

## 1 Sujet 1 : l'ordinateur pressé (ou droites et ordinateur)

On dispose d'un point  $M$  du plan de coordonnées  $x$  et  $y$ , et d'une droite  $D$  du plan, donnée par son équation (par exemple  $y = 1$ ). On souhaite savoir de quel côté de la droite se trouve le point  $M$ ... Ce n'est en principe pas difficile !

Sauf qu'ici les coordonnées du point sont fournies par un ordinateur, décimale après décimale ! Et chaque décimale de  $x$  et de  $y$  lui demande beaucoup de travail (et une minute de réflexion). Comment doit s'organiser l'ordinateur pour pouvoir répondre à la question le plus vite possible ? Où sont les points pour lesquels il ne pourra pas répondre avant 5 minutes ? Et si la droite a pour équation  $y = x$  ?  $y = x + 1$  ?  $y = 10x$  ? etc...

## 2 Sujet 2 : Combien de manières de ranger de la dynamite ?

On souhaite ranger des paquets de dynamite dans une cave, mais deux paquets ne doivent pas être à côté (sinon cela explose). On se demande combien de manières on a pour ranger la cave.

On supposera dans un premier temps que la cave ne comporte qu'une rangée d'emplacements possibles, et que chaque paquet de dynamite occupe un emplacement.

On peut s'intéresser au nombre de rangements possibles en fonction du nombre d'emplacements de la cave, lorsque le nombre de paquets est fixé, mais aussi au nombre total (quel que soit le nombre de paquets).

Enfin il est assez naturel de regarder le cas où la cave est en fait quadrillée par des emplacements...

## 3 Sujet 3 : comment raccourcir un réseau

On dispose d'ordinateurs reliés en réseau. Deux ordinateurs peuvent alors communiquer en passant éventuellement par d'autres ordinateurs : la distance entre eux est le plus petit nombre de liaisons par lesquelles ils doivent passer pour communiquer.

Le **diamètre** du réseau est la distance maximale entre deux ordinateurs du réseau.

L'ingénieur système a la possibilité de rajouter des connexions entre deux ordinateurs (il peut choisir où), mais chaque connexion supplémentaire coûte cher. Comment les choisir s'il veut diminuer le plus possible le diamètre, dans le cas d'un réseau cyclique ?