

Sujet 1 : Photos de famille !

La fête bat son plein, la famille est au complet et l'insouciance est à son paroxysme quand vient le moment (tant attendu!) de la photo de famille. Cathy est aux commandes! Cette année personne n'y échappera! Allez! Tous en rang! A gauche les plus jeunes, à droite les plus vieux. Le capharnaüm commence, les chaises suivent les plus vieux, les pleurs les plus jeunes. Les parents se refilent les poussettes et les grand parents les déambulateurs. Quand la situation se stabilise rien ne va plus! Tout le monde s'est mis dans le désordre! Cathy doit rentrer dans la mêlée et procéder à des échanges successifs. Il faut aider Cathy au plus vite!

Sachant qu'il y a n_1 personnes de 1 ans, n_2 personnes de 2 ans, \dots n_{120} personnes de 120 ans, combien de photos est-il possible de prendre? Dans le pire cas, combien d'échanges (permuter deux personnes), Cathy doit-elle faire pour avoir un photo respectable!

Au bout d'un moment, Cathy en a marre, elle se permet de faire au plus k erreurs (on appelle erreur toute paire de personnes mal ordonnées), combien de photos peut-elle faire? Et Combien d'opération aura-t-elle besoin de faire?

Aujourd'hui, on fête les $XY0$ années de Philippe, pour l'occasion, tout le monde s'est rassemblé pour fêter cette évènement. Cependant, entre le papi né pendant la guerre dont on ne sait pas vraiment quand il est né, le "petit ami de la veille" de la tante, il y a j personnes supplémentaires dont l'âge est inconnu. Combien de photos est-il possible de faire? Combien d'échanges, dans le pire cas, faudra-t-il réaliser?

Chez Nadine, on ne s'embarrasse pas trop de la précision, l'ordre est important uniquement quand la différence d'âge est plus grande que 10 ans! Que faut-il faire?

Aujourd'hui c'est Anne-Pascale qui fête les 120 ans de l'ancêtre. Chez Anne-Pascale, c'est la révolution! Sous son impulsion il a été décidé que l'âge ne compte plus! Cependant, les traditions ont la peau dure, et en secret, chaque membre de la famille s'est dit : "on ne dira pas que c'est moi qui ait arrêté la tradition!".

Ainsi, chaque personne a secrètement tout fait pour ordonner la brochette familiale en agissant sur les personnes de plus faibles âges (comme on le sait bien, on ne peut donner des ordres qu'aux plus jeunes). Ainsi, chaque personne a fait en sorte que si elle prend deux personnes plus jeunes qu'elle, une à sa gauche (pas forcément juste à côté) et une à sa droite (pas forcément juste à côté), alors la personne à sa droite est plus jeune que celle à sa gauche.

Quel bazar! Combien de photos est-il possible de faire? Combien d'échanges seront réalisés dans le pire cas avant de pouvoir enfin prendre cette magnifique photo?