

**Licence LSTU - L1, informatique**  
**Examen du Jeudi 10 Janvier 2002 – Groupe A – 14h00 à 15h30**

**Modalités de l'épreuve**

**Première partie** : préparation hors machine et sans documents.

**Deuxième partie** : travail sur machine à partir du travail fait en première partie.

**A la fin de la première partie, une copie "préparation du projet" sera rendue.** Pour la seconde partie, vous pourrez **conserver vos brouillons** (uniquement les feuilles papier couleur distribuées). **A VOUS DE GERER LE TEMPS COMME VOUS L'ENTENDEZ, vous avez 1h30 au total** (première partie + deuxième partie).

**Pour la seconde partie :**

- **créez un répertoire "Examen" dans votre home** (au même niveau que TP1, TP2...).

**Ecrivez votre programme Delfi4 dans ce répertoire (le seul que nous regarderons !).**

Vous avez le droit de **consulter** sur votre ordinateur les programmes faits en cours d'année.

- nous recopierons le répertoire **"Examen"** dès la fin de l'épreuve, pour la correction.

- On sera sensible lors de la correction à la bonne structuration et lisibilité du programme. Ne cherchez pas à tout prix à aller au bout de l'exercice, mais assurez vous que vous nous rendez un programme qui compile et qui s'exécute.

**SUJET**

**Enoncé**

**Nous cherchons à déterminer la masse de la Terre à partir de la vitesse d'un satellite géostationnaire. A partir des lois de Kepler, nous pouvons démontrer que**

$$M_{\text{Terre}} = [(R_{\text{Terre}} + h)^3 \omega^2] / G$$

, où  $R_{\text{Terre}}$  est le rayon de la Terre (6370 km),  $h$  est l'altitude de l'orbite géostationnaire (36000 km),  $\omega$  est la période de rotation de la Terre ( $7.2^E-5$  rad/s),  $G$  est la constante de Cavendish ( $6.7^E-11$  SI).

**On vous demande d'écrire un programme où l'utilisateur saisit le rayon de la Terre, l'altitude  $h$ . On calcule et on affiche la valeur de la masse de la Terre ainsi obtenue.**

**En déduire une valeur moyenne de la densité de la Terre.**

**On vous suggère pour construire votre programme :**

- un *item* **Rterre** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur de du rayon de la Terre saisie par l'utilisateur.
- un *item* **Altitude** du menu pour aller lire dans l'objet *edit* la valeur de l'altitude du satellite géostationnaire saisie par l'utilisateur

NB : 1) La valeur du rayon ainsi que l'altitude sont saisies comme **des valeurs entière** (il n'y a donc pas *a priori* de problème de conversion compliqué entre une chaîne de caractère et un réel, on peut utiliser directement la commande *StrToInt*).

2) Avant de lancer **Rterre** ou **Altitude** n'oubliez pas de saisir les valeurs attendus dans l'objet *edit*.

- un item **Masse** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) de la masse de la Terre obtenue à partir de la formule ci-dessus.

NB : La valeur de la rotation de la Terre ainsi que la valeur de la constante de Cavendish sont rentrés directement sous la forme de variables (ou constantes) dans le programme.

- un *item* **Densite** de menu pour le calcul et l'affichage (dans l'objet *Memo*) de la densité moyenne de la Terre.

### **Remarques**

Préparation par écrit

- Ecrire la structure générale que vous avez choisi pour le programme (corps principal, procédure ou fonctions...)
- Définir proprement vos variables (globales et/ou locales)
- Rappel : la masse d'une sphère pleine, de densité  $\rho$ , de rayon  $R$  est  $\frac{4}{3}\pi R^3 \rho$ .
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

**Licence LSTU - L1, informatique**  
**Examen du Jeudi 10 Janvier 2002 – Groupe B - 8h00 à 9h30**

**Modalités de l'épreuve**

**Première partie** : préparation hors machine et sans documents.

**Deuxième partie** : travail sur machine à partir du travail fait en première partie.

**A la fin de la première partie, une copie "préparation du projet" sera rendue.** Pour la seconde partie, vous pourrez **conserver vos brouillons** (uniquement les feuilles papier couleur distribuées). **A VOUS DE GERER LE TEMPS COMME VOUS L'ENTENDEZ, vous avez 1h30** au total (première partie + deuxième partie).

**Pour la seconde partie :**

- **créez un répertoire "Examen" dans votre « home »** (au même niveau que TP1, TP2...).

**Ecrivez votre programme Delfi4 dans ce répertoire (le seul que nous regarderons !).**

Vous avez le droit de **consulter** sur votre ordinateur les programmes faits en cours d'année.

- nous recopierons le répertoire "**Examen**" dès la fin de l'épreuve, pour la correction.

- On sera sensible lors de la correction à la **bonne structuration et lisibilité** du programme. Ne cherchez pas à tout prix à aller au bout de l'exercice, mais assurez vous plutôt que vous nous rendez un **programme qui compile et qui s'exécute**.

## SUJET

**Enoncé**

**Ecrire un programme permettant de calculer le rapport masse du manteau/ masse du noyau pour la planète Terre.**

**NB** : Les rayons du noyau et du manteau terrestres sont rentrés directement sous la forme de variables (ou constantes) dans le programme. Seules les **densités** moyennes du manteau du noyau et du manteau doivent être **rentrées par l'utilisateur** à l'écran .

**On vous suggère pour construire votre programme :**

- un *item* **densité noyau** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur de la densité du noyau saisie par l'utilisateur.
- un *item* **densité manteau** du menu pour aller lire dans l'objet *edit* la valeur de la densité du manteau saisie par l'utilisateur

NB : 1) A noter que ces densités sont rentrés comme des valeurs **entières**, il n'y a donc pas a priori de problème de conversion compliqué entre une chaîne de caractère et un réel, on peut utiliser directement la commande *StrToInt*). On prendra respectivement  $12\,000\text{ kg/m}^3$  et  $5\,000\text{ kg/m}^3$  pour la densité du noyau et du manteau.

2) Avant de lancer **densité noyau** ou **densité manteau** n'oubliez pas de saisir la valeur de la densité dans l'objet *edit*.

- un *item* **calcul manteau** du menu pour le calcul de la masse du manteau avec affichage du résultat dans un objet *memo*.
- un *item* **calcul noyau** du menu pour le calcul de la masse du noyau avec affichage du résultat dans l'objet *memo*.
- un *item* **Rapport** du menu pour le calcul du rapport (masse manteau/masse noyau) avec affichage du résultat dans l'objet *memo*.

- Il vous est demandé d'afficher ce dernier résultat sous la forme d'un pourcentage, par exemple, « le manteau représente x% de la masse totale (noyau + manteau) ».

### ***Remarques***

Préparation par écrit

- Ecrire la structure générale que vous avez choisi pour le programme (corps principal, procédures ou fonctions..)
- Définir proprement vos variables (globales et/ou locales)
- Rappel : la masse d'une coquille sphérique, de densité  $\rho$ , de rayon  $R_1$  et  $R_2$ , tel que  $R_2 > R_1$  s'écrit  $\frac{4}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3) \rho$ .
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

### ***Valeurs numériques :***

$$R_{\text{noyau}} = 3480 \text{ km ;}$$

$$R_{\text{manteau}} = 6300 \text{ km.}$$

**Licence LSTU - L1, informatique**  
**Examen du Jeudi 10 Janvier 2002 – Groupe C - 10h15 à 11h45**

**Modalités de l'épreuve**

**Première partie** : préparation hors machine et sans documents.

**Deuxième partie** : travail sur machine à partir du travail fait en première partie.

**A la fin de la première partie, une copie "préparation du projet" sera rendue.** Pour la seconde partie, vous pourrez **conserver vos brouillons** (uniquement les feuilles papier couleur distribuées). **A VOUS DE GERER LE TEMPS COMME VOUS L'ENTENDEZ, vous avez 1h30 au total** (première partie + deuxième partie).

**Pour la seconde partie :**

- **créez un répertoire "Examen" dans votre home** (au même niveau que TP1, TP2...).

**Ecrivez votre programme Delfi4 dans ce répertoire (le seul que nous regarderons !).**

Vous avez le droit de **consulter** sur votre ordinateur les programmes faits en cours d'année.

- nous recopierons le répertoire **"Examen"** dès la fin de l'épreuve, pour la correction.

- On sera sensible lors de la correction à la bonne structuration et lisibilité du programme. Ne cherchez pas à tout prix à aller au bout de l'exercice, mais assurez vous que vous nous rendez un programme qui compile et qui s'exécute.

## SUJET

*Enoncé*

Un expérimentateur veut faire une expérience de mécanique des fluides en présence de champ magnétique (magnétohydrodynamique). Il possède trois sphères de rayon 1m rempli de MERCURE, GALLIUM, SODIUM. Il veut étudier différents régimes dans les expériences et veut donc faire varier la vitesse de l'écoulement U au sein de la sphère. Ces régimes se caractérisent par le nombre sans dimension :

$$\text{Rem} = \mu_0 * \text{Rayon} * \sigma * U$$

, la conductivité électrique  $\sigma$  variant avec le fluide (mercure ou gallium ou sodium) et U variant selon le volonté de l'expérimentateur (valeur maximale de U = 10m/s).

Des expériences avec du mercure coûtent moins cher que des expériences avec du gallium, ces dernières étant moins chers que des expériences avec du sodium.

On vous demande d'écrire un programme où l'utilisateur saisit la vitesse U. On calcule ensuite Rem pour chaque fluide (la valeur de  $\mu_0$  est donné ci-dessous, la conductivité pour chaque fluide aussi, Rayon =1 et U est donc rentrée par l'utilisateur) . On vous demande d'afficher ces trois valeurs.

Pour Rem=10, Rem=20, Rem=100 quel fluide faudrait-il choisir pour que l'expérience soit la plus économique ?( on vous demande pour cette question de faire « tourner » le

programme pour différents U et d'en déduire la réponse que vous rentrerez dans le programme sous la forme de commentaire, voir ci-dessous) .

**On vous suggère pour construire votre programme :**

- un *item* **Vitesse U** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur de la vitesse du noyau saisie par l'utilisateur.  
NB : 1) La vitesse U est rentrée comme une valeur **entière comprise entre 1 et 10** (il n'y a donc pas *a priori* de problème de conversion compliqué entre une chaîne de caractère et un réel, on peut utiliser directement la commande *StrToInt*).  
2) Avant de lancer **Vitesse U** n'oubliez pas de saisir la valeur de la vitesse dans l'objet *edit*.
- un *item* **Calcul mercure** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) du nombre Rem pour le mercure.
- un *item* **Calcul gallium** du menu pour le calcul et l'affichage (dans l'objet *Memo*) du nombre Rem pour le gallium.
- un *item* **Calcul sodium** du menu pour le calcul et l'affichage (dans l'objet *Memo*) du nombre Rem pour le sodium.

A la question « **Pour Rem=10, Rem=20, Rem=100 quel fluide faudrait-il choisir pour que l'expérience soit la plus économique ?** », on vous demande de répondre sous forme de commentaire dans le cœur du programme. (pour des lignes commentées, commencer la ligne par //).

### **Remarques**

Préparation par écrit

- Ecrire la structure générale que vous avez choisi pour le programme (corps principal, procédure ou fonctions...)
- Définir proprement vos variables (globales et/ou locales)

### **Valeurs numériques :**

$$\mu_0 = 1.25^E-6$$

$$\sigma_{\text{mercure}} = 1.06^E6 ;$$

$$\sigma_{\text{gallium}} = 3.68^E6 ;$$

$$\sigma_{\text{sodium}} = 10.35^E6 ;$$