran de droite que le fichier arith.tns contient plusieurs fonctions ou programmes enregistrés avec l'attribut **LibPriv** : **bezout**, **divisors**, **factorstep**, **gcdstep**...



## 2.2 Objets privés

Lorsque les fonctions ou programmes que l'on souhaite partager (définis avec l'attribut **LibPub**) utilisent d'autres fonctions ou programmes de la bibliothèque, que l'on ne souhaite pas rendre visibles dans le catalogue, ces derniers doivent être définis avec l'attribut **LibPriv** (objets privés de la bibliothèque).

Voici un exemple où cette situation peut se produire. La fonction **pgcd** créée au début de ce chapitre est a priori prévue pour travailler sur des entiers positifs.

Nous avons vu dans le **chapitre 14** une fonction permettant de tester qu'un nombre est bien un entier positif. Le texte de cette fonction est le suivant :

```
Define is_posint (n)= Func
if getType(n)≠"NUM" then
  Return false
Else
  Return (n≥0 and int(n)=n)
Endif
EndFunc
```

Nous pouvons placer cette fonction dans notre classeur, et l'utiliser au début de la fonction **pgcd** qui devient :

```
Define LibPub pgcd(a,b)= Func
Local r
If not (is_posint(a) and is_posint(b)) then
  Return "Erreur, les arguments ne sont pas des entiers positifs"
endif
Disp "Calcul du pgcd de ",a," et ",b
if b=0 then
  Disp "Le pgcd est ",a
  a
Else
  r:=mod(a,b)
  Disp "Reste :",r
  pgcd(b,r)
endif
EndFunc
```

Pour que cela fonctionne correctement, il est indispensable que la fonction **is\_posint** soit elle aussi un objet partagé. Si nous ne souhaitons pas qu'elle apparaisse dans le catalogue, nous devons la déclarer avec l'attribut **LibPriv**. Sa définition devient alors :

```
Define LibPriv is_posint (n)= Func
if getType(n)≠"NUM" then
  Return false
Else
  Return (n≥0 and int(n)=n)
Endif
EndFunc
```

Si nous oublions de choisir l'attribut **LibPriv** (ou l'attribut **LibPub**) une erreur se produira lorsque l'on utilisera la fonction **pgcd** depuis un autre classeur. En effet l'exécution de cette fonction provoquera un appel à une fonction **is\_posint** locale à ce classeur.

Cette fonction n'existera pas, et on obtiendra un message d'erreur.

☞ *Si on utilise **LibPub** au lieu de **LibPriv**, tout fonctionnera correctement, mais la fonction **is\_posint** sera également listée dans le catalogue, ce qui pourra perturber l'utilisateur de cette bibliothèque de programmes.*

### 2.3 Documentation, exemples...

Il est parfaitement possible de sauver un classeur comportant des pages écrites avec l'Éditeur mathématique, ou comportant des exemples exécutés dans l'application Calculs en plus des définitions de programmes ou de fonctions. Cela ne perturbera en rien le bon fonctionnement de la bibliothèque, et permettra de donner des informations sur l'utilisation des objets de cette bibliothèque.

Si des variables sont créées à l'occasion des ces exemples, cela n'aura pas non plus d'incidence, puisque les objets qui n'ont pas été explicitement définis avec l'attribut **LibPub** ou **LibPriv** ne sont pas partagés. Ils sont simplement locaux au classeur où ils ont été définis, et cela n'aura aucune conséquence lors de l'utilisation des fonctions de la bibliothèque depuis un autre classeur.



À l'inverse, on peut parfaitement créer un classeur comportant de nombreuses pages où seront définis les différents objets à partager (avec un attribut **LibPriv** ou **LibPub**), puis supprimer toutes ces pages. Cela n'a aucune conséquence sur l'existence de ces objets dans le classeur.

Un classeur utilisé pour définir une bibliothèque comportant plusieurs dizaines d'objets peut donc se résumer, du moins en apparence, à une activité comportant une seule page avec quelques lignes de texte décrivant rapidement la nature de cette bibliothèque...

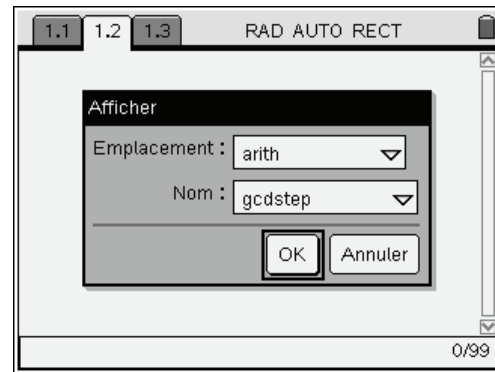
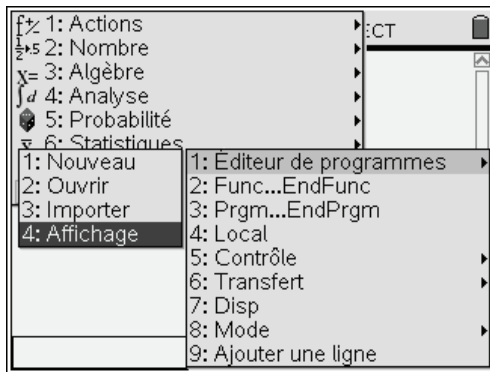
Pour en savoir plus sur le contenu réel d'un classeur de ce type, on peut ouvrir l'éditeur de programmes avec l'option **Affichage** pour visualiser les différents objets un à un<sup>2</sup>.

Cela permet de visualiser les objets du classeur actuellement ouvert, mais aussi les objets partagés présents dans les différentes bibliothèques de programmes.

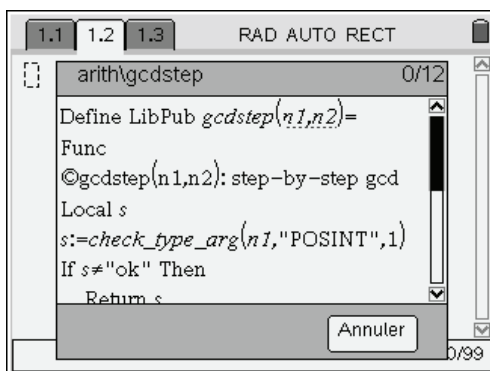
Appuyer sur , puis sélectionner **Fonctions & programmes, Éditeur de programmes**

<sup>2</sup> Sur la version 1.4, il n'existe pas de solution permettant de visualiser directement le contenu de l'ensemble de tous les objets créés dans une bibliothèque (ou dans tout autre classeur). On a seulement un accès à la liste de tous les objets créés (par l'intermédiaire de la touche  ou du raccourci , également utilisable sur la version logicielle), et il est possible d'en visualiser le contenu par l'une des deux méthodes précédentes.





On a choisi ici de visualiser le contenu d'un objet qui ne fait pas partie du classeur en cours. Dans le cas contraire, la boîte de dialogue dans laquelle on peut visualiser le texte du programme ou de la fonction comporte un bouton supplémentaire qui permet de lancer l'éditeur de programmes afin d'apporter des modifications.

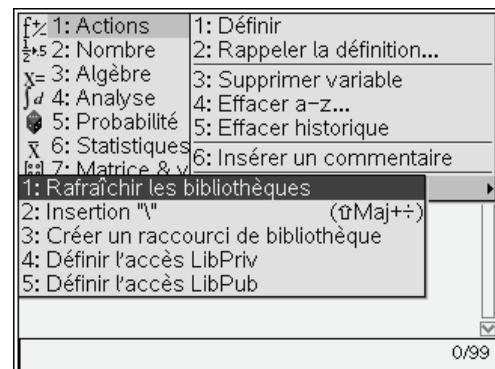
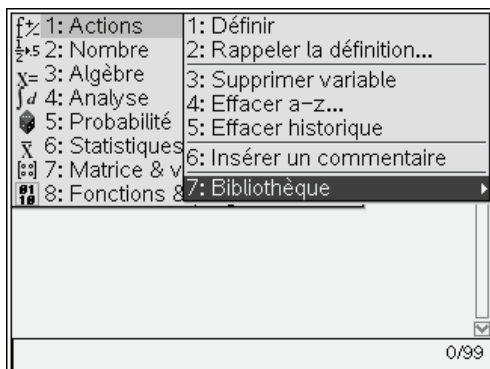


### 3. Utilisation d'une bibliothèque de programmes

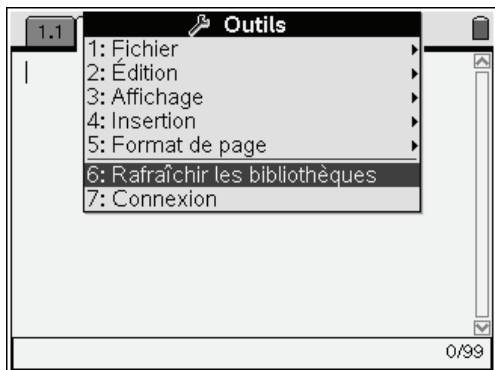
#### 3.1 Actualisation du contenu des bibliothèques de programmes

Avant de pouvoir utiliser une bibliothèque de programmes deux opérations sont indispensables

1. Enregistrer (ou transférer) le classeur dans le dossier des bibliothèques de programmes. Sur l'unité nomade, il s'agit du dossier MyLib.
2. Une fois que c'est fait, une autre étape ne doit pas être oubliée !  
Vous devez demander à « Rafraîchir les bibliothèques ».  
Une façon de procéder consiste à passer par le menu général en appuyant sur la touche **(menu)**, puis à sélectionner **Actions, Bibliothèque, Rafraîchir les bibliothèques**.



Cette opération est suffisamment importante pour qu'un accès plus direct ait été mis en place, via le menu **Outils**. Appuyer sur  $\text{ctrl}$   $\left(\uparrow\right)$ , puis sélectionner **Rafraîchir les bibliothèques**.



De la même manière, on peut utiliser un bouton spécifique dans la barre d'outils de la version logicielle de TI-Nspire CAS. Il s'agit du bouton .

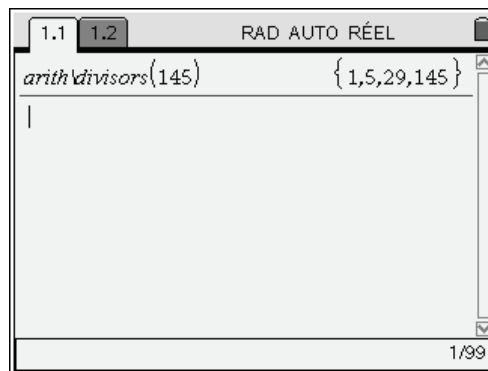
**Attention, ce n'est qu'après avoir accompli ces deux étapes (sauvegarde du fichier dans le dossier des bibliothèques, et « rafraîchissement ») que les objets de cette nouvelle bibliothèque seront accessibles.**

### 3.2 Sélection des objets publics dans le catalogue

Une manière très simple d'utiliser une fonction ou un programme d'une bibliothèque est d'utiliser le dernier onglet du catalogue, et d'y sélectionner l'objet souhaité, comme on le fait pour tout autre objet prédéfini dans TI-Nspire.

Vous observerez que le nom de cet objet est copié avec un préfixe correspondant au nom de la bibliothèque. Il suffit ensuite de compléter la ligne de commande en ajoutant les arguments nécessaires.

La ligne d'aide située en bas du catalogue devrait vous donner les informations nécessaires pour utiliser les différents programmes ou fonctions.



### 3.3 Saisie directe du nom d'un objet partagé (public ou privé)

Il est également possible de saisir directement le nom d'un objet présent dans une bibliothèque. Il suffit de saisir son nom complet, incluant le nom de la bibliothèque, comme par exemple **arith\divisors**.

Le symbole  $\backslash$  s'obtient sur l'unité nomade par le raccourci  $\text{CAPS}$   $\left(\uparrow\right)$   $\left(\downarrow\right)$  (l'utilisation de  $\left(\frac{\pi}{2}\right)$  seule provoquerait l'insertion du symbole /)


On peut ainsi accéder à tous les objets d'une bibliothèque, y compris à ses objets privés, qui ne sont pas visibles dans le catalogue.

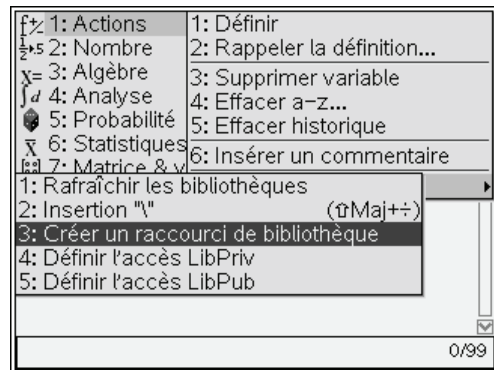
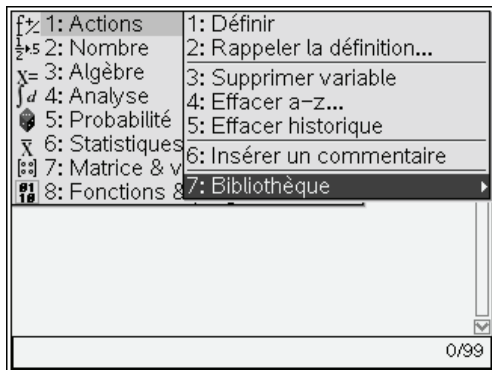
### 3.4 Mise en place et utilisation d'un raccourci

Si on souhaite utiliser plusieurs fois les objets d'une bibliothèque au cours d'une même activité (par exemple lors de la résolution d'un problème faisant appel aux fonctionnalités de la bibliothèque de programmes **linalgcas** téléchargeable sur [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr)), on peut créer un raccourci.

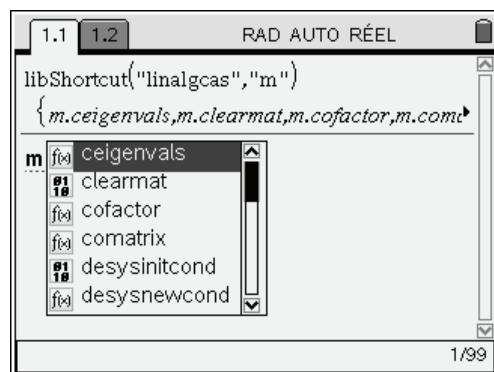
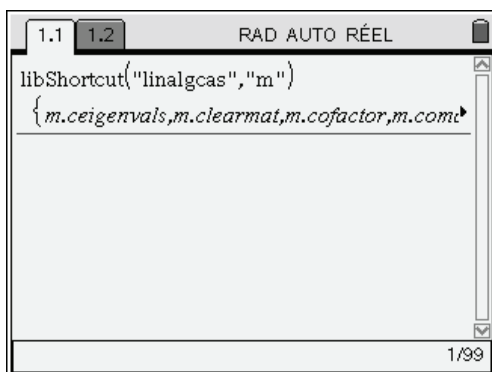
On peut par exemple décider d'associer la lettre m à la bibliothèque de calcul matriciel.

Il suffit pour cela d'utiliser la commande **LibShortcut**(*nom de bibliothèque, nom de raccourci*)

Pour entrer cette commande sur l'unité nomade, appuyez sur  puis sélectionnez **Actions, Bibliothèque, Créer un raccourci de bibliothèque**.



Compléter ensuite l'instruction en indiquant les noms de la bibliothèque et du raccourci souhaité. Une fois que c'est fait, il suffit de taper le nom de ce raccourci, suivi d'un point, pour obtenir l'affichage d'une liste déroulante contenant le nom des objets disponibles.



La définition d'un raccourci est locale à une activité. Ce raccourci n'est plus valable dans une autre activité. Il reste par contre actif si on sauve et ré-ouvre un classeur.

*Vous trouverez dans les pages suivantes un descriptif de plusieurs bibliothèques de programmes librement téléchargeables sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr)*

## 4. Quelques bibliothèques disponibles sur le site

Vous trouverez plusieurs bibliothèques de programmes sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr)

L'utilisation de ces bibliothèques y est également illustrée de manière détaillée sous la forme d'enregistrements réalisés au format Flash.

Visionner ces enregistrements est probablement le meilleur moyen d'en découvrir les fonctionnalités.

Vous pouvez d'ailleurs le faire en cliquant sur le lien « Voir la démo » dans chacune des sections suivantes.

### 4.1 La bibliothèque arith

Cette bibliothèque comporte des fonctions destinées à l'étude de problèmes d'arithmétique, ainsi que des outils facilitant les opérations de sélection dans une liste, ou encore l'étude des permutations.

```

1.1 1.2 RAD AUTO RÉEL
arith\bezout(1258,2558)
-----
au+bv=d
u= -61, v= 30, d= 2
-----
{-61,30,2}

arith\select_range(100,200,"isprime(x)")
-----
{101,103,107,109,113,127,131,137,139,149}
  
```

```

1.1 1.2 RAD AUTO RÉEL
arith\nextprime(1000000000000000)
-----
1000000000000031

arith\signaturestep({6,3,5,2,4,1})
-----
cycle 1 = [6 1]. ε=-1
cycle 2 = [3 5 4 2]. ε=-1
  
```



Voir la [démo d'utilisation](#) de la bibliothèque **arith** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

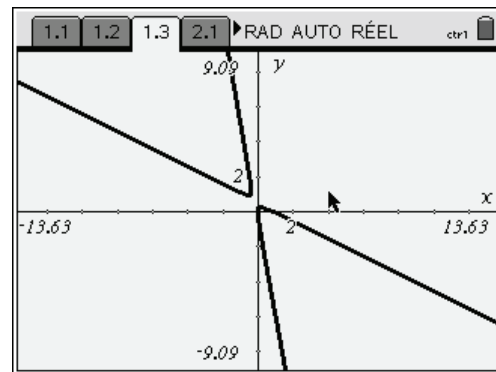
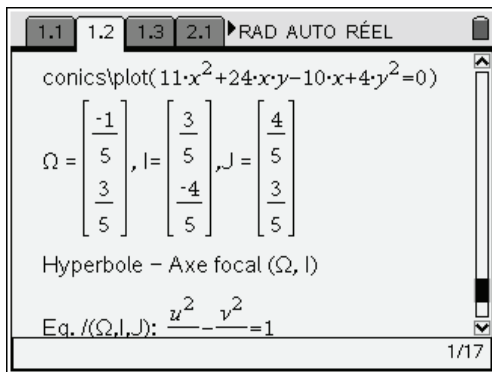
#### Conseils d'utilisation

- Utiliser le programme **arith\help** pour obtenir la liste des fonctions et leur syntaxe d'utilisation.
- Utiliser le programme **arith\select\_help** pour une information plus détaillée concernant la fonction de sélection dans une liste.

## 4.2 La bibliothèque conics

Cette bibliothèque permet de représenter graphiquement des coniques définies par leur équation cartésienne et d'en déterminer les éléments géométriques.

Inversement, il est possible de demander la recherche de l'équation d'une conique définie par foyer, directrice ou excentricité, ou encore d'une ellipse  $E$  définie par ses deux foyers et la distance  $d$  telle que  $\forall M \in E, F_1M + F_2M = d$ .



Voir la [démonstration](#) de la bibliothèque **conics** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

### Conseils d'utilisation

- La façon la plus simple d'utiliser cette bibliothèque est de le faire depuis le fichier `demo_conics.tns` que vous trouverez également en ligne. En cas d'utilisation sur l'unité nomade, il est préférable d'utiliser le fichier `demo_conics_h.tns`. Dans ce fichier les calculs et la représentation graphique sont répartis sur deux pages différentes, ce qui en améliore la lisibilité.
- Utiliser le programme `conics\help` pour obtenir la liste des fonctions et leur syntaxe d'utilisation.
- Utiliser le programme `conics\demo` pour une série d'exemples d'utilisation.

### Informations complémentaires

Les programmes de la bibliothèque **conics** agissent sur les définitions des fonctions **x1**, **x2**, **y1**, **y2** utilisées pour représenter des courbes définies par une équation paramétrique. Pour obtenir la construction de la conique il reste simplement à demander la représentation de ces deux courbes.

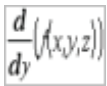
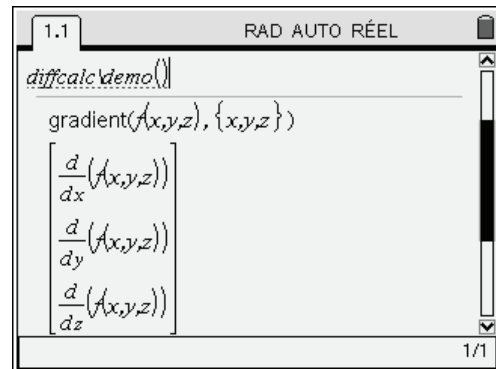
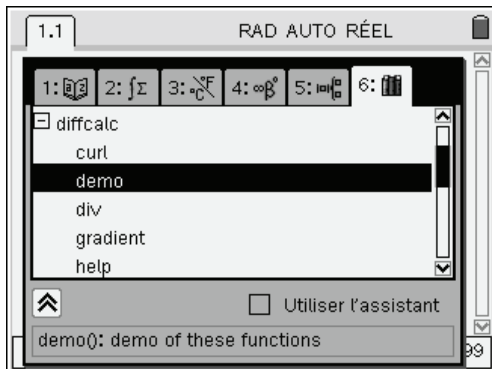
Pour cela, se placer dans l'application Graphiques & géométrie, appuyer sur la touche **(menu)**, choisir **Type de graphique**, **Paramétrique** et valider simplement les lignes contenant les définitions du couple **(x1,y1)** et du couple **(x2,y2)**.

Deux courbes sont utilisées pour gérer le cas où la courbe représentant la conique est en deux parties : couples de droites ou hyperboles. Lorsque la conique est une parabole, un cercle ou une ellipse, on utilise seulement le couple **(x1,y1)** pour la représenter, et les fonctions **x2** et **y2** ont alors la valeur `undef`.

Si vous utilisez le classeur `demo_conics.tns`, aucune manipulation n'est nécessaire pour obtenir la représentation graphique. Cela a déjà été fait.

### 4.3 La bibliothèque diffcalc

Cette bibliothèque permet d'utiliser les fonctions usuelles : divergence, gradient, hessien, jacobien, laplacien et rotationnel.



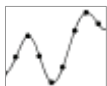
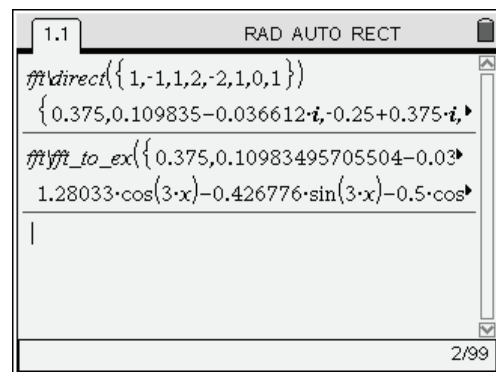
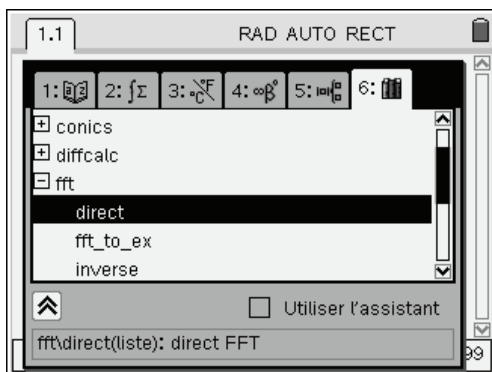
Voir la [démonstration](http://www.univers-ti-nspire.fr) de la bibliothèque **diffcalc** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

#### Conseils d'utilisation

- Utiliser le programme **diffcalc\help** pour obtenir la liste des fonctions et leur syntaxe d'utilisation.
- Utiliser le programme **diffcalc\demo** pour une série d'exemples d'utilisation.

### 4.4 La bibliothèque FFT

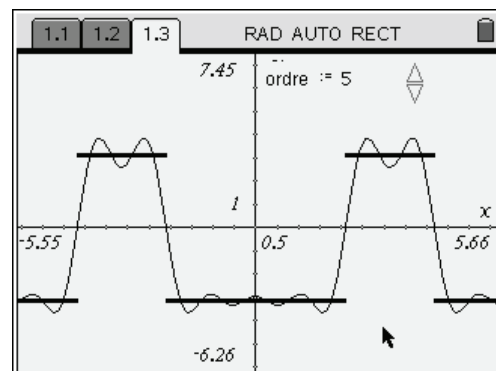
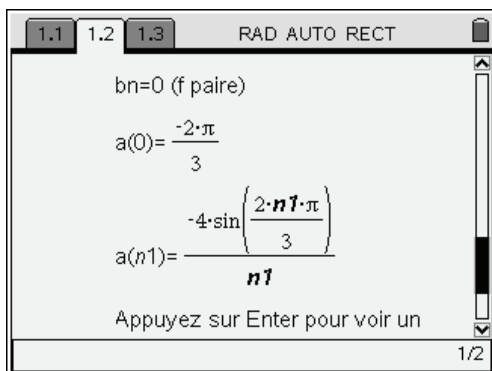
Cette bibliothèque offre la possibilité d'effectuer une FFT directe ou inverse.



Voir la [démonstration](http://www.univers-ti-nspire.fr) de la bibliothèque **FFT** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

## 4.5 La bibliothèque fourier

Cette bibliothèque offre la possibilité de déterminer l'expression formelle des coefficients de Fourier et d'obtenir les représentations graphiques des sommes partielles  $S_n(f)$  pour  $n \in \llbracket 1, 10 \rrbracket$ .



Voir la **démo d'utilisation** de la bibliothèque **fourier** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

### Conseils d'utilisation

- Le fichier `demo_fourier.tns` disponible sur le site contient des exemples d'utilisation, avec la représentation graphique associée. Sur l'unité nomade, il est préférable d'utiliser le fichier `demo_fourier_h.tns` dans lequel les calculs et la représentation graphique sont répartis sur deux pages différentes, ce qui en améliore la lisibilité.
- Utiliser le programme `fourier\help` pour obtenir la liste des fonctions et leur syntaxe d'utilisation.
- Utiliser le programme `fourier\demo` pour une série d'exemples d'utilisation.

### Informations complémentaires

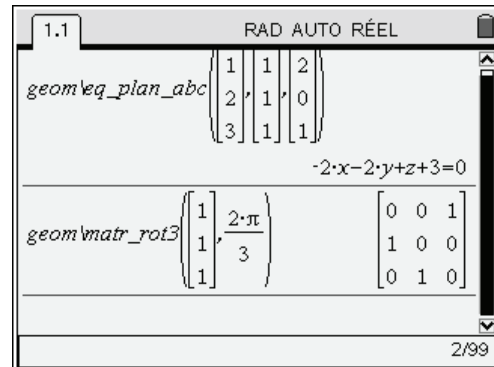
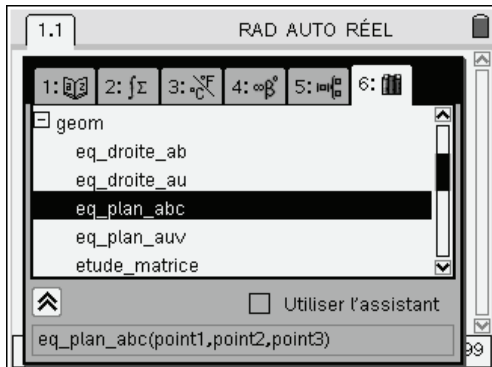
Les programmes de la bibliothèque **fourier** agissent sur différentes variables globales, qui sont regroupées dans le conteneur **f**.

- f.a** Fonction permettant de calculer un coefficient  $a_n$
- f.b** Fonction permettant de calculer un coefficient  $b_n$
- f.f** Fonction prolongeant la fonction  $f$  à partir de sa définition sur un intervalle particulier en utilisant les propriétés de périodicité et de parité éventuelle. Il est ainsi possible de représenter la fonction sur plusieurs périodes, comme cela est fait dans le classeur `demo_fourier.tns`.
- f.la** Liste à 11 éléments, formée par  $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_{10}\}$
- f.lb** Liste à 11 éléments, formée par  $\{0, b_1, b_2, \dots, b_{10}\}$
- f.sf** Fonction de deux variables **f.sf**( $x, n$ ). Permet de construire la somme partielle d'ordre  $n$ , pour  $n$  compris entre 1 et 10, comme cela est fait dans le classeur `demo_fourier.tns`.

Vous trouverez plus d'information au sujet de cette bibliothèque dans le **chapitre 11**, Séries de Fourier.

## 4.6 La bibliothèque geom

Cette bibliothèque regroupe différentes fonctions utiles en sup ou en spé : étude d'une matrice  $3 \times 3$ , recherche de la matrice d'une rotation, d'une projection...



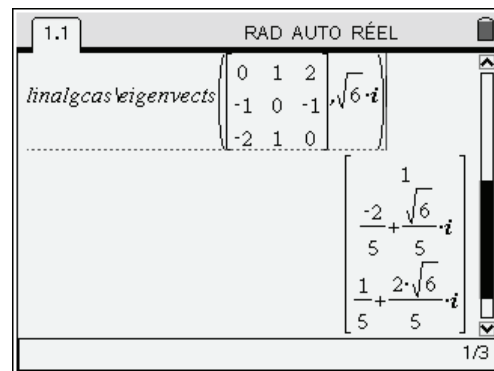
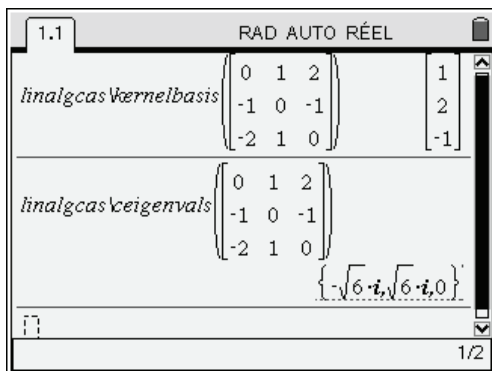
Voir la **démo d'utilisation** de la bibliothèque **geom** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

## 4.7 La bibliothèque linalgcas

Cette bibliothèque permet d'étendre les possibilités de TI-Nspire CAS dans le domaine de l'algèbre linéaire, en offrant par exemple des fonctions permettant de rechercher les valeurs ou vecteurs propres sous forme exacte.

Les fonctionnalités offertes en algèbre linéaire ont également été utilisées pour définir un programme de résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires, du type  $X'(t) = A \cdot X(t) + B(t)$ .

Vous trouverez plus d'information à ce sujet dans le **chapitre 9** (algèbre linéaire) et dans le **chapitre 10** (utilisation du programme de résolution d'équations différentielles).



Voir la **démo d'utilisation** de la bibliothèque **linalgcas** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).



### Informations complémentaires

Certains programmes de la bibliothèque **linalg** doivent déterminer plusieurs éléments (matrices). Les résultats sont mémorisés dans différentes variables globales qui restent utilisables après l'exécution de ces programmes en vue d'une éventuelle utilisation ultérieure dans d'autres calculs.

- Le programme de réduction de Gauss pas à pas **gausstep** utilise la variable globale :  
**θmatg** Réduite de Gauss
- Le programme d'inversion de matrice pas à pas utilise les deux variables globales :  
**θmatg** Réduite de Gauss  
**θmatinv** Matrice inverse
- Le programme de diagonalisation **diagonalization** (orthographe anglo-saxonne !) utilise les deux variables globales :  
**θp** Matrice de passage P  
**θd** Matrice diagonale D  
La matrice M transmise en argument vérifie l'égalité  $M = P \cdot D \cdot P^{-1}$
- Le programme de décomposition DN **dn** utilise les variables globales suivantes :  
**θp** Matrice de passage P  
**θd** Matrice diagonale D  
**θn** Matrice nilpotente N  
**θorder** Indice de nilpotence de la matrice N  
La matrice M transmise en argument vérifie l'égalité  $M = P \cdot (D + N) \cdot P^{-1}$ ,  $N \cdot D = D \cdot N$
- Les programmes de résolution d'équations différentielles **desysinitcond**, **desysnewcond** et **desystem** utilisent les variables globales suivantes :  
**θw** Matrice wronskienne, base de solutions de l'équation homogène.  
**θse** Solution générale de l'équation complète.  
**θsh** Solution générale de l'équation homogène.  
**θspart** Solution particulière de l'équation complète.  
**θsol** Solution de l'équation complète vérifiant les conditions initiales.

Il est possible d'effacer toutes ces variables en utilisant le programme **clearmat**.

### 4.8 La bibliothèque poly

Cette bibliothèque comporte différentes fonctions utiles pour le calcul polynomial : identification, polynômes de Lagrange et d'interpolation, polynômes orthogonaux usuels. D'autres outils plus élaborés (résultant, matrice de Sylvester, algorithme de Gosper...) sont également disponibles.

```

1.1 RAD AUTO RÉEL
p(x):=a*x*(x-1)*(x-2)+b*x*(x-1)+c*x+d
Terminé
polyidentify(x^3-1,p(x),x)
{1=a,0=-(3*a-b),0=2*a-b+c,-1=d}
solve({1=a,0=-(3*a-b),0=2*a-b+c,-1=d},{t}
a=1 and b=3 and c=1 and d=-1
3/99

```

```

1.1 1.2 RAD AUTO RÉEL
polytchebychev1(6,x)
32*x^6-48*x^4+18*x^2-1
polytchebychev1(6,x)|x=cos(t)
-32*(sin(t))^2*(cos(t))^4+(16*(sin(t))^2+2)*(cos(t)
tCollect(-32*(sin(t))^2*(cos(t))^4+(16*(sin(t))^2+
cos(6*t)
3/3

```

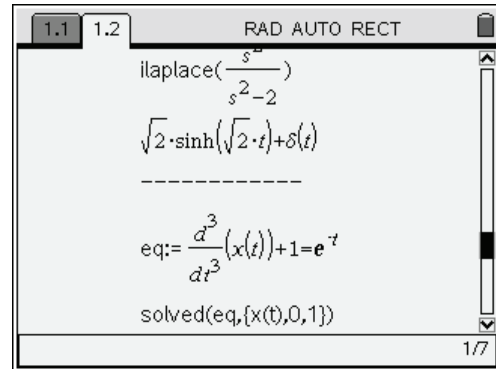
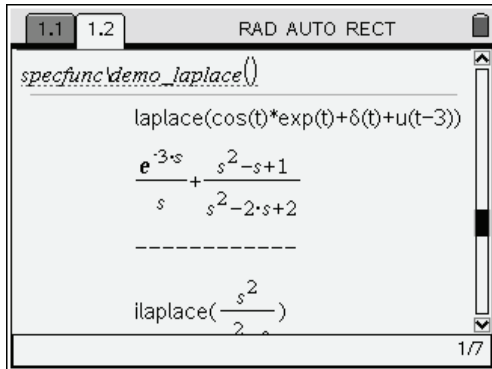


Voir la **démo d'utilisation** de la bibliothèque **poly** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

## 4.9 La bibliothèque specfunc

Cette bibliothèque permet d'effectuer une transformation de Laplace directe ou inverse.

Elle comprend également les outils de résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre supérieur à 2 ou encore de systèmes d'équations différentielles linéaires.



$$\frac{2 \cdot s}{(s^2 + 1)^2}$$

Voir la **démo d'utilisation** de la bibliothèque **specfunc** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

### Informations complémentaires

Il est nécessaire d'être en mode complexe rectangulaire, et en radians pour utiliser ces programmes.

Utiliser le programme **specfunc\demo\_laplace** pour une série d'exemples d'utilisation.

Cette bibliothèque est une adaptation directe de l'ensemble de fonctions initialement contenues dans le package "Advanced Laplace 1.4" qui avait été écrit par Lars FREDERICKSEN pour la Voyage 200.

La version originale de ce package, dans sa version Voyage 200, est disponible sur les pages suivantes :

<http://www.seg.etsmtl.ca/ti/laplace.html>

<http://paxm.org/symbolator/download/am.html>

La puissance de calcul de la TI-Nspire CAS permet une utilisation beaucoup plus efficace de cet ensemble de fonctions.