

Examen D12 – Conception de SI

2015 - 2016 ?

Les documents du cours ne sont pas autorisés.

Durée : 3 heures

Exercice 1 (2 points)

Que cherche-t-on à modéliser avec un diagramme de cas d'utilisation? Avec un diagramme de séquence système ?

Quel est l'intérêt de ces diagrammes ?

Exercice 2 (2 points)

L'objectif du processus unifié est d'offrir un cadre générique de développement de logiciel. Ce processus repose sur 4 principes : il est itératif et incrémental, dirigé par les cas d'usage, centré sur l'architecture et piloté par les risques. Expliquez ces principes brièvement mais précisément.

Exercice 3 (2 points)

Scrum est une méthode dite agile. Quels sont ses grands principes ? Expliquez-les brièvement mais précisément.

Exercice 4

On vous demande de construire une première modélisation de l'application suivante en UML selon les 3 axes étudiés en cours, fonctionnel, statique et dynamique.

On vous recommande de réaliser :

- Un (ou plusieurs) diagramme(s) de cas d'usage
- le diagramme de classes de domaine
- (au moins) un diagramme d'état transition

Mais aussi

- d'utiliser tout autre type de diagramme vus en cours pour compléter/améliorer la modélisation (description textuelle de scénario, diagramme de séquence système et/ou diagramme d'activité, diagramme de collaboration, diagramme de contexte statique et dynamique, paquetage).

Choisissez judicieusement les cas d'usage que vous détaillerez (deux maximum).

On s'intéresse à la modélisation du fonctionnement de l'association VenezAlaCampagne. Il s'agit d'étudier ses principales exigences fonctionnelles. Elle offre des services qui ne sont pas actuellement accessibles sur le Web.

Cette association permet à des propriétaires d'offrir à la location des gîtes meublés ou des chambres, en campagne ou montagne. VenezAlaCampagne publie annuellement un catalogue papier pour présenter ces gîtes et chambres ouverts à la location par leurs propriétaires. Les informations concernant ces gîtes et chambres peuvent donc être mises à jour une fois par an.

Un gîte et une chambre doivent répondre à un certain nombre de critères qualité, correspondant à un nombre d'épis, qui sont vérifiés lors de l'adhésion d'un propriétaire à l'association et une fois tous les trois ans lors d'une visite de contrôle.

UFR Sciences et techniques

Master première année Informatique DAPM

VenezAlaCampagne fournit aux propriétaires un service central de réservation. Tous les ans, les propriétaires pour utiliser ce service signent un contrat avec VenezAlaCampagne qui spécifie :

- les périodes ouvertes à la location et,
- la rémunération de VenezAlaCampagne en pourcentage de chaque location, ce dernier taux étant valable pour l'année et pour l'ensemble des gîtes et chambres.

Le propriétaire, en signant le contrat, joint un relevé d'identité bancaire. Un contrat est réalisé par gîte ou chambre même si le propriétaire en possède plusieurs.

La règle des durées de location est classique et identique pour tous les propriétaires : une location est proposée uniquement à la semaine dans les saisons hautes, à la semaine ou pour des WE dans des saisons moyennes et basses. Les tarifs varient en fonction du type de saison. Précisément, le tarif est fixé par an et c'est un coefficient multiplicateur qui est appliqué selon la saison.

Le propriétaire ayant signé ce contrat reçoit chaque mois un état des réservations fermes. Il reçoit aussi tous les mois un état des sommes encaissées par la centrale de réservation. Le virement bancaire des sommes dues, correspondant à l'état précédent, est envoyé au milieu du mois suivant.

Un client potentiel (appelé client réservataire) contacte le service de réservation pour réserver un gîte ou une chambre sur la base du catalogue. Le service de réservation prend en compte la demande, et lui envoie un contrat de location ainsi qu'une demande d'acompte si un accord a été trouvé sur les dates de réservation. Le client réservataire renvoie le contrat signé accompagné de l'acompte : la réservation devient alors ferme et le client est qualifié de locataire. Une semaine avant le séjour, le client locataire envoie le solde du paiement. Il reçoit alors une confirmation de séjour lui donnant les coordonnées de la personne à contacter pour convenir de son arrivée. Le client peut à tout moment annuler son séjour, 30 % des sommes versées ne sont pas remboursées. En cas de non-retour du contrat signé après 15 jours, la pré réservation est automatiquement annulée.

On conçoit qu'il est tout à fait intéressant sinon nécessaire, qu'une telle gestion soit réalisée au moyen d'un système d'information s'appuyant sur une base de données et accessible au travers d'un site web.

Les informations ci-dessous sont organisées par type de document échangé entre les différents acteurs:

Catalogue :

- année du catalogue
- identifiant du gîte ou de la chambre
- nom de la commune
- adresse du gîte ou de la chambre
- animaux acceptés (oui ou non)
- nombre d'épis
- nombre de personnes acceptées
- capacité (nombre de chambres pour un gîte)
- description du gîte et de la chambre (un petit texte)
- adresse, téléphone, adresse électronique (informations du propriétaire et/ou du service de réservation de VenezAlaCampagne)
- tarif selon la saison
- activités disponibles et distance (exemple : tennis à 10 mn, Circuit touristique à 30 km)

UFR Sciences et techniques
Master première année Informatique DAPM

Contrat propriétaire pour un gîte ou une chambre :

- numéro de contrat propriétaire
- numéro du propriétaire
- nom du propriétaire
- adresse, téléphone, adresse électronique du propriétaire
- référence du gîte ou de la chambre
- description du gîte ou de la chambre
- tarif selon la saison
- périodes de location

Etat mensuel des locations :

- numéro du propriétaire
- nom du propriétaire
- adresse propriétaire
- par contrat (donc par gîte ou chambre) et par réservation
 - o numéro de réservation
 - o date arrivée
 - o nombre de nuits
 - o nom et adresse du client
 - o nombre d'adultes
 - o nombre d'enfants
 - o montant reçu (acompte)
 - o montant à recevoir (solde)

Contrat de location :

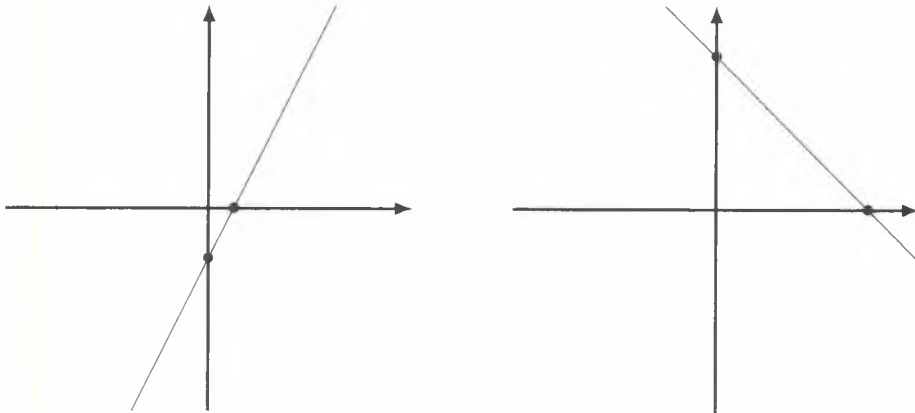
- numéro du contrat
- référence du gîte ou de la chambre
- nom du propriétaire
- ville ou village où se situe le gîte
- dates d'arrivée et de départ
- Prix du séjour :
 - o $\text{Tarif de location} = \text{prix} * \text{nombre de jours} * \text{coeff_saison}$
 - o Frais de dossier (fixe)
 - o Assurance annulation (1,5% de la location)
 - o Prix total
- composition de la famille
 - o nom
 - o adresse
 - o nombre adultes
 - o nombre enfants
 - o animaux domestiques (oui ou non)
 - o téléphone et adresse électronique
- conditions de réservation
 - o acompte : date et montant
 - o solde : date butoir et montant

15 avril 2016

La précision et la clarté de votre rédaction sont *fondamentales* (1 pt est réservé à cet aspect). Chaque réponse doit être accompagnée d'une *justification*. Le barème est donné à titre indicatif. Polycopiés du cours autorisé. Durée 3 heures.

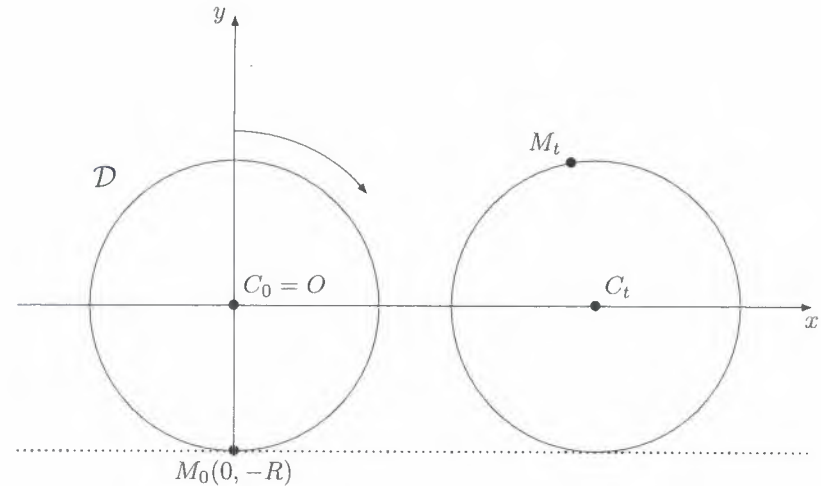
Exercice 1. [1 pt]

Donner les fonctions affines associées aux représentations graphiques ci-dessous.



Exercice 2. [4 pts] Composition de transformations affines en dimension 2.

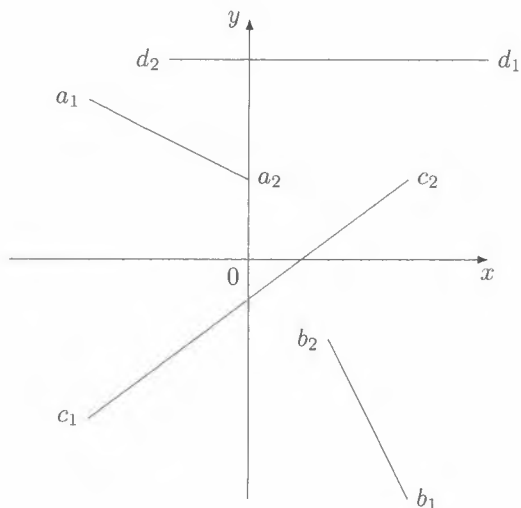
On considère le mouvement d'un disque \mathcal{D} qui roule sans glisser sur une trajectoire rectiligne horizontale à une vitesse uniforme v . On suppose que le centre C du disque parcourt une trajectoire rectiligne suivant l'axe O_x , à vitesse constante. Sa position à l'instant t est $C(t) = (v \cdot t, 0)$. On s'intéresse à la position du point $M(t)$ de la circonférence du disque à l'instant t . M se trouve en contact avec le sol à l'instant initial. Sa position à $t = 0$ est $M(0) = (0, -R)$.



1. [1 pt] Exprimer la position du point $C(t)$ à l'instant t par une transformation géométrique de sa position à l'instant initial. Donner la matrice de cette transformation en coordonnées homogènes (x, y, w) .
2. [1,5 pts] Soit $\alpha(t)$, l'angle dont a tourné le point $M(t)$ sur le disque à l'instant t . Exprimer cet angle en fonction de R, v et t sachant que le disque ne glisse pas. On rappelle que la longueur d'un arc d'angle α (exprimé en radians) et de rayon R est $R\alpha$.
3. [1,5 pts] Exprimer la position du point $M(t)$ à l'instant t par une composition de deux transformations géométriques de sa position à l'instant initial. Donner les matrices de ces transformations en coordonnées homogènes (x, y, w) ainsi que la matrice de leur composition. Enfin on donnera les coordonnées de $M(t)$.

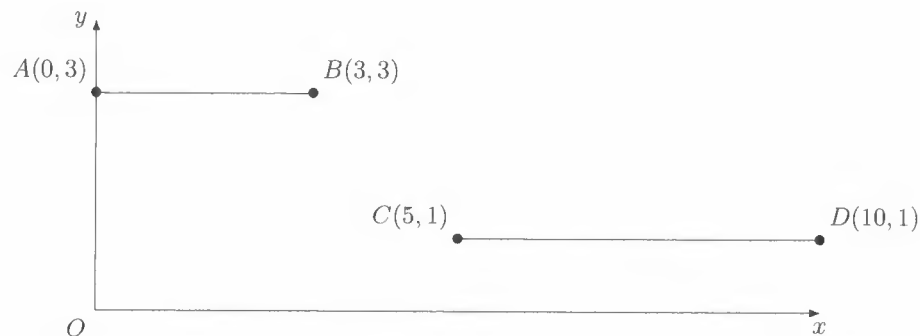
Exercice 3. [2 pts] Segments de Bresenham

Pour chaque segment (orienté du point 1 au point 2) tracé dans la figure ci-dessous indiquer l'octant auquel il appartient. Déterminer le facteur prépondérant du coût en temps d'un tracé puis classer les segments par ordre croissant en fonction de ce coût.



Exercice 4. [4 pts] Courbe de Bézier

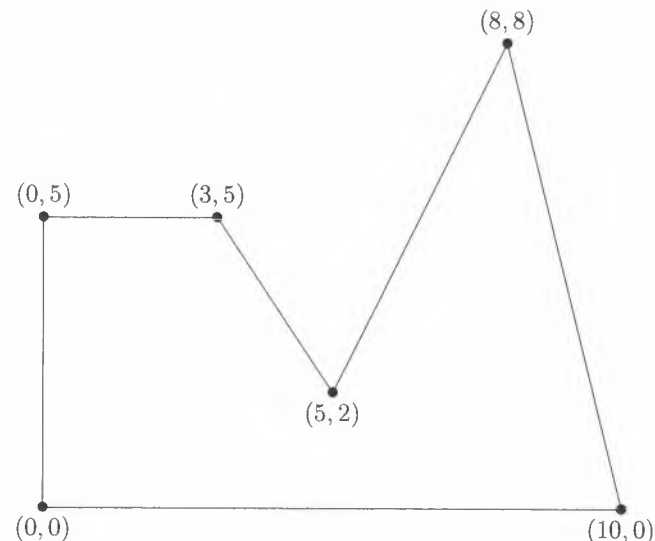
Dans cet exercice on souhaite construire une trajectoire de classe C^1 composée des deux segments $[AB]$ et $[CD]$ donnés par la figure ci-dessous et d'une courbe de Bézier à 4 points de contrôle joignant les points B et C .



- [2 pts] Calculer les quatre points de contrôles de la courbe C permettant d'assurer la continuité de classe C^1 .
- [2 pts] Refaire la figure (en plus grand) et donner la construction géométrique des points de paramètres 0, 0.25, 0.5, 0.75 et 1 et des tangentes en ces points à la courbe. En déduire un tracé graphique de la courbe complète.

Exercice 5. [2 pts] Scan-line

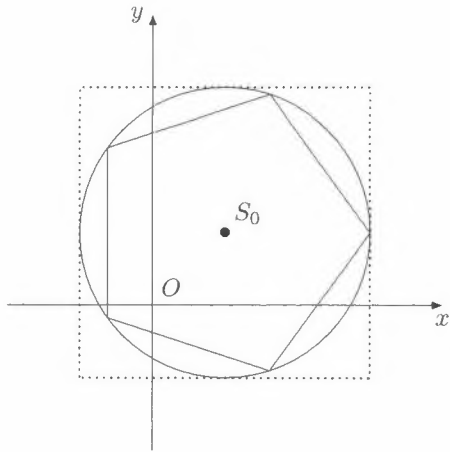
L'algorithme de remplissage basé sur « une ligne de balayage » est très efficace mais nécessite une gestion rigoureuse de deux structures de données : la TA et la TAA. On traitera la figure polygonale suivante (dans un repère orthonormé direct) :



- [1 pt] Construire la table des arêtes (TA) initiale à partir du schéma ci-dessus.
- [1 pt] Décrire les modifications opérées au niveau de la table des arêtes actives (TAA) lorsque la ligne de balayage atteint l'ordonnée 2 et représenter celle-ci.

Exercice 6. [4 pts] Algorithme graphique

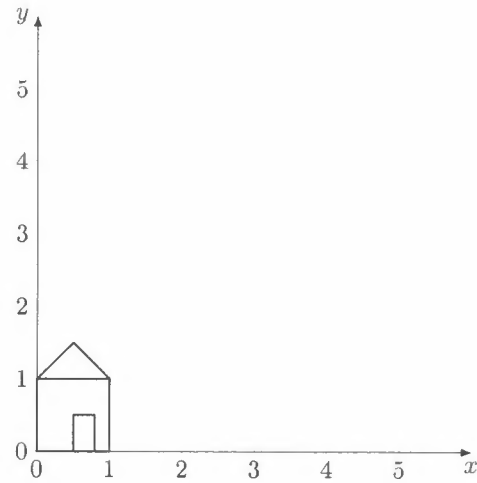
- [2 pts] Ecrire un algorithme effectuant le tracé d'un cercle $x(t) = \cos(t)$, $y(t) = \sin(t)$, $t \in [0, 2\pi]$ à partir de la donnée d'un carré englobant de côté c et repéré par son centre géométrique S_0 .
- [2 pts] Compléter l'algorithme précédent pour effectuer le tracé d'un polygone régulier à n côtés, avec $n \geq 3$, dont les sommets sont situés sur le cercle.



Exercice 7. [2 pts] OpenGL

Appliquer les transformations suivantes à la figure ci-dessous et représenter les résultats intermédiaires ainsi que le résultat final.

```
glTranslatef(3, 1, 0);
glRotatef(90, 0, 0, 1);
glScalef(2, 2, 2);
glTranslatef(1, 0, 0);
```



30 juin 2016

La précision et la clarté de votre rédaction sont *fondamentales*. Chaque réponse doit être accompagnée d'une *justification*. Le barème est donné à titre indicatif. Polycopiés du cours autorisés. Durée 3 heures.

Exercice 1. [3,5 pts] Composition de transformations affines.

- [1,5 pts] Soient les trois transformations : A translation de vecteur $v = (4, 0, 2)$, B rotation de 90 degrés autour de l'axe z et C dilatation non uniforme de rapport 2 en x , 3 en y et 4 en z . Donner les matrices 4×4 correspondant à chaque transformation.
- [2 pts] Décrire, au moyen d'une composition de matrices, la transformation qui permet de passer du triangle S au triangle T dans le plan xy de la figure ci-dessous.

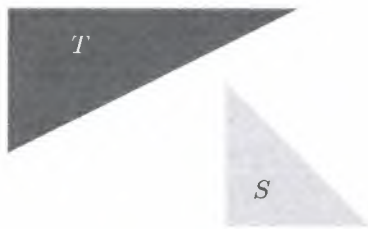


FIGURE 1. Transformation de S à T .

Exercice 2. [4 pts] Courbe de Bézier

On considère la courbe de Bézier cubique \mathcal{C} associée aux points de contrôle $M_0 = (0, 1)$, $M_1 = (3, 1)$, $M_2 = (3, 0)$ et $M_3 = (4, 0)$.

- [1 pt] Calculez les coordonnées du point générique $M(u)$ de la courbe \mathcal{C} .
- [1,5 pts] Montrez qu'il y a nécessairement un point d'inflexion I et calculez ses coordonnées.
- [1 pt] Calculez l'équation de la tangente à la courbe en I .
- [0,5 pt] Tracez la courbe de Bézier.



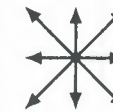
FIGURE 2. Points de contrôle de la courbe de Bézier cubique.

Exercice 3. [5,5 pts] Algorithme graphique

On se propose d'écrire un algorithme équivalent à la « baguette magique » des logiciels de traitement d'images. L'outil « baguette magique » a pour but de sélectionner une région de pixels contigus en cliquant sur un pixel de référence $p = (x, y)$ et en attribuant un seuil de luminosité $S \in [0, 255]$. Le principe de sélection est le suivant : on calcule la luminosité Y_p du pixel de référence p (avec un codage RVB sur 24 bits) :

$$Y := [0.30R + 0.59V + 0.11B],$$

la valeur de chacune des trois composantes (R, V, B) appartenant à l'intervalle $[0, 255]$, et celle des huit pixels adjacents (le pixel p est au centre) :



On calcule alors la différence de luminosité entre p et ses huit voisins et on mémorise dans la région ceux des 8 pixels dont la luminosité est à une distance inférieure à S . La distance entre la luminosité Y_p et Y_q des pixels p et q est donnée simplement par :

$$d(p, q) := |Y_p - Y_q|.$$

On recommence récursivement la même opération avec ceux des huit pixels qui auront été mémorisés, la valeur de luminosité de référence restant celle du pixel p initialement sélectionné.

- [2 pts] Décrivez un modèle de données adapté pour mémoriser la région, en supposant que l'image est un tableau bidimensionnel dont chaque terme est un enregistrement de trois champs (R, V, B) codé sur trois octets.
- [0,5 pt] Écrivez l'algorithme $\Upsilon(R, V, B)$ qui renvoie la luminosité d'un pixel à partir de son codage (R, V, B).

3. [3 pts] Écrivez l'algorithme récursif $BM(p, S)$ qui renvoie la bonne région où $p = (x, y)$.

Exercice 4. [2 pts] Bresenham

L'algorithme de Bresenham est utilisé pour tracer un segment de droite défini par les points de coordonnées $(0, 1)$ et $(5, 2)$. Le pixel de coordonnées $(1, 1)$ vient d'être affiché et la variable de décision a la valeur 3. Quelle est la prochaine valeur de la variable de décision ? Quelles sont les coordonnées du prochain pixel allumé ?

Exercice 5. [2 pts] Projection parallèle

Un segment de droite est défini par les points $(100, 200, -300)$ et $(100, 200, -400)$. Aucune transformation géométrique ne lui est appliquée, le clipping est inactif, la vue est canonique (i.e l'un des axes du repère est sur l'axe Z d'un repère orthonormé direct). Le plan de projection est défini par le vecteur $(0, 0, -10)$. Quelles sont les coordonnées des extrémités définissant le segment après une projection 2D orthographique parallèle aux axes du repère. Faire un schéma.

Exercice 6. [3 pts] OpenGL

Compléter le schéma ci-dessous en dessinant le résultat, pour chaque étape, du code en OpenGL suivant (on supposera que la "modelview matrix" est initialisée à la matrice identité). Étiqueter chaque dessin de la lettre "F" du numéro correspondant à la transformation (entre 1 et 6).

```

glTranslate(2, -1, 0)
Draw_F() # 1
glPushMatrix()
glRotate(-90, 0, 0, 1)
Draw_F() # 2
glTranslate(-4, -3, 0)
Draw_F() # 3
glPopMatrix()

glPushMatrix()
glTranslate(-4, 0, 0)
Draw_F() # 4
glScale(-0.5, 0.5, 0.5)
Draw_F() # 5
glTranslate(-2, -2, 0)
Draw_F() # 6
glPopMatrix()

```

