

21 février 2006

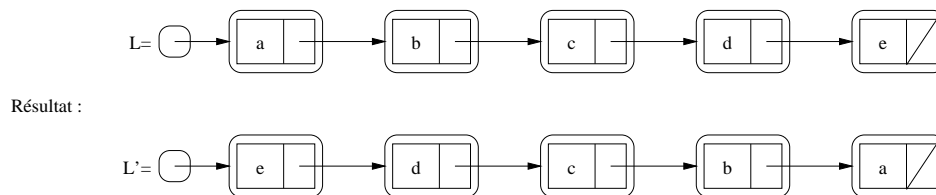
Le sujet comporte 2 exercices qui peuvent être traités indépendamment l'un de l'autre.

1 Sur les listes

Exercice 1. Dans cet exercice, on suppose que l'on manipule des listes. On suppose que l'on dispose des unités `U_Element` et `U_Liste` et donc on peut utiliser toutes les primitives sur les listes.

Question 1.1. Donner une fonction, paramétrée par une liste L , et qui retourne la liste inversée en dupliquant les cellules.

Exemple :



Question 1.2. Écrire une procédure qui produit la liste inversée en utilisant les cellules existantes et en ne changeant que les liens (la liste L d'origine est alors perdue).

2 Polynômes par les arbres !

Exercice 2. Un étudiant (peut-être vous !) désire représenter les polynômes, à coefficients réels. Pour cela, on voit un polynôme comme une somme de monômes. Un monôme étant de la forme ax^i où a est un réel et i est un entier naturel. Ainsi, $p = 2x^2 + 5x - 1$ est vu comme la somme des 3 monômes $2x^2$, $5x$ et -1 (sous-entendu $-1x^0$). On utilise un arbre binaire ordonné (ABO) selon les degrés des monômes pour stocker les monômes.

- aucun monôme n'a de coefficient nul
- il n'y a pas deux monômes de même degré.

On suppose que l'on dispose de l'unité `U_Arbre` qui utilise le type `ELEMENT` défini comme suit :

```
type ELEMENT = record
```

```

coef : REAL ; // Coefficient non nul
deg : CARDINAL ; // Degré
end;

```

On suppose faites les déclarations suivantes :

```

type POLYNOME = ARBRE ;
const POLYNOMENUL = ARBREVIDE ;

```

Ainsi toutes les primitives sur les arbres sont disponibles sur le nouveau type POLYNOME, le polynôme nul est représenté par l'arbre vide. On suppose enfin que l'on dispose de la procédure suivante

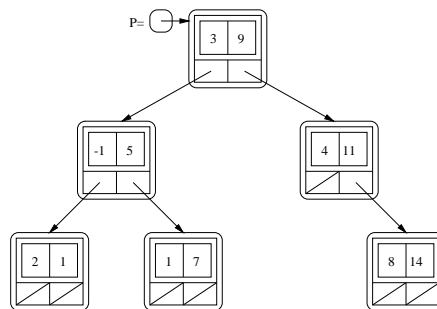
```

procedure supprimerMonome(var P: POLYNOME; const d: CARDINAL) ;

```

qui supprime le monôme de degré d du polynôme P.

Exemple : L'arbre suivant :



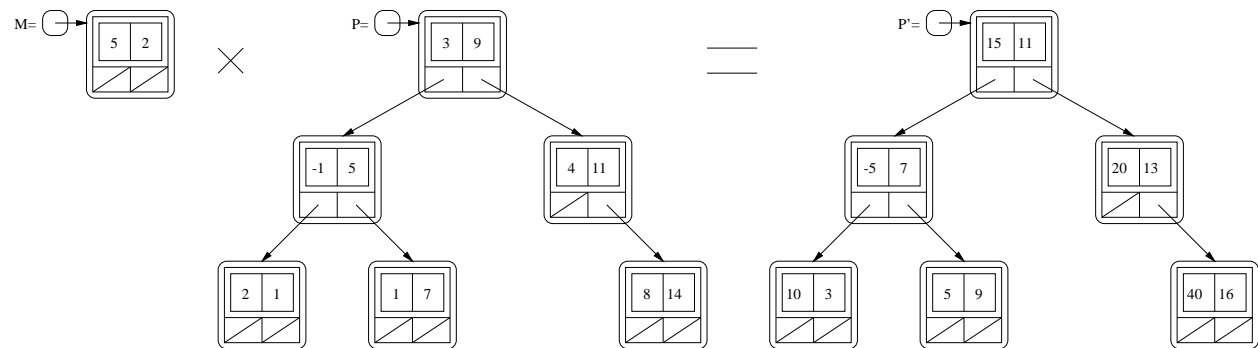
représente le polynôme $p = 2x - x^5 + x^7 + 3x^9 + 4x^{11} + 8x^{14}$.

Question 2.1. Donner toutes les représentations par des ABO du polynôme $p = x^2 - 5x + 1$.

Question 2.2. Donner une fonction qui retourne le degré d'un polynôme non nul.

Question 2.3. Écrire une fonction, nommée *prodMonPol*, qui calcule le produit d'un monôme M par un polynôme P. M et P tous les deux de type POLYNOME. On suppose que M ne contient qu'un seul monôme.

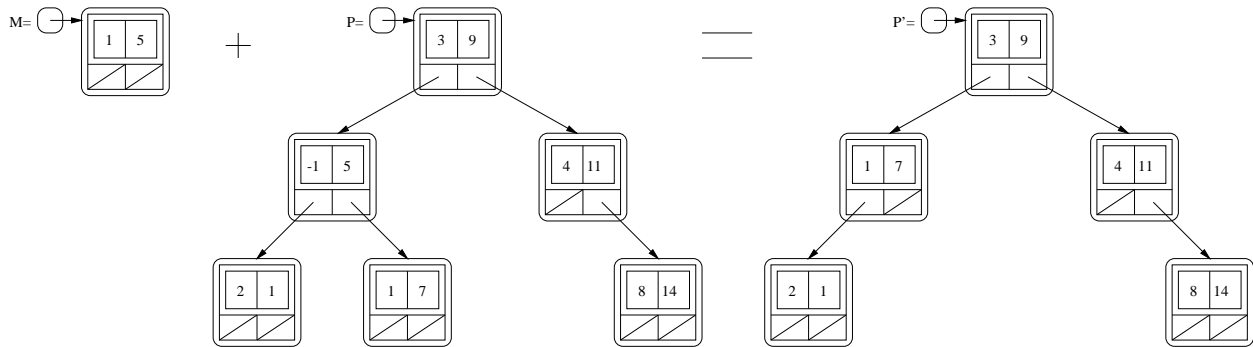
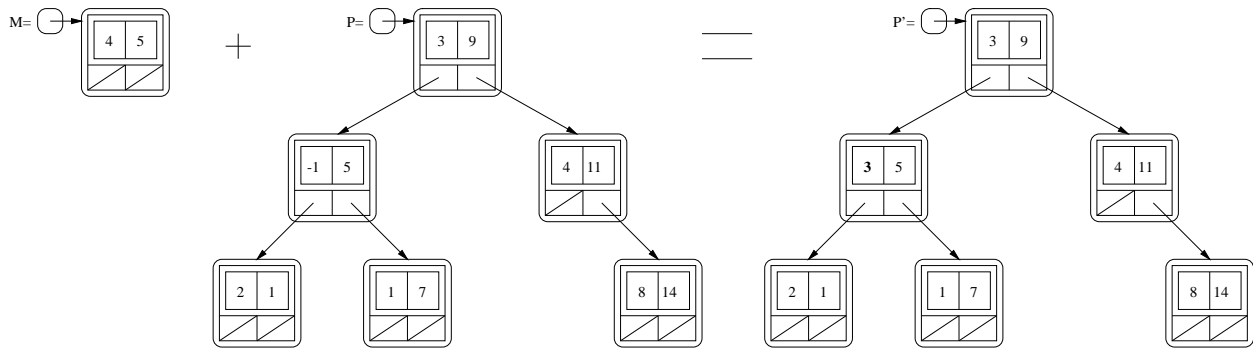
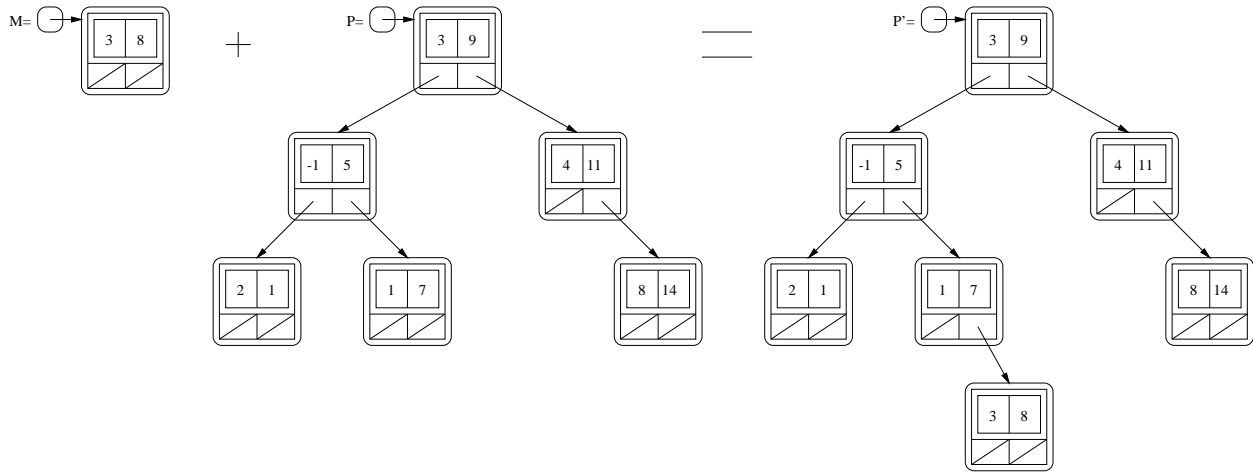
Exemple :



Question 2.4. Écrire une fonction, nommée *prodPolPol*, qui calcule le polynôme produit des deux polynômes passés comme paramètres.

Question 2.5. Écrire une fonction, nommée `addMonPol`, qui calcule la somme d'un monôme M et d'un polynôme P . M et P sont de type `POLYNOME` et on suppose que M ne contient qu'un seul monôme.

Exemples :



Question 2.6. Écrire une fonction, nommée `addPolPol`, paramétrée par deux polynômes qui retourne comme résultat le polynôme somme des deux polynômes.

Question 2.7. Écrire un prédicat, nommée `egal`, qui teste si deux polynômes P et Q de type `POLYNOME` sont égaux.

Exemple : le polynôme $P = x + 2$ peut être représenté par l'un des deux ABO différents suivants :

