

Durée : 80 minutes. 1 document personnel manuscrit A4 autorisé. Sujet sur 1 recto simple.

I. Exécutions et arbre d'exécution (barème indicatif : 6 points)

La spécification du programme suivant a été perdue.

```
proche([ ],[ ]).
proche([ E ],[ E ]).
proche([ E, F | L], R ) :-
    loin(E,F),
    proche( L , R )
proche([ E, F | L], [ D | R ]) :-
    proche( [ F | L ], R ),
    distance(D,E,F).
```

Les prédicats loin et distance sont arithmétiques, ils sont spécifiés et donnés par :

```
loin(X,Y) est vrai ssi X et Y sont deux entiers différents
loin(E,F) :- dif(E,F).
distance(D,X,Y) est vrai ssi D, X et Y sont des entiers et D=|X-Y|
distance(D,E,F):- {E>F,D = E-F}.
distance(D,E,F):- {E<=F,D = F-E}.
```

Q1. Indiquez le/s résultat/s des 3 requêtes suivantes (ne pas justifier) :

```
?- proche([2,3], R).
?- proche([2,2,3],R).
?- proche([A,A,A],L).
```

Q2. Dessinez l'arbre d'exécution de la première requête.

II. Liste ou Arbre (barème indicatif : 8 points)

L'objectif de cet exercice est d'associer une liste et un arbre binaire, les deux ayant les mêmes éléments (l'ordre des éléments n'est pas important), l'arbre est déséquilibré à gauche.

Ex. : avec la liste en entrée 1 0 4 8 5 7 6 l'arbre en sortie peut être (sous forme [Racine, Sous-arbre-gauche, Sous-arbre-droit]) : [**1**, [0, [4, [8, [], []], [5, [], []]], [7, [6, [], []],[]], []]

Déséquilibre à gauche : la partie gauche doit comporter environ deux fois plus d'éléments que la partie droite (et idem, récursivement, dans les sous-arbres)

Q3 Spécification. Spécifier le prédicat de votre programme.

Q4* Réalisation. Donner le programme en pure prolog.

Q5* Propriétés. Faites la liste des propriétés que votre programme possède (et argumentez)

III. Tri sans doublon (barème indicatif : 6 points)

Q6 Tris classiques (question de cours). Donner le nom de 3 tris classiques et le principe de l'algorithme associé à chaque tri (ne pas donner le code).

Q7 Tri classique pour tri sans doublon (question de cours). Parmi les 3 tris classiques donnés à la question précédente, en choisir un pour réaliser un tri éliminant les doublons. Donner une spécification et un code en pure ProLog pour le tri classique que vous avez choisi.

Q8* Tri sans doublon. Spécifier et réaliser un tri sans doublon, qui donne en résultat une liste triée (par ordre croissant) sans doublon ainsi que la liste des doublons (dans un ordre quelconque), en adaptant le tri classique donné à la question précédente.