

Licence STU - L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Mercredi 8 Janvier 2003 – *Groupe I* – 8 heures

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 "Exam-Nom-Prenom" dans votre home** (au même niveau que *perso* et *info*). **Ecrivez votre programme Delphi4 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 "**Exam-Nom-Prenom**" 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.**

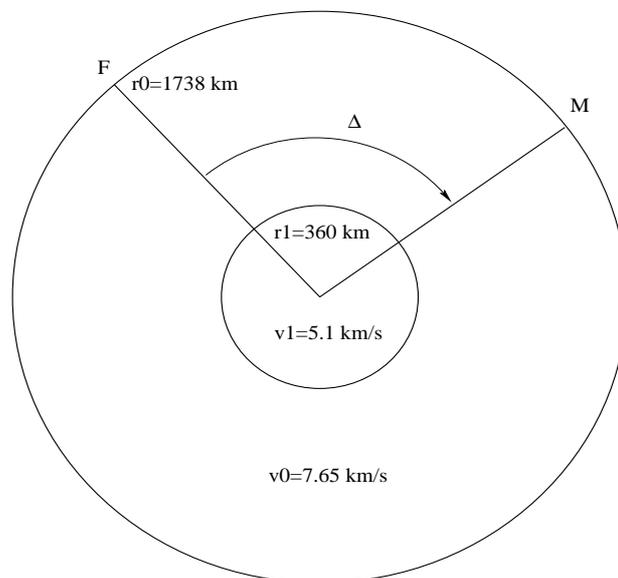
Documents autorisés : la feuille recto-verso distribuée en cours avec la syntaxe courante en Delphi ainsi qu'une calculatrice.

SUJET

Enoncé

L'étude des sismogrammes lunaires obtenus à partir du réseau sismologique APOLLO installés sur la Lune par les astronautes américains de 1969 à 1972 lors des missions Apollo 12, 14, 15 et 16 ont montré que les ondes sismiques S (ondes de cisaillement) ne sont pas transmises ou sont très fortement atténuées lorsqu'elles passent près de la partie centrale de la Lune.

Les mesures les plus récentes de sa masse et de son moment d'inertie permettent également d'envisager que la Lune possède un noyau de *faible rayon*. Cette description



de la Lune avec des valeurs numériques vous est donnée par le schéma suivant (voir figure):

Le noyau est référencé par l'indice 1, l'enveloppe externe par l'indice 0. Maintenant, on ne considère que les ondes P (ondes de compression) qui se propagent seulement dans le « manteau » de la Lune, sans réflexion sur le noyau (ondes PcP). Comme on considère les propriétés physiques du manteau de la Lune uniformes, les rais sismiques sont des droites, partant du foyer F arrivant à la surface en M. La distance angulaire « Δ » (en degré) est l'angle entre les points F et M vus du centre de la Lune, et on note « t » le temps mis par l'onde pour faire le trajet FM. On peut montrer que :

$$\Delta = 2 \text{Arc} \cos\left(\frac{pV_0}{r_0}\right)$$

$$t = 2 \sqrt{\frac{r_0^2}{V_0^2} - p^2}$$

où « p » est le paramètre du rai, qui pour les ondes P varie entre r_1/v_0 et r_0/v_0 .

On vous demande d'écrire un programme dans lequel l'utilisateur saisit la valeur du paramètre du rai p (s'assurer que p est bien compris entre r_1/v_0 et r_0/v_0 , si ce n'est pas le

cas afficher un message d'erreur par exemple). Le programme affiche alors la distance angulaire Δ et le temps t .

Question facultative (si vous avez du temps) : Déterminer le maximum de t (temps de parcours de l'onde) lorsqu'on fait varier les valeurs de p (par pas de valeur entière) entre r_1/v_0 et r_0/v_0 . Que pensez-vous du résultat ?

On vous suggère pour construire votre programme :

- un *item* **Paramètre du rai** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur du paramètre p saisie par l'utilisateur.
NB : 1) On saisira la **valeur entière** du paramètre p en chaîne de caractère (on pourra ensuite directement utiliser la fonction *StrToInt*).
2) Avant de lancer **Paramètre du rai**, n'oubliez pas de saisir la valeur de p dans l'objet *edit*.
- un *item* **Resultats** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) de Δ **en degrés** et du temps de parcours t .
- un *item* **Maximum de t** du menu pour l'affichage de t pour chaque valeur de p , et finalement l'affichage du maximum de t et de la valeur de Δ associée. (Bien sûr dans ce menu, la valeur de p n'est pas saisie par l'utilisateur).

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)
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

Programme delphi :

- réfléchir bien au type de variable que l'on veut pour *delta* et *t* (integer ou real ou ..).
- rajouter dans « uses » **math** si vous voulez utiliser la fonction *arccos* directement dans le programme delphi.
- Quand vous rentrez une constante qui a une grande valeur (au dessus d'environ 30000), n'oubliez pas de mettre un point (.) à la fin de l'expression numérique pour bien faire comprendre à Delphi que c'est une valeur que l'on considérera comme une valeur *real* dans nos calculs.
(exemple
const
toto=50000.).
- si vous souhaitez vérifier que votre programme tourne bien pour une valeur, sachez que pour $p=100$, on devrait trouver $\Delta=128$ degrés (environ) et $t=408$ secondes (environ).
- Attention les puissances n'existent pas en pascal. Pour les carrés, on pourra multiplier les valeurs entre elles (toto*toto).

Licence STU - L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Mercredi 8 Janvier 2003 – *Groupe II* – 10 heures

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 "Exam-Nom-Prenom" dans votre home** (au même niveau que *perso* et *info*). **Ecrivez votre programme Delphi4 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 "**Exam-Nom-Prenom**" dès la fin de l'épreuve, pour la correction.

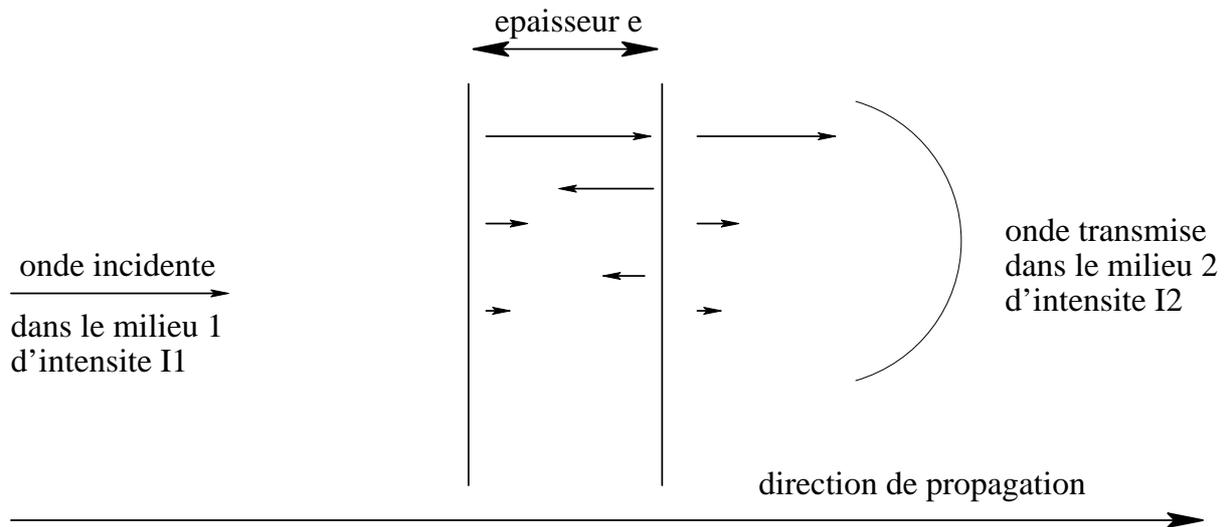
- **On sera sensible lors de la correction à la bonne structuration et lisibilité du programme. Ne cherchez pas à tout prix à aller au bout de l'exercice, mais assurez vous que vous nous rendez un programme qui compile et qui s'exécute.**

Documents autorisés : la feuille recto-verso distribuée en cours avec la syntaxe courante en Delphi ainsi qu'une calculatrice.

SUJET

Enoncé

On considère l'influence d'une discontinuité d'épaisseur « e » sur l'amplitude d'une onde sismique plane (de longueur d'onde λ) se propageant dans une direction perpendiculaire aux plans de la discontinuité.



On appelle R_1 , R_2 et R les coefficients de réflexion des milieux 1, 2 et de la discontinuité. On peut alors montrer que le rapport des intensités des ondes incidente et transmise est

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{4R_1^2}{(R_1 + R_2)^2 \cos^2(2\pi e/\lambda) + (R + R_1 R_2 / R)^2 \sin^2(2\pi e/\lambda)}$$

On vous demande d'écrire un programme pour lequel l'utilisateur saisit la valeur de la longueur d'onde et la valeur de l'épaisseur. On veut obtenir le rapport des intensités. On prendra : $R_1 = R_2 = 0.1$ et $R=0.5$.

Question facultative (si vous avez du temps) : Déterminer le maximum du rapport des intensités lorsqu'on fait varier λ entre 1 et 200 (par pas de valeur entière) pour $e=10m$.

On vous suggère pour construire votre programme :

- un *item* **Lambda** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur de la longueur d'onde saisie par l'utilisateur.
- un *item* **Epaisseur** du menu pour aller lire dans un autre objet *edit* la valeur de l'épaisseur saisie par l'utilisateur.

NB : 1) On saisira les **valeurs entières** des paramètres lambda et e en chaîne de caractère (on pourra ensuite directement utiliser la fonction *StrToInt*).

2) Avant de lancer **Lambda** ou **Epaisseur**, n'oubliez pas de saisir les valeurs dans l'objet *edit*.

- un *item* **Rapport Intensités** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) du rapport des intensités obtenu à partir de la formule ci-dessus.
- un *item* **Maximum** du menu pour l'affichage du rapport pour chaque valeur de lambda, et finalement l'affichage du maximum du rapport et de la valeur de lambda associée. (Bien sur dans ce menu, la valeur de lambda n'est pas saisie par l'utilisateur).

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)
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

Programme delphi :

- réfléchir bien au type de variable que l'on veut pour le rapport des intensités (integer ou real ou ..).
- si vous souhaitez vérifier que votre programme tourne bien pour une valeur, sachez que pour $e=10$ et $\lambda = 40$, on devrait trouver un rapport qui vaut 0.1479 (environ).
- Attention les puissances n'existent pas en pascal. Pour les carrés, on pourra multiplier les valeurs entre elles (toto*toto).

Licence STU - L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Mercredi 8 Janvier 2003 – *Groupe III* – 12 heures

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 "Exam-Nom-Prenom" dans votre home** (au même niveau que *perso* et *info*). **Ecrivez votre programme Delphi4 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 "**Exam-Nom-Prenom**" 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.**

Documents autorisés : la feuille recto-verso distribuée en cours avec la syntaxe courante en Delphi ainsi qu'une calculatrice.

SUJET

Enoncé

Nous cherchons à déterminer la période de rotation d'un satellite en orbite circulaire autour d'une planète donnée en fonction de la distance du satellite au centre de la planète.

Nous pouvons montrer que cette période s'écrit en fonction de la masse de la planète M et de la distance r du satellite au centre de la planète :

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{3/2}$$

G est la constante gravitationnelle et est égale à $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.Kg}^{-2} \cdot \text{m}^2$.

Nous vous demandons d'écrire un programme pour lequel l'utilisateur saisit la valeur de la masse de la planète M et la distance r et qui présente le résultat du calcul de la période.

On pourra, dans le but de vérifier son programme, considérer le cas d'un satellite géostationnaire ($M=5.96 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $r = 42\,370 \text{ Km}$).

Question facultative (si vous avez du temps) : Afficher la période (en jours) d'orbite circulaire d'une planète située à $42\,370 \text{ Km}$ et d'une masse variant de $400 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$ à $800 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$ (par pas de valeur entière $1 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$).

On vous suggère pour construire votre programme :

- un *item* **Masse** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur de la masse de la planète saisie par l'utilisateur. Pour simplifier le programme, on veut rentrer la masse de la Terre comme un valeur entière, c'est à dire dans le cas de la Terre de la Terre, par exemple 596. Dans ce cas il faut ensuite dans le cœur du programme multiplier la masse de la Terre saisie par 10^{22} ...
- un *item* **Distance** du menu pour aller lire dans un autre objet *edit* la valeur de la distance satellite-centre de la planète saisie par l'utilisateur. Pour également simplifier le programme, on rentrera la distance en Km (il faudra donc également dans le cœur du programme multiplier par une constante la distance saisie pour rester en SI...)

NB : 1) On pourra utiliser la fonction *StrToInt* définie dans Delphi4, on prendra alors bien la précaution d'exprimer les valeurs numériques en unités S.I.

2) Avant de lancer **Masse** ou **Distance**, n'oubliez pas de saisir les valeurs dans l'objet *edit*.

- un *item* **Période** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) de la période de rotation du satellite obtenue à partir de la formule ci-dessus.
- un *item* **Affichage Période** du menu pour l'affichage de t pour chaque valeur de la masse. (Bien sur dans ce menu, la valeur de la masse n'est pas saisie par l'utilisateur).

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)
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

Programme delphi :

- réfléchir bien au type de variable que l'on veut pour la période (integer ou real ou ..).
- Attention les puissances n'existent pas en pascal. Pour la puissance $3/2$, on pourra par exemple utiliser $toto*\text{sqrt}(toto)$.

Licence STU - L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Mercredi 8 Janvier 2003 – *Groupe IV*– 14 heures

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 "Exam-Nom-Prenom" dans votre home** (au même niveau que *perso* et *info*). **Ecrivez votre programme Delphi4 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 "**Exam-Nom-Prenom**" 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.**

Documents autorisés : la feuille recto-verso distribuée en cours avec la syntaxe courante en Delphi ainsi qu'une calculatrice.

SUJET

Enoncé

Un expérimentateur veut réaliser une expérience de mécanique de fluide dont la taille caractéristique en mètres est L au sein de laquelle la vitesse du fluide est U (en m/s). Il utilise de l'eau dont la viscosité cinématique vaut $\nu = 1.1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$. Il veut calculer le nombre de Reynolds hydrodynamique associé :

$$\text{Re} = \frac{UL}{\nu}$$

Nous vous demandons d'écrire un programme pour lequel l'utilisateur saisit les valeurs de la vitesse U et la taille L et qui présente le résultat du calcul du nombre de Reynolds.

Question facultative (si vous avez du temps) : Quelle est le nombre de Reynolds maximum obtenu lorsque U varie entre 1 et 100 m/s (par pas de valeur entière 1 m/s) ET lorsque L varie entre 1 et 10 mètres (par pas de valeur entière 1 m).

On vous suggère pour construire votre programme :

- un *item* **Vitesse** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur ENTIERE de la vitesse du fluide saisie par l'utilisateur.
- un *item* **Taille** du menu pour aller lire dans un autre objet *edit* la valeur de la taille de l'expérience saisie par l'utilisateur.

NB : 1) On pourra utiliser la fonction *StrToInt* définie dans Delphi4, on prendra alors bien la précaution d'exprimer les valeurs numériques en unités S.I.

2) Avant de lancer **Vitesse** ou **Taille**, n'oubliez pas de saisir les valeurs par défaut dans l'objet *edit*.

- un *item* **Reynolds** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) de la valeur du nombre de Reynolds obtenue à partir de la formule ci-dessus.
- un *item* **Max** du menu pour l'affichage de la valeur de Re pour chaque valeur de la vitesse et de la taille. (Bien sur dans ce menu, les valeurs de U et L ne sont pas saisies par l'utilisateur).

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)
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

Programme delphi :

-réfléchir bien au type de variable que l'on veut pour le nombre de Reynolds (integer ou real ou ..).

Licence STU - L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

NON DISTRIBUE

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Mercredi 8 Janvier 2003 – *Groupe V*– 16 heures

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 "Exam-Nom-Prenom" dans votre home** (au même niveau que *perso* et *info*). **Ecrivez votre programme Delphi4 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 "**Exam-Nom-Prenom**" 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.**

Documents autorisés : la feuille recto-verso distribuée en cours avec la syntaxe courante en Delphi ainsi qu'une calculatrice.

SUJET

Enoncé

On veut mettre au point un programme qui calcule l'intensité du champ magnétique (Tesla) généré par un fil de cuivre dans lequel circule un courant d'intensité I (en A). Cette intensité est donnée par :

$$B = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r}$$

où $\mu_0 = 4 \pi 10^{-7}$ S.I.

Nous vous demandons d'écrire un programme pour lequel l'utilisateur saisit les valeurs de l'intensité I et la distance r (distance où on calcule le champ) et qui présente le résultat du calcul de B .

Question facultative (si vous avez du temps) : Quel est le couple de valeur (I, r) qui donne la valeur maximale de B lorsque I varie entre 1 et 100 A (par pas de valeur entière 1 A) ET lorsque r varie entre 1 et 10 mètres (par pas de valeur entière 1 m).

On vous suggère pour construire votre programme :

- un *item* **Intensité** du menu pour aller lire dans un objet *edit* la valeur ENTIERE de l'intensité saisie par l'utilisateur.
- un *item* **Distance** du menu pour aller lire dans un autre objet *edit* la valeur de la distance r saisie par l'utilisateur.

NB : 1) On pourra utiliser la fonction *StrToInt* définie dans Delphi4, on prendra alors bien la précaution d'exprimer les valeurs numériques en unités S.I.

2) Avant de lancer **Intensité** ou **Distance**, n'oubliez pas de saisir les valeurs dans l'objet *edit*.

- un *item* **Champ magnétique** du menu pour le calcul et l'affichage (dans un objet *Memo*) de la valeur du nombre du champ magnétique obtenue à partir de la formule ci-dessus.
- un *item* **Max** du menu pour l'affichage de la valeur de B pour chaque valeur de l'intensité et de la distance. (Bien sur dans ce menu, les valeurs de I et r ne sont pas saisies par l'utilisateur).

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)
- Attention aux unités dans vos calculs. Travaillez en S.I.

Programme delphi :

-réfléchir bien au type de variable que l'on veut pour l'intensité B du champ (integer ou real ou ..).