

**Master M1 informatique**  
**Vérification – premier contrôle continu**  
**Durée : 60 minutes – sans document ni moyen électronique**

*Répondre dans les cadres prévus à cet effet.*

Nom :

Signature :

Prénom(s) :

**Exercice 1 (6 ●) Unification rationnelle.** Résoudre les équations suivantes dans l'algèbre des arbres rationnels (f, g, h et k sont des symboles de fonction, X, Y et Z des variables).

a)  $f(g(k(X)), Y) = f(Y, g(X))$

$$\text{b) } f(Y, g(X)) = f(k(X), Y)$$

$$\text{c) } h(f(g(X), X), g(X)) = h(f(Y, g(Z)), Y)$$

Nom :

Signature :

Prénom(s) :

**Exercice 2 (7 ●) Typage.** Précisez les contraintes de type qu'engendre le programme ci-dessous. Ce programme est-il typable? Si oui, déterminez le type de chaque entité du programme. Si non, détaillez l'erreur.

```
doubleDeref(r){ return **r; }
```

```
main(){  
    var n,p,q;  
    n=17;  
    p=&n;  
    q=&p;  
    return doubleDeref(q);  
}
```

**Exercice 3 (7 ●) Typage.** Précisez les contraintes de type qu'engendre le programme ci-dessous. Ce programme est-il typable? Si oui, déterminez le type de chaque entité du programme. Si non, détaillez l'erreur.

```
rec(n) {  
    var f;  
    if (n==0) { f=1; } else { f= n * rec(&n); }  
    return f;  
}  
  
main() {  
    var m;  
    m = input;  
    return rec(m);  
}
```