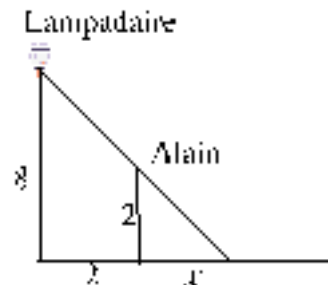


**Concours Hypatie (11<sup>e</sup> année - Sec.V)**  
**le jeudi 15 avril 2004**

1. a) Déterminer les racines de l'équation  $x^2 + 5x + 6 = 0$ .
- b) On ajoute 7 à chacune des racines de l'équation  $x^2 + 5x + 6 = 0$ . Déterminer une équation du second degré qui a ces nouveaux nombres pour racines.
- c) On ajoute 1 à chacune des racines de l'équation  $(x - 4)(3x^2 - x - 2) = 0$ . Déterminer une équation qui a ces nouveaux nombres pour racines.

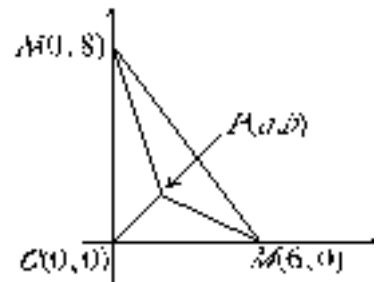
2. Deux joueurs de basket-ball, Alain et Béatrice, sont debout sur un terrain plat, près d'un lampadaire d'une hauteur de 8 m.

- a) Dans la figure, Alain est placé à 2 m du lampadaire. Alain mesure 2 m. Déterminer la longueur  $x$  de son ombre.

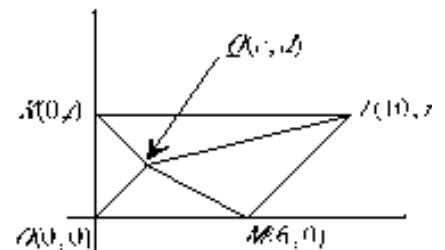


- b) Béatrice mesure 1,50 m. Elle est placée dans la direction opposée à celle d'Alain par rapport au lampadaire. À quelle distance du lampadaire doit-elle se placer pour que son ombre mesure 3 m?

3. a) Dans la figure, le triangle  $OMN$  a pour sommets  $O(0, 0)$ ,  $M(6, 0)$  et  $N(0, 8)$ . Déterminer les coordonnées du point  $P(a, b)$ , à l'intérieur du triangle, de manière que les triangles  $POM$ ,  $PON$  et  $PMN$  aient la même aire.



- b) Dans la figure, le quadrilatère  $OMLK$  a pour sommets  $O(0, 0)$ ,  $M(6, 0)$ ,  $L(10, t)$  et  $K(0, t)$  ( $t > 0$ ). Démontrer qu'il n'existe aucun point  $Q(c, d)$ , à l'intérieur du quadrilatère, de manière que les triangles  $QOM$ ,  $QML$ ,  $QLK$  et  $QKO$  aient la même aire.



4. a) On place 1 boule verte, 1 boule jaune et 2 boules rouges dans un sac. On choisit au hasard deux boules de couleurs *différentes*. On enlève ces deux boules du sac et on place dans le sac une boule de la *troisième* couleur. (À cette fin, on a mis de côté suffisamment de boules de chaque couleur.) On recommence cette opération jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une boule dans le sac ou jusqu'à ce que toutes les boules du sac aient la même couleur. Quelle est la couleur de la boule ou des boules dans le sac à la fin?
- b) On place 3 boules vertes, 4 boules jaunes et 5 boules rouges dans un sac. On fait ensuite comme dans la partie a). Quelle est la couleur de la boule ou des boules dans le sac à la fin?
- c) On place 3 boules vertes, 4 boules jaunes et 5 boules rouges dans un sac. On choisit de nouveau au hasard deux boules de couleurs différentes qu'on enlève du sac. Cette fois-ci, on place dans le sac *deux* boules de la troisième couleur. Démontrer qu'il est impossible d'obtenir un sac contenant des boules de la même couleur, quel que soit le nombre de fois que l'on recommence l'opération.