



## MARATHON D'ORSAY DE MATHÉMATIQUES

Septembre 2018

Le Marathon d'Orsay de Mathématiques est une activité mathématique et ludique qui vous est proposée en dehors de tout cadre d'études. Vous trouverez quelques problèmes de mathématiques ci-dessous. Leur résolution ne relève pas de l'application de recettes enseignées dans des cours avancés, mais nécessite plutôt une réflexion approfondie et une adaptation aux situations nouvelles.

Pour résoudre ces problèmes correctement, il vous est demandé de justifier très soigneusement vos réponses, comme dans une démonstration. Vos solutions peuvent être envoyées par la poste (voir l'adresse sur <http://www.math.u-psud.fr/marathon>), par email à [marathon.orsay@math.u-psud.fr](mailto:marathon.orsay@math.u-psud.fr) ou déposées dans une boîte en carton prévue à cet effet au rez-de-chaussée du bâtiment 307, dans la salle des casiers à courrier située à droite du grand hall, juste après avoir franchi l'entrée principale.

Si vous répondez à plusieurs problèmes, il vous est demandé de le faire sur des feuilles séparées. Toutes les solutions doivent nous parvenir au plus tard le **vendredi 19 octobre 2018 à 14h**. Les solutions reçues tardivement ne seront plus prises en considération. Merci d'indiquer clairement votre nom, prénom, année d'études (ou statut), établissement, ville et adresse email (pour recevoir les problèmes suivants). Ceux qui souhaitent recevoir les énoncés des problèmes suivants sans fournir de solutions pour les problèmes ci-dessous, peuvent le demander à l'adresse email ci-dessus.

Les noms de ceux ayant fourni une solution correcte seront listés lors de la parution des problèmes suivants. Tous les participants ayant résolu au moins un problème durant l'année 2018-2019 seront invités à la grande remise des prix à Orsay en fin d'année.

### Problème 1 (semi et complet)

Après le dîner, Anne décide de s'attaquer au premier problème de la nouvelle saison du Marathon d'Orsay de Mathématiques. Au moment de s'y mettre, elle regarde l'horloge au-dessus de son bureau : il est entre 19h et 20h. Lorsqu'elle trouve la solution du problème, Anne regarde à nouveau l'horloge : il est entre 20h et 21h. Anne remarque également que la grande et la petite aiguille ont exactement échangé leurs positions durant sa période de réflexion sur le problème. Combien de temps (à la seconde près) Anne a-t-elle mis pour résoudre ce problème ?

### Problème 2 (semi et complet)

Rey, Finn et Chewie combattent une escadrille de chasseurs ennemis à bord du Faucon Millennium. Ils se répartissent entre le poste de pilotage (qui ne comprend pas d'armes), la tourelle dorsale et la tourelle ventrale, de sorte que chaque poste est occupé par une personne. Chaque fois que l'occupant d'une des tourelles abat un chasseur, il échange sa place avec l'occupant du poste de pilotage. A la fin du combat, ils rentrent à la base et font un rapport partiel : parmi les moments où un chasseur ennemi a été détruit, Rey occupait une tourelle 12 fois, Finn 21 fois et Chewie pilotait 8 fois. Entendant cela, Leia félicite la personne qui a abattu le plus grand nombre de chasseurs. De qui s'agit-il et comment Leia l'a-t-elle deviné ?

### Problème 3 (complet)

On considère la collection d'entiers positifs s'écrivant en système décimal

101, 10101, 1010101, 101010101, ...

et obtenus en ajoutant "10" à gauche des chiffres du nombre précédent. Parmi ces entiers, lesquels sont des nombres premiers ?

### Problème 4 (complet)

Pascal souhaite ranger sa collection de 9 ballons de football dans une boîte cubique. Chaque ballon a exactement la forme d'une boule de diamètre 20cm. Quelle longueur doivent avoir au minimum les arêtes de la boîte pour que Pascal puisse y ranger ses ballons puis refermer le couvercle ?