

Sujet 3 – Ping-pong en EPS.

Imaginez-vous à la place de votre professeur d'EPS qui doit organiser une séance de ping-pong et déterminer votre niveau. Supposons que vous êtes 30 élèves dans votre classe. Supposons qu'il est possible de trouver un classement objectif en niveau de ping-pong pour votre classe, autrement dit qu'une fois qu'on prend deux élèves différents, quel que soit le nombre de tournois qu'il feraient à deux, ça sera toujours le même qui gagnerait (évidemment que ce n'est pas vrai en réalité, mais ici on simplifie la réalité pour pouvoir réfléchir, d'ailleurs on le fait très souvent en sciences !). L'objectif de votre professeur d'EPS est de trouver ce classement, il veut terminer la séance en ayant rempli le tableau suivant :

1	
2	
3	
...	
30	

où à côté de 1, il met le nom du meilleur élève, à côté de 2, il met le nom du deuxième, ..., et à côté de 30, il met le nom du moins bon élève.

Pour y arriver, il va mettre en place 15 tables de ping-pong, numérotées de 1 à 15, et au début de la séance, il va vous répartir de façon quelconque sur ces tables (la table numéro 1 est supposée être la table des meilleurs et la table numéro 15 est supposée être la table des moins bons), car il n'a aucune indication *a priori* sur votre niveau.

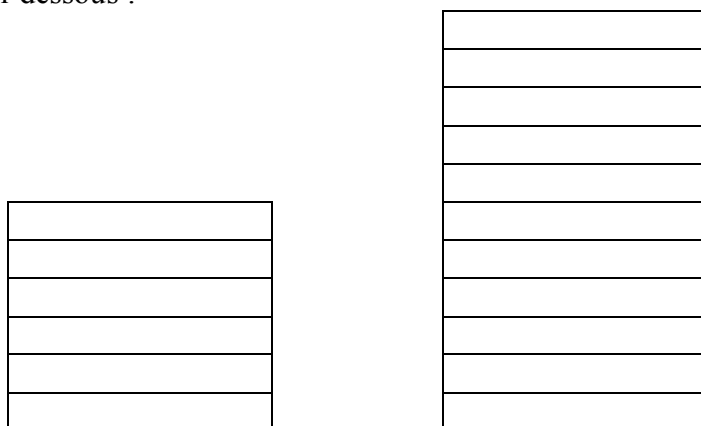
Vous allez vous affronter selon une montante-descendante : vous jouez pendant 4 min sur la table numéro n , puis le gagnant va vers la table $n-1$ et le perdant va vers la table $n+1$ et tout le monde peut refaire un affrontement (il y a une exception toutefois : le gagnant de la table numéro 1 reste où il est, le perdant de la table numéro 15 reste où il est).

On se propose de trouver en combien de temps le professeur d'EPS pourra dire qu'il est sûr de votre classement. Y arrivera-t-il forcément ? Après une séance d'une heure, à quel point sera-t-il proche du classement correct ?

Sujet 4 – Jeu avec 100 paquets de cartes

Imaginez que votre classe a trouvé 100 paquets de cartes mais vous ne savez pas quoi faire avec. Le jour de la fête du lycée, Délice (qui a ramené beaucoup de bonbons) a proposé de jouer avec *sans les ouvrir*, autrement dit vous allez jouer avec des paquets de cartes et non pas avec les cartes qui sont dedans, pour lui gagner des paquets de bonbons. Attention au fait que si vous perdez, vous allez devoir lui donner quelque chose, donc vous n'avez pas intérêt à perdre !

Voici ce que Délice vous propose : elle réalise deux piles avec une partie de ces paquets de cartes comme ci-dessous :



Vous pouvez jouer contre elle. A chaque tour de jeu, vous pouvez faire l'une des trois actions suivantes :

- Enlever autant de paquets de cartes que vous voulez de la pile de gauche,
- Enlever autant de paquets de cartes que vous voulez de la pile de droite,
- Enlever un même nombre de paquets de cartes dans les deux piles.

Une fois que vous avez commencé à jouer, vous jouez à tour de rôle. La dernière personne à enlever des paquets de cartes a gagné.

On se propose de trouver s'il y a un moyen d'être sûr de gagner contre Délice.

Sujet 5 – Queue pour la cantine

Il est midi, votre classe vient de faire un cross, c'est pourquoi vous avez faim et vous faites la queue devant la cantine mais les portes d'entrée mettent du temps à s'ouvrir. Détail curieux : vous n'avez pas pris le temps de vous changer et vous avez même gardé vos dossards, en effet vous êtes trop affamés. Sur chaque dossard, il y a un numéro différent entre 1 et 30 (dans le cas où il y a 30 élèves dans votre classe). Pour faire passer le temps, des surveillants pas très honnêtes ont inventé un petit jeu et ont décidé d'en profiter pour se faire un peu d'argent.

Tout d'abord, les surveillants choisissent dans quel ordre vous vous mettez dans la queue (en effet, ce n'est vraiment pas juste, mais c'est eux qui choisissent qui va manger en premier, qui va manger en deuxième et qui va manger en dernier).

...	3	1	19	12	5	PORTE
-----	---	---	----	----	---	-------

Ensuite, ils vont voir un élève, lui demandent de payer 1 euro (il n'a vraiment pas la possibilité de refuser ici car il a trop faim), et le font avancer de n personnes si son dossard porte le numéro n .

Exemple : Ils vont voir l'élève portant le dossard numéro 3 sur le dessin ci-dessus et après l'avoir fait avancer de trois personnes, on arrive à la situation suivante :

...	1	19	12	3	5	PORTE
-----	---	----	----	---	---	-------

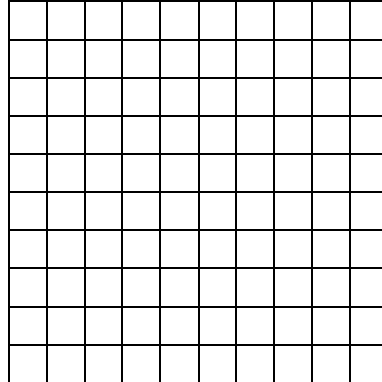
Dans le cas où il y a strictement moins de n personnes devant l'élève numéro n dont ils viennent de prendre 1 euro et qu'ils doivent faire avancer de n personnes, les surveillants sont obligés de le placer en premier et d'ouvrir les portes de la cantine : vous pouvez enfin tous manger ! (mais en respectant l'ordre de la queue bien sûr)

Exemple : Sur le dessin ci-dessus, cette situation arrive quand ils vont voir l'élève portant le dossard numéro 19 par exemple. Mais c'est aussi le cas s'ils vont voir l'élève portant le dossard numéro 12 ou 5.

On se propose de déterminer si vous êtes sûrs de pouvoir manger un jour et combien d'argent les surveillants peuvent espérer se faire.

Sujet 6 – Chasse aux trésors

Antoine a caché un certain nombre de trésors dans le jardin de Béatrice qui ressemble à un tableau carré rempli de cases carrées :



Béatrice veut les trouver. Elle sait combien de trésors Antoine a caché, et ce qu'elle peut faire c'est creuser le contenu d'une case du tableau et de vérifier s'il y a quelque chose dedans.

A chaque fois qu'elle creuse et qu'elle ne trouve rien, Antoine lui dit à quelle distance se trouve le trésor le plus proche. On se propose d'appeler *distance* au trésor le plus proche le nombre minimal de pas horizontaux ou verticaux que Béatrice devrait faire pour atteindre la case qui contient un trésor (notez bien qu'on s'interdit les pas diagonaux).

Béatrice est contente dès qu'elle a trouvé tous les trésors.

On se propose de chercher un moyen pour Béatrice de trouver tous les trésors en creusant le moins possible.