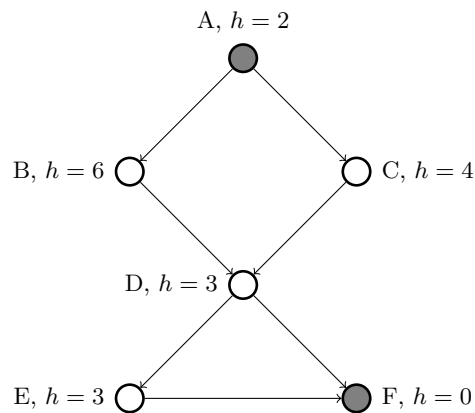


**Intelligence artificielle**  
17 mai 2011  
1h30 - Aucun document autorisé  
Le barème est donné à titre indicatif

---

**Exercice 1 (6 points)**

Considérez l'espace de recherche suivant. Le but est de trouver le chemin le plus court de A vers F.



La valeur de l'heuristique  $h$  est indiquée pour chaque nœud. On souhaite récupérer le coût de tous les arcs entre deux nœuds. Pour cela, nous disposons d'une trace de l'algorithme  $A^*$ .

Pour chaque pas de l'algorithme est indiquée la liste des nœuds encore à traiter avec la valeur  $f = g + h$ . Si un nœud peut apparaître deux fois avec deux valeurs de  $f$  différentes, on conserve seulement celui avec la meilleure (c'est à dire la plus petite) valeur de  $f$ .

```
[(A, f=2)]  
[(C, f=9), (B, f=10)]  
[(B, f=10), (D, f=12)]  
[(D, f=12)]  
[(E, f=14), (F, f=17)]  
[(F, f=16)]
```

1. En utilisant ces valeurs et votre connaissance du fonctionnement de l'algorithme  $A^*$ , calculez les coûts de tous les arcs
2. L'heuristique  $h$  est-elle admissible? Justifiez.
3. Appliquez la recherche gloutonne en utilisant  $h$ . Donnez la suite des nœuds développés.

**Exercice 2 (6 points)**

Supposons qu'un individu pieds nus doivent se retrouver dans l'état dans lequel il porte sa chaussure droite, sa chaussure gauche, sa chaussette droite et sa chaussette gauche.

1. Définissez en STRIPS les actions nécessaires
2. Donnez en STRIPS l'état initial et l'état final de ce problème
3. Trouvez un plan partiellement ordonné permettant de résoudre ce problème

**Exercice 3 (5 points)**

Soit la base de connaissances suivante

1.  $\forall x \exists y (P(x) \wedge \neg Q(x) \Rightarrow R(x, y)) \wedge (P(x) \wedge \neg Q(x) \Rightarrow S(y))$
2.  $\exists x T(x) \wedge P(x) \wedge (\forall y R(x, y) \Rightarrow T(y))$
3.  $\forall x T(x) \Rightarrow \neg Q(x)$

Prouvez par résolution que  $\forall x T(x) \wedge S(x)$

**Exercice 4 (3 points)**

Traduire en logique des prédicats les phrases suivantes. N'oubliez pas de préciser le vocabulaire utilisé.

1. Certains politiciens sont honnêtes
2. Il n'est pas vrai que tous les politiciens sont honnêtes
3. Aucun politicien n'est pas ambitieux
4. Tout le monde a un père et une mère
5. Il existe un étudiant qui a réussi tous ses examens
6. Tous les étudiants n'ont pas réussi tous leurs examens