

### Exercice I

Dessinez l'état de la mémoire du programme suivant, et en déduire ce que fait la fonction f.

```
void f(int n, int r){
    if (n==0) return r;
    return f(n-1,r*n);
}
void main(){
    int num=3, s;
    s=f(num,num);
}
```

### Exercice II

Nous considérons le jeu de tic-tac-toe. Il se joue sur une grille carrée de taille n x n. Nous rappelons les règles; Chacun des deux joueurs choisit un symbole. Ils placent alternativement leurs symboles sur la grille jusqu'à ce que l'un d'eux parvient à remplir une ligne ou une colonne ou une des principales diagonales avec son symbole.

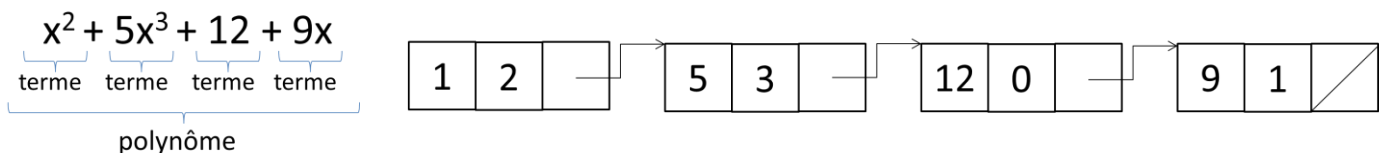
X	X	O	
O	O	O	O
X		X	
X			

Grille 4x4  
Game Over!  
Joueur ('O') gagne!  
Il a rempli la ligne 2.

Ecrire la fonction "jouer", qui effectue les opérations suivantes. Étant donné une grille, un numéro de ligne, un numéro de colonne et un symbole, la fonction place le symbole dans la cellule demandée sur la grille, si la cellule était vide. La fonction vérifie également si le joueur gagne après cette action. Elle retourne 0 si l'action n'est pas autorisée; c'est à dire, si la cellule était déjà remplie, 1 si l'action a été faite et il n'y a pas de gagnant jusqu'ici et 2 si l'action vient de terminer le jeu et nous avons un vainqueur. La fonction n'imprime rien sur l'écran. Vous devez utiliser la syntaxe de pointeur pour parcourir les tableaux et non pas la syntaxe de tableau.

### Exercice III

Nous considérons les listes simplement chaînées pour représenter les polynômes. Un exemple d'un polynôme est le suivant:  $x^2+5x^3+12+9x$ . Chaque terme est défini par un coefficient (coef) et un exposant (exp), à la fois de type int. Le polynôme n'est pas ordonné selon les exposants de x.



- Définir en C la structure récursive représentant un terme.
- Ecrire la fonction ajoutTerme () qui, compte tenu d'un coefficient et d'un exposant, ajoute un nouveau terme à la tête d'un polynôme donné, si l'exposant n'est pas encore présent dans le polynôme, sinon elle met à jour la valeur de l'ancien coefficient. Exemple :

Polynôme initial:  $5x^3+12+9x$

Après un premier appel à ajoutTerme (coef=1, exp=2):  $x^2+5x^3+12+9x$

Après un deuxième appel à ajoutTerme (coef=4, exp=3) :  $x^2+9x^3+12+9x$