

TI-Concours 2017

Épreuve n°3

Chefs-d'oeuvre



Attention : ce sujet comporte six pages.

Avant-propos

Vous avez jusqu'au 30/04/2017 23h59 (UTC+2) pour envoyer votre production à l'adresse info@tiplanet.org. Vous mettrez l'intitulé de l'épreuve (TI-Concours 2017, Épreuve n°3) en objet, et dans le corps du message vous indiquerez nom, prénom, adresse postale complète, et la calculatrice sur laquelle vos programmes ont été codés. N'oubliez pas de joindre votre production, qui sera envoyée sous la forme d'une archive ZIP ou RAR, dont le nom sera votre nom de famille en majuscules sans accents, suivi d'un espace et du caractère « 3 ». Cette archive contiendra l'ensemble des programmes que vous aurez écrits pour cette épreuve (et rien de plus).

Vous pouvez mettre à jour votre production autant de fois que vous le souhaitez, en envoyant à chaque fois un courriel comme indiqué ci-dessus. Nous ne tiendrons compte que de la dernière production reçue dans les délais.

Pour ce sujet, le programme principal aura le nom suivant : les 5 premières lettres de votre nom de famille, toutes attachées et sans accent, suivi du caractère « 3 ». Ainsi, si votre nom de famille est De Périgny, votre programme principal aura pour nom « DEPER3 ». En procédant ainsi, vous limitez le risque que deux programmes s'appellent pareil. Si malgré cela vous vous rendez compte que quelqu'un d'autre dont les cinq premières lettres du nom sont les mêmes que les vôtres participe, ne vous en souciez pas, nous nous occuperons du problème.

Pour cette épreuve, les sous-programmes sont autorisés : leurs noms doivent être composés des six mêmes lettres que le programme principal, suivies d'un ou de deux caractères de votre choix. Pour rappel, le programme principal est celui qui doit être exécuté manuellement par la personne qui utilise la calculatrice. Vous ne pouvez pas imposer l'exécution d'un programme « d'installation » avant la première exécution du programme à proprement parler : en d'autres termes, la procédure de lancement du programme doit toujours être identique, même la première fois.

Les programmes doivent tous être écrits intégralement en TI-Basic z80 ou ez80. Cela signifie entre autres que vous ne pouvez utiliser ni librairie externe, ni code assembleur. Nous vous demanderons également de ne pas protéger votre code, le but étant tout de même que nous regardions ce que vous avez fait.

Pensez à vous munir d'un câble permettant la connexion entre votre calculatrice et votre ordinateur, et de vous procurer le logiciel de transfert approprié. Si vous avez des difficultés avec ça, n'hésitez pas à poser des questions sur <http://tiplanet.org>.

En cas de doute sur la compréhension du sujet, vous pouvez poser des questions à tout moment sur <http://tiplanet.org>, en envoyant un message privé à l'utilisateur dont le pseudonyme est « noelnadal ». S'il s'avère qu'il y a une réelle ambiguïté dans le sujet, ce dernier pourra être modifié en conséquence, et mis à jour sur le site internet. Ainsi, il est conseillé de vérifier de temps en temps que rien n'a changé.

Quoi qu'il arrive, nous espérons que vous aurez du plaisir à participer !

Bonne chance à tous !

Chefs-d'oeuvre

Sujet

Alvoko est un artiste reconnu sur TI-Planet : tout le monde s'arrache ses oeuvres, qui, il faut le dire, sont d'une qualité remarquable, au point qu'il ne puisse plus malgré sa rapidité légendaire satisfaire toutes les commandes.

Au fur et à mesure que sa réputation grandissait, Alvoko a sélectionné un certain nombre de modèles pour ses oeuvres, en fonction de ce qui plaisait le plus à son fan-club. Désormais, il ne produit plus que ces oeuvres-là, et les vend à un prix qui est fixé.

Tous les dimanches, Alvoko récupère la (longue) liste de commandes qu'il a reçues au cours de la semaine, et s'occupe des livraisons, afin que tout soit prêt à partir lundi matin. Comme dit plus haut, Alvoko reçoit trop de commandes, et ne peut toutes les satisfaire. Il a donc décidé de choisir à quels clients il allait envoyer ses précieuses réalisations, de sorte à maximiser son bénéfice. À noter qu'il n'est pas obligé de satisfaire le maximum possible de commandes, il peut même ne rien envoyer s'il le veut.

Depuis une récente décision du COCH, le Comité d'Observation des Caprices de Hayleia, il n'est désormais plus nécessaire de fournir ses coordonnées pour être livré. Plus précisément, il est possible de demander à ce que la commande soit livrée dans un des bureaux de la PTP (Poste de TI-Planet). Le client n'a plus qu'à aller chercher la commande par ses propres moyens.

Or, il s'avère que certains employés de la PTP se font parfois éjecter temporairement de TI-Planet par des modérateurs. Lorsque c'est le cas, ces employés emportent les colis qu'ils devaient livrer avec eux, et ces derniers n'arrivent donc pas à destination à temps. Par conséquent, lorsqu'il envoie un colis Alvoko doit souscrire à une des assurances qui sont proposées sur TI-Planet. Chaque assurance a un prix, mais permet le remboursement de toutes les oeuvres perdues dont le prix est inférieur à un plafond, qui dépend de l'assurance choisie.

Heureusement, Alvoko a le droit de regrouper plusieurs commandes dans un même colis et de tout envoyer dans un même endroit, à partir du moment où le nombre d'oeuvres est inférieur ou égal à 42 (il faut que ça rentre dans le camion de livraison). Par contre, si un client donne sa vraie adresse et doit aller chercher son colis dans un bureau de la PTP, Alvoko est obligé de lui faire une réduction, dont le pourcentage est égal à la distance à vol d'oiseau entre sa maison et le bureau en question. La commande est totalement remboursée si cette distance est supérieure à 100, et la commande ne peut pas être livrée dans la maison de quelqu'un d'autre que le client.

Si un client n'ayant pas donné son adresse voit sa commande livrée dans un autre bureau que celui qu'il a indiqué, alors la distance retenue est celle entre les deux bureaux en question. Si une oeuvre commandée par plusieurs personnes arrive dans un bureau de la PTP, c'est la personne demandant la plus petite réduction qui va être contactée par Alvoko pour qu'il aille la chercher.

C'est donc un véritable casse-tête qui s'offre à Alvoko. Allez-vous pouvoir l'aider ?

Votre programme

Pour cette épreuve, votre programme ne devra rien demander à l'utilisateur : lors de son exécution, certaines variables auront déjà une valeur bien précise.

La variable N contiendra le nombre de modèles différents en vente. Sa valeur sera toujours comprise entre 1 et 100.

La liste L_1 contiendra le prix de chaque modèle. Ce nombre sera toujours compris entre 0 et 100000.

La liste L_2 contiendra le nombre d'oeuvres en stock pour chaque modèle. Ce nombre sera toujours compris entre 0 et 1000.

La variable L contiendra le coût de l'envoi d'un colis. Sa valeur est indépendante de la distance parcourue par le colis et du poids de celui-ci, et sera toujours comprise entre 1 et 1000.

La variable P contiendra le nombre de bureaux de la PTP. Sa valeur sera toujours comprise entre 0 et 500.

La variable C contiendra le nombre d'adresses de clients répertoriées par Alvoko. Ce nombre sera toujours compris entre 0 et 500. De plus, C+P sera toujours compris entre 1 et 500.

Les listes L_3 et L_4 contiendront les coordonnées des bureaux de la PTP, et des clients. Ces coordonnées seront toujours comprises entre -1000 et 1000. Les P premières coordonnées sont les coordonnées des bureaux de la PTP, les C suivantes sont les coordonnées des clients.

La variable R contiendra le nombre d'oeuvres commandées. Ce nombre sera toujours compris entre 1 et 500.

Les listes L_5 et L_6 contiendront respectivement l'entier correspondant au lieu de livraison souhaité, et l'entier correspondant à l'oeuvre commandée. Il est garanti que le premier sera toujours compris entre 1 et C+P, et le second, entre 1 et N.

La variable A contiendra le nombre d'assurances proposées. Sa valeur sera toujours comprise entre 1 et 10.

La liste L_A contiendra les plafonds en-dessous desquels les assurances remboursent les oeuvres d'un colis, puis les prix de chaque assurance. Ces nombres seront toujours compris entre 0 et 100000. Ainsi, l'assurance i aura un plafond à $L_A(i)$ et un prix égal à $L_A(i+A)$. On supposera que les prix sont cohérents, c'est à dire que plus le prix est important, plus le plafond est élevé. On supposera également qu'il existe au moins une assurance pour assurer tous les colis possibles que Alvoko peut faire.

Les coordonnées sont cartésiennes : on peut supposer que TI-Planet est un plan, et qu'on donne en entrée des coordonnées (X, Y) selon un repère orthonormé. La distance entre deux points (A, B) et (C, D) est définie comme étant la racine carrée de $(A-C)^2 + (B-D)^2$.

À la fin de l'exécution du programme, les résultats devront être stockés dans la matrice [A]. Chaque ligne correspondra à un colis envoyé. La première colonne contiendra l'indice correspondant au lieu de livraison. Les colonnes suivantes contiendront, dans un ordre arbitraire, les indices des oeuvres présentes dans le colis. Comme chaque ligne d'une matrice doit faire la même longueur, le nombre de colonnes sera la taille du plus gros colis (en nombre d'oeuvres), plus un (pour le lieu de livraison au début), et on complètera les lignes par les « -1 » à la fin s'il le faut. L'ordre dans lequel les colis sont donnés, est l'ordre dans lequel ils seront envoyés, et donc l'ordre dans lequel Alvoko s'occupera de contacter les gens pour leur dire où va leur commande, si besoin est.

Attention, le programme n'a rien à afficher.

Évaluation

Chaque programme pris en compte pour l'évaluation recevra un score brut entre 0 et 100 inclus. Il sera testé sur 10 entrées différentes, et chaque réponse valide donnera 3 points. Ensuite, 20 points seront attribués en fonction de la vitesse de calcul sur ces entrées. Les 50 points restants seront attribués en fonction du score que donne chaque solution. À la fin du concours, ces scores bruts seront harmonisés, afin que la moyenne soit de 60 points, et l'écart-type de 10 points.

Pour une solution donnée, le score est calculé de la manière suivante : c'est la somme des prix auxquels les oeuvres livrées sont vendues (en tenant compte des éventuelles réductions parce que la livraison ne se fait pas là où il fallait), moins la somme dépensée en frais de port et en frais d'assurance. On supposera que pour chaque colis, l'assurance choisie par Alvoko est la moins chère permettant d'assurer le colis.

Une solution ne sera pas considérée comme valide si l'une des choses suivantes se produit :

- une oeuvre est envoyée au domicile d'un client alors qu'il ne l'a pas commandée;
- une oeuvre est envoyée alors que ce modèle n'est plus en stock;
- la matrice n'est pas au bon format;
- Alvoko est en déficit, c'est à dire qu'il ne gagne pas d'argent (il peut faire un bénéfice de 0);
- le programme ne termine pas correctement (i.e. le code provoque une erreur);
- le programme met strictement plus de 4 minutes à terminer, sur un émulateur CEmu muni d'une ROM TI-83 Premium CE OS 5.2.1.

À noter que tous les programmes seront testés sur la même calculatrice. Pour chaque programme testé, la calculatrice sera réinitialisée au préalable, afin de garantir l'équité entre les participants.

Exemple

Entrée :

$N = 2, L_1 = \{500, 1000\}, L_2 = \{1, 1\}.$

$L = 50.$

$P = 1, C = 2, L_3 = \{0, 1, 2\}, L_4 = \{0, 1, 2\}.$

$R = 3, L_5 = \{1, 3, 3\}, L_6 = \{1, 1, 2\}.$

$A = 1, L_A = \{10000, 100\}.$

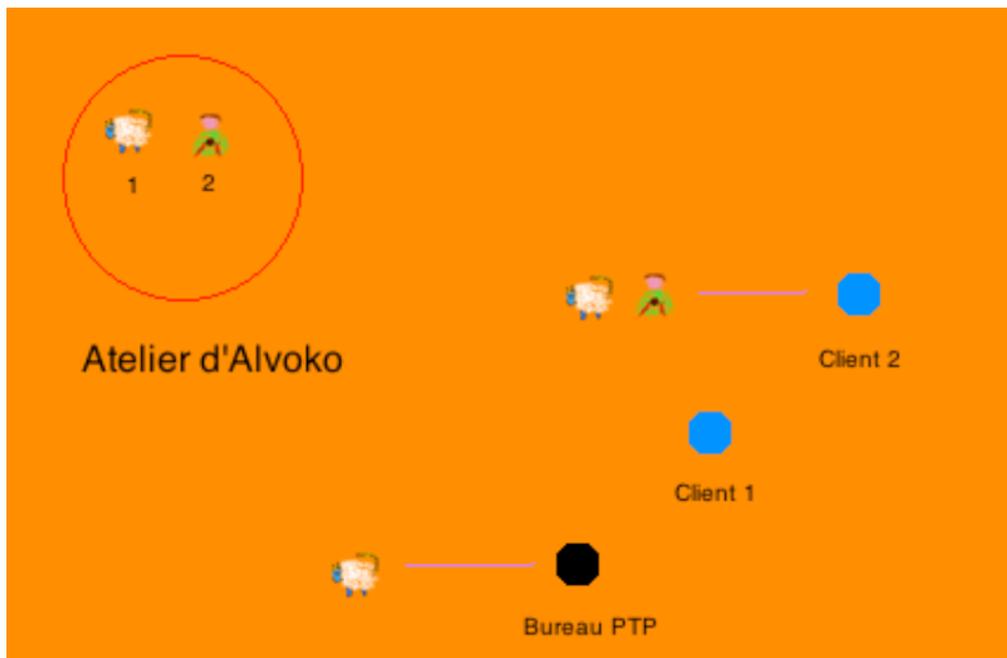
Voir la page suivante pour avoir une illustration.

Sortie :

La matrice [A] contient la ligne suivante.

1	1	2
---	---	---

À noter qu'il y a, en théorie, plein de solutions valides, donnant des scores différents.



Ici, Alvoko n'envoie qu'un colis, contenant les deux oeuvres qu'il a en stock. Les frais de port sont donc de 50 pour l'envoi du colis, plus 100 pour l'assurance, soit un total de 150. Il est envoyé au bureau de la PTP.

La première oeuvre a été commandée à deux adresses, l'une au bureau de la PTP, l'autre à l'adresse du client aux coordonnées (2, 2). Comme dans le premier cas Alvoko n'a pas à faire de réduction pour le client, c'est ce dernier qui reçoit l'oeuvre. Cela donne 500 de bénéfice à Alvoko.

La deuxième oeuvre n'a été commandée qu'à l'adresse 3. Le client doit donc parcourir une distance égale à environ 2.828 (racine carrée de 8) pour récupérer ce qu'il a commandé. Alvoko doit donc appliquer une réduction d'environ 2.828%, ce qui lui fait un bénéfice d'environ 971.72. Ainsi, son bénéfice total est d'environ 1471.72, moins ce que l'envoi lui a coûté : le score pour cette solution est de 1321.72, à 0.01 près.