

Convertisseur de monnaies

La logique algorithmique en première STG

Propriétés	Description
Intitulé long	Analyse du programme associé à un convertisseur de monnaies
Formation concernée	Classes de première Sciences et technologies de la gestion (STG)
Matière	Information et gestion
Notions	2.4. La logique algorithmique - Représentation des données Variable - Représentation et exécution des traitements Algorithme, programme Séquence, alternative Fonction
Présentation	L'élève est invité à utiliser un formulaire web, à analyser son fonctionnement pour la conversion d'euros en francs, et à mettre en place la conversion réciproque. En analysant le comportement du convertisseur et en observant le programme associé, l'élève est amené progressivement à mettre en correspondance les fonctions du logiciel et les instructions composant le programme. A partir de cette association, il est à même de dégager la logique algorithmique qui préside à la réalisation des opérations de conversion monétaire.
Pré-requis	Utilisation courante d'un navigateur
Outils	Un navigateur internet paramétré pour accepter l'exécution de scripts. L'utilisation d'un logiciel navigateur qui comporte un outil de débogage est recommandée. Par exemple : http://www.firefox.fr/
Mots-clés	Programme, algorithme, séquence, alternative, fonction, javascript, html, formulaire.
Auteur(es)	Eric Deschaintre
Version	1.0
Date de publication	09 Janvier 2005

Énoncé

Sur la page d'accueil d'un site marchand on trouve un formulaire permettant aux visiteurs qui le souhaitent de convertir en francs des sommes lues en euros.

Voici le formulaire en question, il comporte deux champs de saisie, euros et francs :



Nous allons chercher à comprendre comment fonctionne ce formulaire, tout d'abord en l'utilisant, puis en observant le programme qui lui est associé.

Utiliser le convertisseur

Dans le dossier Convertisseur fourni avec cet exercice, ouvrir le fichier <convertisseur.html>, le convertisseur apparaît dans la fenêtre du navigateur.

Attention : au besoin, il convient d'autoriser le logiciel navigateur à exécuter les programmes scripts.

Utilisation du convertisseur

Dans un premier temps, nous allons simplement utiliser le convertisseur pour effectuer certaines conversions d'euros en francs. Il suffit de saisir une somme dans le champ Euros pour voir s'afficher la somme équivalente dans le champ Francs.

En utilisant le convertisseur, répondez aux questions suivantes :

Question	Réponse
1. Quelle est la valeur en francs de 98442 euros ?	
2. Quelle est la valeur en francs pour 1 euro ?	
3. Quelle est la valeur réglementaire exacte de 1 euro en francs ?	
4. Quel arrondi est effectué par le convertisseur ?	
5. Est-il possible de saisir un montant en euros comportant des centimes d'euros ?	
6. La virgule peut-elle être représentée par un point ?	
7. Avec ce convertisseur, est-il possible de convertir une somme de francs en euros ?	
8. Que se passe t-il quand on saisit un autre caractère qu'un chiffre, une virgule ou un point ?	
9. A quel moment le convertisseur effectue t-il une conversion ?	<input type="checkbox"/> Quand on appuie sur le bouton OK ? <input type="checkbox"/> Quand on a fini de saisir le nombre et qu'on appuie sur la touche Entrée ? <input type="checkbox"/> A chaque fois saisit un chiffre ? <input type="checkbox"/> Dès que l'on clique dans le champ Francs ?
10. Si on appelle « Euros » la valeur saisie dans le champ Euros quel calcul (ou quelle formule) permet d'obtenir la valeur en francs qu'on appellera « Francs » ?	

Observation du programme associé au formulaire

Il est temps d'observer comment fonctionne ce convertisseur. Le logiciel navigateur trouve dans le fichier <convertisseur.html> toutes les instructions nécessaires pour afficher le formulaire et exécuter la conversion.

Voir le code source

On peut voir immédiatement le contenu de ce fichier à partir du logiciel navigateur en utilisant le menu Affichage, commande 'Code source' ou 'Source'. Il est cependant préférable d'utiliser un éditeur de texte qui présente le code de façon plus lisible que dans le bloc-notes (voir les **annexes 2 et 3**). On peut par exemple utiliser le navigateur Firefox (<http://www.firefox.fr/>) ou l'éditeur Notepad++ (<http://notepad-plus.sourceforge.net/>)

On parle de '**code source**' pour désigner le texte qui contient les instructions que le navigateur interprète (décode et exécute) pour afficher et faire fonctionner le convertisseur. Une explication des principaux éléments du programme est fournie en **annexe 1**.

Répondez aux questions suivantes à propos du code source du convertisseur (voir l'annexe) :

Question	Réponse
1. Quel est le titre de la page web qui correspond au fichier <convertisseur.html> ?	
2. Quel est le nom de la fonction qui assure la traduction d'euros en francs ?	
3. Comment s'écrit l'alternative dans ce langage de programmation ?	
4. Quel est le nom de la fonction utilisée pour effectuer l'arrondi ?	
5. Quel est le nom du langage de script utilisé pour programmer le convertisseur ?	
6. Combien de variables sont déclarées dans cette fonction, quels sont leurs noms ?	
7. Quel est le nom de la fonction utilisée pour tester si la valeur saisie n'est pas numérique ?	
8. Combien de tables HTML sont utilisées pour positionner le formulaire ?	
9. Combien d'images sont utilisées ?	
10. Quel est le nom du formulaire ?	
11. Quels sont les noms des deux champs de saisie ?	
12. Quelle partie de code déclenche le calcul d'une conversion ? A quel endroit ce code est-il situé ?	
13. Pourquoi la conversion de francs en euros ne fonctionne t-elle pas ?	
14. Compléter le texte en français ci-contre qui décrit le fonctionnement du convertisseur.	A chaque fois qu'on saisit un chiffre dans le champ « champEuros » : - on appelle la fonction « EurosEnFrancs » en passant comme paramètre... - - -

Modification du programme pour améliorer le convertisseur

On cherche à faire en sorte que le convertisseur fonctionne désormais dans les deux sens : d'euros en francs mais aussi maintenant **de francs en euros**.

Vous êtes chargé(e) d'ajouter le code nécessaire pour que la conversion de francs en euros fonctionne également !

Copier le fichier <convertisseur.html> dans le fichier <monConvertisseur.html>. Ouvrir ce dernier fichier dans un éditeur de texte pour le modifier.

La conversion de francs en euros est presque identique à la conversion inverse qui existe déjà dans notre convertisseur.

Essayons de trouver les différences en répondant aux questions suivantes :

Question	Réponse
1. Dans quel champ faut-il prévoir d'appeler la fonction de conversion francs-euros ?	
2. Quel code doit être ajouté à quel endroit pour que la conversion francs-euros soit réalisée ?	
3. En quoi la fonction utilisée pour convertir la somme de francs en euros est-elle différente de la fonction 'EurosEnFrancs' ?	
4. Comment écrire la fonction pour obtenir le résultat attendu ? Notamment, quels noms et quelles instructions faut-il changer ?	

Procédons aux modifications nécessaires pour que la conversion francs-euros fonctionne :

- Dupliquer le code de la fonction 'EurosEnFrancs' (copier/coller) (avant la balise </SCRIPT>), nommer la nouvelle fonction 'FrancsEnEuros' et opérer les autres modifications nécessaires.
- Dans le champ « champFrancs » du formulaire, ajouter le code qui appelle la fonction 'FrancsEnEuros'.
- Tester le fonctionnement complet du nouveau convertisseur.

Annexe 1 – Analyse du code source

Vue d'ensemble du contenu du fichier <convertisseur.html>

Ce fichier contient le code HTML qui décrit comment afficher le convertisseur. La partie HTML contient des balises comme ceci <HTML> ... </HTML>. Des commentaires placés dans le fichier donnent la signification des principales balises.

La partie de programme située entre les balises <SCRIPT> et </SCRIPT> contient la fonction qui réalise le calcul qui permet de convertir les euros en francs. Des commentaires placés dans le fichier donnent la signification des instructions.

La saisie et l'affichage des montants sont réalisés dans un formulaire HTML décrit entre les balises <FORM> et </FORM>. La balise <INPUT> définit chaque champ de saisie, l'un pour les euros, l'autre pour les francs.

La valeur saisie dans un champ est toujours récupérée sous la forme d'une chaîne de caractères.

Signification des principales instructions et fonctions utilisées

Instruction	Signification
<code>resultat=saisieEuros.replace(virgule,point);</code>	La fonction 'replace' remplace la virgule par un point dans la chaîne de caractères saisieEuros. En effet le langage ne comprend que des valeurs décimales anglaises (ou le séparateur n'est pas une virgule mais un point). Par exemple « 467,45 » devient « 467.45 »
<code>if (isNaN(resultat)) {</code>	La fonction isNaN(chaine de caractères) retourne la valeur vrai ou faux selon que la chaîne de caractères passée en paramètre n'est pas une valeur numérique, c'est-à-dire ne contient pas que des chiffres ou, éventuellement, un point décimal.
<code>document.formulaire.champFrancs.value="Entrez un chiffre";</code>	'Document' est le nom de la page web (ici <convertisseur.html>, 'formulaire' est le nom du formulaire contenu dans la page, 'champFrancs' est le nom du champ de saisie du montant en francs, 'value' est la variable qui contient la valeur du champ. Ici on place la chaîne de caractères "Entrez un chiffre" dans ce champ. On peut lire cette ligne à l'envers ainsi : la valeur du champ 'champFrancs' contenu dans le formulaire, lui-même situé dans le document en cours, prend la valeur "Entrez un chiffre".
<code>resultat=Number(resultat)*6.55957;</code>	La fonction Number permet de transformer une chaîne de caractères formée de chiffres en une valeur numérique avec laquelle on peut effectuer un calcul.
<code>resultat=Math.round(resultat*100);</code>	La fonction Maths.round calcule un arrondi
<code><INPUT name=champEuros onkeyup=EurosEnFrancs(this.value)</code>	'onkeyup=' permet de définir quel traitement doit être réalisé dès qu'une touche du clavier est utilisée pour saisir un caractère dans le champ de saisie. 'this.value' signifie 'valeur du champ', 'this' représente le champ de saisie actuellement utilisé, et 'value' son contenu.

Annexe 2 – Le code javascript

```
12 <SCRIPT language=Javascript>
13     // Fonction qui effectue la conversion d'euros en francs
14     // La chaîne de caractères saisie (qui correspond à la somme en euros) est passée comme paramètre à la fonction
15     function EurosEnFrancs(saisieEuros) {
16         // 'var' est le mot qui indique la déclaration d'une variable
17         var virgule=",";
18         var point=".";
19         var resultat;
20
21         // Dans le texte saisi on remplace une virgule décimale française par un point décimal anglais
22         // Le résultat est placé dans la variable résultat
23         resultat=saisieEuros.replace(virgule,point);
24         // Alternative : si le résultat n'est pas une valeur numérique on affiche
25         // dans le champs Francs le texte "Entrez un chiffre"...
26         if (isNaN(resultat)) {
27             document.formulaireConvertisseur.champFrancs.value="Entrez un chiffre";
28         }
29         // suite de l'alternative : ...sinon (le texte saisi correspond à une valeur numérique), on effectue la conversion
30         else {
31             //calcul de la valeur en francs et affectation du résultat à la variable 'resultat'
32             resultat=Number(resultat)*6.55957;
33             // calcul de l'arrondi
34             resultat=Math.round(resultat*100);
35             // arrondi à deux décimales
36             resultat=resultat/100;
37             // affichage du résultat dans le champ champsFrancs du formulaire
38             document.formulaireConvertisseur.champFrancs.value=resultat;
39         }
40     }
41 </SCRIPT>
```

Annexe 3 – Le code HTML du formulaire

```
<!-- La balise FORM décrit le formulaire de saisie des montants -->
<FORM name=formulaireConvertisseur>
  <TD width=1 bgColor=#000000><IMG height=1 src="images/lblack.gif" width=1</TD>
  <TD width=169 bgColor=#c3d5ea><BR>
    <IMG height=11 src="images/conv_euros.gif" width=41 align=bottom>
    <!-- La balise INPUT définit un champ de saisie de texte
    l'attribut 'name' définit le nom du champ (ici le champ qui permet de saisir les euros)
    l'attribut onkeyup désigne le nom d'une fonction à exécuter dès qu'une touche du clavier (key)
    est utilisée dans ce champ -->
    <INPUT name=champEuros onkeyup=EurosEnFrancs(this.value) maxLength=80 size=15> <BR>
    <IMG height=11 src="images/conv_francs.gif" width=41 align=bottom>
    <!-- ici le champ qui permet de saisir les francs -->
    <INPUT name=champFrancs maxLength=80 size=15>
  </TD>
  <TD width=1 bgColor=#000000><IMG height=1 src="images/lblack.gif" width=1</TD>
</form>
```

Éléments de corrigé

Utilisation du convertisseur

Question	Réponse
1. Quelle est la valeur en francs de 98442 euros ?	645737.19 F
2. Quelle est la valeur en francs pour 1 euro ?	6.56 F
3. Quelle est la valeur règlementaire exacte de 1 euro en francs ?	6,55957
4. Quel arrondi est effectué par le convertisseur ?	Arrondi à deux décimales
5. Est-il possible de saisir un montant en euros comportant des centimes d'euros ?	Oui (par exemple 6,54 € = 42,90 F)
6. La virgule peut-elle être représentée par un point ?	Oui (par exemple 6.54 € = 42,90 F) Le convertisseur utilise le point comme marque décimale.
7. Avec ce convertisseur, est-il possible de convertir une somme de francs en euros ?	Non, la saisie d'un montant dans le champ Francs est inopérante
8. Que se passe-t-il quand on saisit un autre caractère qu'un chiffre, une virgule ou un point dans le champ Euros ?	Le message « Entrez un chiffre » s'affiche
9. A quel moment le convertisseur effectue-t-il une conversion ?	<input type="checkbox"/> Quand on appuie sur le bouton OK ? <input type="checkbox"/> Quand on a fini de saisir le nombre et qu'on appuie sur la touche Entrée ? <input checked="" type="checkbox"/> A chaque fois qu'on appuie sur un chiffre ? <input type="checkbox"/> Dès que l'on clique dans le champ Francs ?
10. Si on appelle « Euros » la valeur saisie dans le champ Euros quel calcul (ou quelle formule) permet d'obtenir la valeur en francs qu'on appellera « Francs » ?	$\text{Francs} = \text{Euros} * 6.55957$

Observation du programme associé au formulaire

Question	Réponse
1. Quel est le titre de la page web qui correspond au fichier <convertisseur.html> ?	On peut le lire dans la ligne suivante : <title> Convertisseur Francs-Euros </title>
2. Quel est le nom du langage de script utilisé pour programmer le convertisseur ?	<SCRIPT language= Javascript >
3. Quel est le nom de la fonction qui assure la traduction d'euros en francs ?	fonction EurosEnFrancs
4. Comment s'écrit l'alternative dans ce langage de programmation ?	If (condition) {...} else {...}
5. Quel est le nom de la fonction utilisée pour effectuer l'arrondi ?	Maths.round
6. Combien de variables sont déclarées dans cette fonction, quels sont leurs noms ?	var virgule var point var resultat
7. Quel est le nom de la fonction utilisée pour tester si la valeur saisie n'est pas numérique ?	isNaN()
8. Combien de tables sont utilisées pour positionner le formulaire ?	On trouve deux fois la balise <TABLE>. Deux tables sont utilisées (l'une dans l'autre).
9. Combien d'images sont utilisées ?	On trouve cinq fois la balise . L'image '1black.gif' est utilisée deux fois, en tout quatre images sont utilisées.
10. Quel est le nom du formulaire ?	On peut lire ce nom dans la ligne : <FORM name= formulaireConvertisseur >
11. Quels sont les noms des deux champs de saisie ?	On peut lire ces noms dans les lignes suivantes : <INPUT name=champEuros <INPUT name=champFrancs
12. Quelle partie de code déclenche le calcul d'une conversion ? A quel endroit ce code est-il situé ?	Dans la balise INPUT qui définit le champ de saisie 'champEuros' : <INPUT name=champEuros onkeyup=EurosEnFrancs(this.value)
13. Pourquoi la conversion de francs en euros ne fonctionne t-elle pas ?	L'attribut 'onKeyUp' n'existe pas pour le champ 'champFrancs'. Il n'existe pas de fonction Javascript pour faire la conversion Francs -> Euros
14. Compléter le texte en français ci-contre qui décrit le fonctionnement du convertisseur pour la traduction d'euros en francs.	A chaque fois qu'on saisit un chiffre dans le champ « champEuros » : - on appelle la fonction « EurosEnFrancs » en passant comme paramètre la valeur saisie dans le champ - on remplace la virgule par un point - si la valeur saisie est numérique : - on fait la conversion (multiplication) - on calcule l'arrondi - on écrit le résultat dans le champ Francs

Modification du programme pour améliorer le convertisseur

Question	Réponse
1. Dans quel champ faut-il prévoir d'appeler la fonction de conversion francs-euros ?	A partir du champ 'champFrancs'.
2. Quel code doit être ajouté à quel endroit pour que la conversion francs-euros soit réalisée ?	L'attribut 'onKeyUp' doit être défini pour le champ 'champFrancs'.
3. En quoi la fonction utilisée pour convertir la somme de francs en euros est-elle différente de la fonction 'EurosEnFrancs' ?	Il faut créer une fonction qui effectue une division par 6,55957 plutôt qu'une multiplication (opération inverse).
4. Comment écrire la fonction pour obtenir le résultat attendu ? Notamment, quels noms et quelles instructions faut-il changer ?	<ul style="list-style-type: none">- Le nom de la fonction (FrancsEnEuros à la place de EurosEnFrancs)- Le nom du paramètre (saisieFrancs à la place de saisieEuros)- Le nom du champ pour affichage (champEuros à la place de champFrancs (à changer deux fois))- Faire une division à la place d'une multiplication dans le calcul resultat=Number(resultat)/6.55957;

Le fichier <convertisseurComplet.html> contient le corrigé complet.

Synthèse sur les notions abordées

Représentation et exécution des traitements, langage, programme

L'application « convertisseur » est contenue dans une page web. Cette page est constituée d'un fichier <convertisseur.html> qui contient

- du code en langage HTML qui présente le formulaire et qui définit son comportement
- du code en langage Javascript qui réalise le calcul de la conversation monétaire.

On appelle « code » un texte écrit dans un langage informatique. Un programme est un texte précisément codé qu'un humain peut écrire et qu'un ordinateur peut lire et exécuter.

Code HTML

Dans le code HTML du convertisseur, des balises (notées entre crochets < >) permettent de définir les éléments à afficher dans le logiciel navigateur : les images (balise), le formulaire (balise <FORM>), les deux champs de saisie (balise <INPUT>). Dans le convertisseur ces éléments sont disposés dans des tableaux, lignes et colonnes (balise <TABLE>).

Représentation des données, variable, type

Dans un champ de saisie d'une page web, comme les champs Euros et Francs, la valeur saisie par l'utilisateur est mémorisée dans une variable de type **Chaîne de caractères**, c'est à dire une suite de caractères assemblés (un mot, une phrase...). Si la chaîne de caractère contient uniquement des chiffres de 0 à 9 et, éventuellement un point décimal, elle peut être convertie en une valeur de type numérique (un entier, un réel). L'ordinateur ne peut effectuer un calcul (multiplication ou division par exemple) que sur une valeur de type numérique.

Fonction

Dans l'application Convertisseur, à chaque fois que l'utilisateur saisit un caractère dans un champ (au moment du relâchement de la touche du clavier), une fonction est appelée pour exécuter le calcul de la conversion. On fait appel à la fonction EurosEnFrancs lors d'une saisie dans le champ Euros, et à la fonction FrancsEnEuros lors d'une saisie dans le champ Francs.

Ces deux fonctions récupèrent la valeur saisie par l'utilisateur via un paramètre qui est cité entre parenthèses à côté du nom de la fonction. Au moment de l'appel de la fonction (EurosEnFrancs (this.value)) la paramètre est « this.value », ce qui signifie « la valeur saisie dans le champ ». Dans la fonction elle-même ce paramètre est nommé « saisieEuros », ce nom est plus significatif du contenu de ce paramètre.

Instruction, séquence

La fonction EurosEnFrancs effectue la conversion en quatre instructions exécutées successivement : multiplication, arrondi, arrondi à deux décimales, affichage du résultat. Un ordinateur exécute les instructions contenues dans un programme les unes à la suite des autres, en séquence.

Affectation

Dans l'instruction « resultat=Number(resultat)*6.55957; » le signe « = » désigne une instruction d'affectation. Le résultat du calcul indiqué à droite du signe « = » est affecté à, est rangé dans, la variable 'resultat' qui est indiquée à gauche du signe « = ».

Alternative

Les deux fonctions EurosEnFrancs et FrancsEnEuros vérifient que la valeur saisie par l'utilisateur et passée en paramètre à la fonction est une valeur numérique. Si ce n'est pas le cas, un texte (une chaîne de caractères) contenant une indication pour l'utilisateur est affiché : «Entrez un chiffre », sinon, la conversion est calculée et affichée.

Une alternative porte sur une condition qui prend la valeur Vrai (cas « si », « if » en anglais) ou bien Faux (cas « Sinon », « else » en anglais). Quand la condition a la valeur Vrai, l'ordinateur exécute uniquement les instructions comprises entre { et } après la condition. Quand la condition prend la valeur Faux, il exécute uniquement les instructions qui suivent Sinon.