Institut National des Télécommunications

Contrôle des Connaissances

Introduction à la Programmation	**Module : INF3002-IP10**
Date : 20/03/2008	**Durée : 1h30**
Coordonnatrices : **S. Chabridon et C. Lecocq**	**Documents autorisés : ceux distribués en cours et notes personnelles**

Avertissements

1/ Lisez attentivement le sujet.

2/ Soyez clairs et précis dans vos réponses.

3/ Soignez la présentation.

3/ Respectez les noms de variables et de paramètres demandés

4/ Traitez les questions dans l'ordre

5/ Barème indicatif

Question 1 : 1 point.

Question 2 : 4,5 points.

Question 3 : 3 points.

Question 4 : 3,5 points.

Question 5 : 3 points.

Question 6 : 2,5 points.

Question 7 : 2,5 points.

Imaginez la palette d'un peintre : elle permet au peintre de composer ses couleurs à partir de celles sur la palette. Il mélange par exemple la moitié (50%) de bleu et la moitié de rouge (50%) et obtient du violet. Nous modélisons, dans ce sujet, la palette d'un peintre composée de 12 couleurs (vert amande, vert, vert émeraude, bleu, indigo, violet, pourpre, rouge, sanguine, orange, soleil, jaune) et les proportions du mélange. Dans la suite du sujet, une couleur sur la palette est appelée une « composante » et le mélange obtenu est appelé « couleur »

Pour une couleur, le nom des composantes n'est en fait pas stocké. Seuls les pourcentages des composantes utilisées sont stockés dans un tableau de 12 réels. L'ordre des composantes est connu : la case 0 correspond au vert amande, la case 1 correspond au vert, la case 2 correspond au vert émeraude, la case 3 correspond au bleu, la case 4 correspond au indigo, la case 5 correspond au violet, la case 6 correspond au pourpre, la case 7 correspond au rouge, la case 8 correspond au sanguine, la case 9 correspond au orange, la case 10 correspond au soleil, la case 11 correspond au jaune.

Ci-dessous un exemple : si le peintre a mélangé, en proportions égales, du vert amande, du vert, du bleu et du jaune, le tableau contiendra les valeurs suivantes :

indice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
composante associée	vert amande	vert	vert émeraude	bleu	indigo	violet	pourpre	rouge	sanguine	orange	soleil	jaune
contenu du tableau	25.0	25.0	0	25.0	0	0	0	0	0	0	0	25.0

La somme des valeurs contenues dans le tableau doit être exactement égale à 100.

La méthode nomCouleur(...) permettant d'associer le libellé d'une composante avec son indice, devra être appelée par les méthodes des questions 2 et 3. Elle reçoit en paramètre un entier compris entre 0 et 11, et renvoie en résultat une chaîne de caractères. Remarque : Il n'est pas nécessaire de recopier cette méthode sur votre copie.

```
static String nomCouleur (int indice) {
        switch (indice) {
                case 0  : return "vert amande";
                case 1  : return "vert";
                case 2  : return "vert emeraude";
                case 3  : return "bleu";
                case 4  : return "indigo";
                case 5  : return "violet";
                case 6  : return "pourpre";
                case 7  : return "rouge";
                case 8  : return "sanguine";
                case 9  : return "orange";
                case 10 : return "soleil";
                case 11 : return "jaune";
                default : return "";
        }
}
```

Questions

Question 1 : définition des structures de données

Définir un tableau de 12 réels nommé `couleur.` Pour cela vous devez écrire sur une feuille séparée une méthode « main() ». Vous écrirez la création du tableau dans cette méthode.

Pour chacune des questions suivantes, écrire la méthode demandée sur votre copie puis compléter le programme principal (main) permettant d'appeler cette méthode sur la feuille séparée.

Question 2 : initialiser les composantes d'une couleur

Écrire une méthode permettant de saisir (lire) les composantes d'une couleur. Les composantes doivent être lues une par une. Pour chaque composante, la question posée doit donner le nom de la composante (e.g., «vert amande»), et non son indice (e.g., 0). Vous devez pour cela faire appel à la méthode nomCouleur(...).

Le total des pourcentages est calculé au fur et à mesure de la saisie, et les règles suivantes doivent être respectées :

- Dès que le total atteint 100, la saisie s'arrête et la suite du tableau n'est pas saisie.
- Si le total dépasse 100 (la dernière valeur saisie est trop élevée), cette dernière valeur est diminuée afin que le total fasse bien 100. L'utilisateur est informé par l'affichage d'un message de la modification de cette valeur.
- Si, lorsque toutes les valeurs des composantes ont été saisies, le total reste inférieur à 100, la dernière valeur est augmentée afin que le total fasse bien 100. L'utilisateur est informé par l'affichage d'un message de la modification de cette valeur.

Voici 3 scénarios de saisie de composantes :

Scénario 1 :

```
Saisissez le taux des couleurs (vert amande, vert, vert émeraude, bleu, indigo, violet,
pourpre, rouge, sanguine, orange, soleil, jaune), le total doit faire 100


Entrez le taux de la couleur vert amande : 50


Entrez le taux de la couleur vert : 50


Taux de couleur total = 100.0


100% atteint. La suite du tableau est laissée à 0%
```

Scénario 2 :

```
Saisissez le taux des couleurs (vert amande, vert, vert émeraude, bleu, indigo, violet,
pourpre, rouge, sanguine, orange, soleil, jaune), le total doit faire 100
```

```
Entrez le taux de la couleur vert amande : 50

Entrez le taux de la couleur vert : 55

Taux de couleur total = 105.0

Vous aviez dépassé les 100%.  La dernière valeur a été recalculée à 50.0

100% atteint. La suite du tableau est laissée à 0%
```

Scénario 3 :

```
Saisissez le taux des couleurs (vert amande, vert, vert émeraude, bleu, indigo, violet,
pourpre, rouge, sanguine, orange, soleil, jaune), le total doit faire 100

Entrez le taux de la couleur vert amande : 50

Entrez le taux de la couleur vert : 0

Entrez le taux de la couleur vert emeraude : 0

Entrez le taux de la couleur bleu : 0

Entrez le taux de la couleur indigo : 0

Entrez le taux de la couleur violet : 0

Entrez le taux de la couleur pourpre : 0

Entrez le taux de la couleur rouge : 0

Entrez le taux de la couleur sanguine : 0

Entrez le taux de la couleur orange : 0

Entrez le taux de la couleur soleil : 0

Entrez le taux de la couleur jaune : 0

Taux de couleur total = 50.0

Vous n'aviez pas atteint 100%. La dernière valeur a été recalculée à 50.0
```

2.1 Écrire la méthode permettant de saisir la couleur. Le prototype (l'entête) de la méthode est le suivant :

```
static void saisirCouleur(double [] t)
```

2.2 Compléter le programme principal (main) afin d'appeler la méthode que vous venez de définir pour saisir le tableau `couleur` défini à la question 1.

Question 3 : afficher les composantes d'une couleur

L'affichage de la composition d'une couleur doit être précédé du message « Composition de la couleur : » suivi directement (sur la même ligne) des pourcentages des composantes. Seules les composantes dont le pourcentage n'est pas nul sont affichées. L'affichage indique le nom de la composante (faire un appel à la méthode nomCouleur(...)) , suivi entre parenthèses de son pourcentage.

L'affichage doit se terminer par un retour à la ligne.

Voici un exemple d'affichage de composantes :

```
Composition de la couleur : vert amande (25.0%) vert (25.0%) bleu
(25.0%) jaune (25.0%)
```

3.1 Écrire une méthode permettant d'afficher (écrire) les composantes de la couleur. Le prototype (l'entête) de la méthode est le suivant :

```
static void afficherCouleur(double[] tab)
```

3.2 Compléter le programme principal (main) afin d'appeler la méthode que vous venez de définir pour afficher le tableau `couleur` défini à la question 1.

Question 4 : Couleur froide ou couleur chaude

Il est possible de classifier les couleurs en couleurs froides et couleurs chaudes. Dans notre exemple, les composantes froides sont le vert amande, le vert, le vert émeraude, le bleu, l'indigo, et le violet (soit la première moitié du tableau); les composantes chaudes sont le pourpre, le rouge, le sanguine, l'orange, le soleil et le jaune (soit la deuxième moitié du tableau).

Une couleur froide contient majoritairement des composantes froides (somme des pourcentages de composantes froides est supérieure (ou égale) à la somme des composantes chaudes). Respectivement, une couleur chaude contient majoritairement des composantes chaudes.

Dans l'exemple donné en présentation du sujet, la couleur est froide (25% de vert émeraude + 25% de vert + 25 % de bleu de composantes froides, 25% de jaune soit de 25% composantes chaudes).

Voici un exemple d'affichage :

```
Taux de composantes froides : 75.0, taux de composantes chaudes : 25.0
C'est une couleur froide
```

4.1 Écrire la méthode permettant d'évaluer et d'indiquer si une couleur est chaude ou froide. Le prototype (l'entête) de la méthode est le suivant :

```
static void estChaudFroid(double[] tab)
```

4.2 Compléter le programme principal (main) afin d'appeler la méthode que vous venez de définir pour afficher si le tableau `couleur` correspond à une couleur froide ou chaude.

Question 5 : Composante dominante

Il est possible de calculer la « composante » dominante. Pour cela, un « barycentre » est calculé : il s'agit de faire la somme des pourcentages des composantes pondérés par le poids des composantes, correspondant à l'indice + 1. Le total obtenu est ensuite divisé par 100 puis arrondi à l'entier le plus proche. Il faut enfin soustraire 1 au résultat pour obtenir l'indice de la case (compté à partir de 0 et non de 1). Sur l'exemple de la page 2, la formule à programmer doit permettre de faire le calcul suivant :

1 * 25.0 + 2 * 25.0 + 3 * 0 + 4*25.0 + 5*0 + 6*0 + 7*0 + 8*0 + 9*0 + 10*0 + 12 * 25.0 = 475.0

475.0/ 100 = 4.75 arrondi à 5

5 correspond à la couleur d'indice 5 - 1= 4, à savoir « indigo ».

La fonction `static long` Math.round(`double a)` devra être utilisée pour arrondir et convertir le résultat en un nombre entier. On peut par exemple écrire :

```
int indice;
indice = (int) Math.round(3.14);
```

Voici un exemple d'affichage :

```
La composante dominante est : indigo.
```

5.1 Écrire la méthode permettant d'évaluer et d'afficher la composante dominante. Le prototype (l'entête) de la méthode est le suivant :

```
static void calculerDominante(double[] t)
```

5.2 Compléter le programme principal (main) afin d'appeler la méthode que vous venez de définir pour donner la composante dominante du tableau `couleur`.

Question 6 : basique exclusif

Les composantes basiques sont celles situées dans les cases d'indice impair (vert, bleu, violet, rouge, orange, jaune). Une couleur est exclusivement composée de composantes basiques si elle ne contient pas de composante dérivée soit ni vert amande, ni vert émeraude, ni indigo, ni pourpre, ni sanguine, ni soleil (indices pairs).

Voici un exemple d'affichage pour une couleur qui n'est pas « basique exclusif » :

```
La couleur n'est pas exprimée exclusivement en composantes basiques.
```

6.1 Écrire la méthode permettant d'évaluer si une couleur contient exclusivement des composantes basiques. Cette méthode retourne `true` si c'est le cas, `false` sinon. Le prototype (l'entête) de la méthode est le suivant:

```
static boolean estBasiqueExclusif(double[] t)
```

6.2 Compléter le programme principal (main) afin d'appeler la méthode que vous venez de définir pour savoir si le tableau `couleur` contient exclusivement des composantes basiques et afficher un message approprié.

Question 7 : Transformer en basique exclusif

Il est possible de transformer une couleur qui contient des composantes dérivées pour qu'elle utilise uniquement des composantes basiques et devienne ainsi « basique exclusif ». Pour cela, chaque composante dérivée est répartie pour moitié sur ses deux composantes basiques voisines :

- le pourcentage de vert amande est réparti pour moitié sur le vert (case suivante), et pour moitié sur le jaune (case « précédente », si on imagine que le tableau est cyclique) ;
- le pourcentage de vert émeraude est réparti pour moitié sur le bleu (case suivante), et pour moitié sur le vert (case précédente) ;
- le pourcentage de indigo est réparti pour moitié sur le violet (case suivante), et pour moitié sur le bleu (case précédente) ;
- le pourcentage de pourpre est réparti pour moitié sur le rouge (case suivante), et pour moitié sur le violet (case précédente) ;
- le pourcentage de sanguine est réparti pour moitié sur le orange (case suivante), et pour moitié sur le rouge (case précédente) ;
- le pourcentage de soleil est réparti pour moitié sur le jaune (case suivante), et pour moitié sur le orange (case précédente).

NB: Si « i » est l'indice de la case contenant une composante dérivée :

- (i+1) est l'indice de la case suivante (contenant une composante basique) ;
- (i+11)%12 est l'indice de la case précédente (contenant une composante basique).

7.1 Écrire la méthode permettant de tranformer une couleur en « basique exclusif ».

7.2 Compléter le programme principal (main) afin d'appeler la méthode que vous venez de définir uniquement si la couleur n'était pas basique exclusif. Afficher ensuite la nouvelle composition de la couleur après transformation (en appelant la méthode d'affichage de la question 4).

Exemple d'affichage :

```
Composition après transformation

Composition de la couleur : vert (37.5%) bleu (25.0%) jaune
(37.5%)
```