

Proposition de sujets pour MATH.en.JEANS 2020/21

Sujet 1 : Va falloir se décider !

Un doreur sur bois vient de terminer la dorure d'une grande plaque carrée de 4m de côté. Hélas son client la trouve trop grande et aimerait qu'à partir de cette plaque il lui en fabrique deux. Est-ce possible d'avoir deux carrés sans perte ?

Juste avant que la première coupe soit faite, le client se ravise ... non finalement il aimerait 3 carrés toujours de taille identique. Et puis non deux carrés mais pas de la même taille ou alors une seule figure mais plutôt rectangle ou triangle.

Aidez le doreur à décider ce qu'il est possible de faire et comment le faire.

Sujet 2 : Quel délégué ?

5 élèves se présentent au poste de délégué, nous les notons A, B, C, D, E. Il a été demandé à chaque élève de la classe de les classer par ordre de préférence. On obtient le résultat suivant

Classement	nombre
A>B>C>D>E	6
A>C>E>D>B	2
A>E>C>D>B	4
C>B>D>E>A	4
D>C>E>A>B	4
E>A>C>D>B	2
E>B>D>A>C	6

A t-on le même délégué selon que l'on décide de faire un vote à un tour ou à deux tours ? Imaginez d'autres systèmes électoraux qui pourraient encore conduire à désigner un autre délégué bien que les préférences des élèves n'aient pas changé. Peut-on trouver un système électoral « idéal » ?

Sujet 3 : Déménagement à moindre effort

Un musée souhaite modifier un peu la présentation de ses collections et il décide de placer en réserve plusieurs statues. Il y en a 2 au rez de chaussé, 1 au premier étage, 3 au deuxième. Le musée dispose d'emplacements de stockage aux étages supérieurs. Il peut en placer 3 au troisième étage, 1 au quatrième et 2 au cinquième. La personne chargée du transport prend une statue à la fois et l'effort déployé peut être calculé de façons différentes :

- on le comptabilise comme étant égal au nombre d'étages montés,
- on le comptabilise comme étant égal au carré du nombre d'étages montés.

Comment doit-elle procéder pour minimiser son effort suivant la façon dont il est comptabilisé ?

On se essayera de trouver une solution, de voir si elle est unique, si la méthode est adaptable à d'autres données.

On pourra aussi s'intéresser au cas où l'on reste au même étage mais on transporte dans une autre partie du musée en suivant des allées (déplacement dans 2 dimensions selon un quadrillage).

Sujet 4 : Qui va le faire ?

Un musée souhaite à nouveau déplacer des collections et l'un des deux magasiniers en charge de l'opération propose un jeu pour décider qui le fera.

Pour cela il dispose un tas de 20 allumettes et à tour de rôle ils peuvent enlever 1, 2 ou 3 allumettes. Celui qui peut jouer en dernier gagne et ce sera au perdant de déplacer les collections. Le magasinier qui a proposé le jeu laisse à son collègue « l'honneur » de commencer. Lui fait-il vraiment une faveur ?

Et si on change la règle et que c'est celui qui joue en dernier le perdant, lui laissera-t-il encore « l'honneur » de commencer ? Et si au lieu d'avoir 20 allumettes on en avait 121 ?

Après avoir étudié ce jeu on pourra aussi étudier le cas où l'on a plusieurs tas de taille variable et à chaque tour on choisit un tas dans lequel on peut enlever autant d'allumette que l'on veut. Le perdant est celui qui prend la dernière allumette. Auriez-vous des conseils à donner aux joueurs ?