

Examen de janvier 2016

Remarques importantes

- Les téléphones portables devront être arrêtés.
 - Aucun document, aucune calculatrice et aucun ordinateur n'est autorisé.
 - Les cartables et sacs doivent être rangés dans les couloirs. Ne conserver sur les pupitres que vos instruments d'écriture.
- Pour que votre note reflète la totalité de vos connaissances, vous devez :

- Lire entièrement l'énoncé avant de répondre aux questions.
- Répondre aux questions dans l'ordre dans lequel elles sont posées, et rappeler leurs numéros, sinon une pénalité sera appliquée.
- Justifier chaque réponse par une explication claire, courte et néanmoins exhaustive. Les réponses seront notées en fonction de la qualité de l'explication, une réponse sans explication n'apportera aucun point.
- Ecrire lisiblement : comme l'écrivait l'illustre Maurice Allais, prix Nobel d'Economie, professeur de l'ancienne Faculté de Droit, sur ses textes d'examen, « les coples illisibles ne seront pas lues ».

Le projet VBA présenté ci-dessous permet à Autolib de gérer ses locations de véhicules électriques (Bluecars), ses abonnés et des statistiques.

- Il comporte quatre feuilles de calcul (« types d'abonnement », « abonnées », « statistiques », « location ») et un module (« module1 ») contenant trois fonctions et trois procédures.
- Les numéros de ligne des procédures et fonctions servent à faciliter la compréhension des questions.
- Le barème est donné à titre indicatif.
- Le sujet comporte huit questions VBA (questions 1 à 8), deux questions Excel (question 9 et 10).

Le réseau Autolib' est constitué de plusieurs stations. Une station contient plusieurs places de stationnement et bornes de rechargement pour la batterie des véhicules électriques (Bluecars). A chaque place est associée une borne de rechargement. Pour chaque station, on sait à tout moment, combien de véhicules sont disponibles, combien de places de stationnement et de bornes de rechargement sont disponibles. Un véhicule électrique peut être stationné à plusieurs places mais à des instants différents.

La société Autolib' propose 5 formules d'abonnement : Autolib' 1an, Autolib' 1 mois, Autolib' 1semaine Autolib' 1 jour et Forfait partagé -8h. Pour simplifier nous ne prendrons pas en compte la formule du forfait partagé - 8h, dans le sujet de cet examen.

	A	B	C	D	E
1	Type d'abonnement	prix de l'abonnement	Prix des premières 20 minutes Indivisibles	Prix de la demi-heure	prix de la minute supplémentaire
2	Autolib' 1an	120,00 €	3,67 €	5,5 €	0,18 €
3	Autolib' 1 mois	25,00 €	4,33 €	6,5 €	0,22 €
4	Autolib' 1semaine	10,00 €	4,67 €	7,0 €	0,23 €
5	Autolib' 1 jour	0,00 €	6,00 €	9,0 €	0,30 €

Figure 1: feuille "types d'abonnement"

Pour chaque type d'abonnement, on connaît le prix de l'abonnement, le prix des 20 premières minutes indivisibles, le prix d'une demi-heure et le prix de la minute supplémentaire au-delà des 20 minutes indivisibles. Le prix de la minute supplémentaire est proportionnel au prix de la demi-heure.

Un abonné (sur présentation de son permis de conduire, d'une pièce d'identité ou d'un passeport et d'une carte bancaire) ne peut souscrire qu'un seul type d'abonnement sur une certaine période. Il reçoit alors un badge personnel équipé d'une puce RFID.

Chaque location est identifiée par un numéro séquentiel unique (N°location) généré automatiquement.

En début de location, l'abonné saisit son N°d'abonné, la Bluecar choisie, sa station de départ, sa date et son heure de départ.

En cliquant sur le bouton « Verifier Abonnement » le programme VBA fait apparaître le nom, le prénom, le type d'abonnement et sa validité, pour le N° d'abonné saisi dans la feuille « location », à partir de la feuille « abonnes » (voir figure 3).

En fin de location, l'abonné saisit sa station d'arrivée, sa date et son heure d'arrivée.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	VerifierAbonnement	N° d'abonné	Prénom	Nom	Type d'abonnement	Validité	Immatriculation	Station de départ	Jour et Heure de départ	Station d'arrivée	Jour et Heure d'arrivée	Durée	Prix	N° de location
2		1	Patrick	Dupont	Autolib' 1 an	valide	BC0002AA	Porte Dauphine	15/12/15 19:50	Porte de Saint-Cloud	15/12/15 20:12	22,00	4,03 €	5
3	Initialiser													
4														
5	Historiser													
6														
7														

Figure 2: feuille "location"

Le prix de location facturé au client est fonction de la durée de location. Les 20 premières minutes de chaque location sont indivisibles. Ensuite le tarif s'applique à la minute. Il est fonction du type d'abonnement souscrit (voir figure 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	N° d'abonné	Prénom	Nom	N° permis de conduite	N° d'abonnement	Type d'abonnement	valide du	valide jusqu'au	Validité
2	1	Patrick	Dupont	12345	1	Autolib' 1 an	01/01/2015	31/12/2015	valide
3	2	Marie	Dubois	12346	2	Autolib' 1 jour	12/01/2015	12/01/2015	non valide
4	3	Julie	Dulac	12347	3	Autolib' 1 semaine	12/01/2015	19/01/2015	non valide
5	4	Jacques	Dutronec	14349	5	Autolib' 1 an	01/02/2015	01/02/2016	valide

Figure 3: Feuille « abonnes »

A la fin de chaque location, on « historise » les informations de la location dans la feuille « statistiques » et on les efface de la feuille « location ».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Nombre de locations	N° d'abonné	Prénom	Nom	Type d'abonnement	Validité	Immatriculation	Station de départ	Jour et Heure de départ	Station d'arrivée	Jour et Heure d'arrivée	Durée	Prix	N° de location
2	5	4	Jacques	Dutronec	Autolib' 1 an	valide	BC001AA	Porte Dauphine	11/01/2015 20:00	Porte de Saint-Cloud	11/01/2015 21:20	80	14,67 €	1
3		2	Marie	Dubois	Autolib' 1 jour	non valide	BC001AA	Porte Dauphine	11/01/2015 20:00	Porte de Saint-Cloud	11/01/2015 20:15	15	6,00 €	2
4		1	Patrick	Dupont	Autolib' 1 an	valide	BC001AB	Porte Dauphine	11/01/2015 19:50	Porte de Saint-Cloud	11/01/2015 20:15	25	4,59 €	3
5		3	Julie	Dulac	Autolib' 1 semaine	non valide	BC002AB	Porte Dauphine	12/01/2015 19:50	Porte de Saint-Cloud	12/01/2015 20:15	25	5,84 €	4
6		1	Patrick	Dupont	Autolib' 1 an	valide	BC0002AA	Porte Dauphine	15/12/2015 19:50	Porte de Saint-Cloud	15/12/2015 20:12	22	4,03 €	5

Figure 4: Feuille "statistiques"

Code VBA contenu dans le module 1

```
1 Option Explicit
2 Function durationA(sd As Date, ed As Date) As Single
3 Dim durationM As Integer
4 Dim durationH As Integer
5 Dim durationD As Integer
6 durationD = Left(ed, 2) - Left(sd, 2)
7 If durationD = 1 Then
8     '1 day =23 hours + 60 minuts
9     durationH = DatePart("h", CDate(Right(ed, 8))) + 23 - DatePart("h", CDate(Right(sd, 8)))
10    durationM = DatePart("n", CDate(Right(ed, 8))) + 60 - DatePart("n", CDate(Right(sd, 8)))
11 Else
12    durationH = DatePart("h", CDate(Right(ed, 8)) - CDate(Right(sd, 8)))
13    durationM = DatePart("n", CDate(Right(ed, 8)) - CDate(Right(sd, 8)))
14    durationA = durationH * 60 + durationM
15 End If
16 durationA = durationH * 60 + durationM
17 End Function
18 

---


19 Function numeroDeLocation(nombreDeLocations As Integer) As Integer
20 If nombreDeLocations >= 1 Then
21     numeroDeLocation = nombreDeLocations + 1
22 Else
23     numeroDeLocation = 1
24 End If
25 End Function
26 

---


27 Function rentingPrice(durationP As Single, st As String) As Single
28 Dim after20MinutsDuration As Single
29 Dim first20MinutsPrice As Single
30 Dim after20MinutsPrice As Single
31 Dim i As Integer
32 If durationP > 20 Then
33     after20MinutsDuration = durationP - 20
34 Else
35     after20MinutsDuration = 0
36 End If
37 For i = 2 To 5
38     If st = Sheets("types d'abonnement").Cells(i, 1) Then
39         first20MinutsPrice = Sheets("types d'abonnement").Cells(i, 3).Value
40         after20MinutsPrice = after20MinutsDuration * Sheets("types d'abonnement").Cells(i, 5).Value
41     Exit For
42 End If
43 Next
44 rentingPrice = first20MinutsPrice + after20MinutsPrice
45 End Function
46 

---


47 Sub CheckSubscriptionValidity()
48 Sheets("location").Activate
49 Sheets("abonnes").Range("A1:I6").AdvancedFilter Action:=xlFilterCopy, _
50 CriteriaRange:=Range("B1:B2"), CopyToRange:=Range("c1:f1"), Unlque:=False
51 End Sub
52 

---


53 Sub initialize()
54 Sheets("location").Activate
55 Range("B2:K2").Select
56 Selection.ClearContents
57 End Sub
58 

---


59 Sub historize()
60 Dim i As Integer, j As Integer
61 Dim coordonneesBloc As String
62 Sheets("statistiques").Activate
```

```
59 Range("A1").Select
60 i = 2
61 Do While ActiveSheet.Cells(i, 2) <> ""
62     i = i + 1
63 Loop
64 For j = 2 To 14
65     If j = 9 Or j = 11 Then
66         ActiveSheet.Cells(i, j) = Format(Sheets("location").Cells(2, j), "General Date")
67     Else
68         If j = 13 Then
69             ActiveSheet.Cells(i, j) = Format(Sheets("location").Cells(2, j), "Currency")
70         Else
71             ActiveSheet.Cells(i, j) = Sheets("location").Cells(2, j)
72         End If
73     End If
74 Next j
75 coordonneesBloc = "B" & CStr(i) & ":N" & CStr(i)
76 Range(coordonneesBloc).Select
77 With Selection
78     .HorizontalAlignment = xlCenter
79     .VerticalAlignment = xlBottom
80     .WrapText = False
81     .Orientation = 0
82     .AddIndent = False
83     .IndentLevel = 0
84     .ShrinkToFit = False
85     .ReadingOrder = xlContext
86     .MergeCells = False
87 End With
88 Sheets("location").Activate
89 End Sub
```

Les Questions

Question 1 (2 points) :

- A quoi sert l'instruction `option explicit` (ligne 1) ?
- Quelles lignes pourrait-on supprimer si on enlevait `option explicit` ?

Question 2 (2 points) :

- Dans les cellules L2, M2 et N2 de la feuille « location », sont appelées les fonctions `durationA`, `rentingPrice` et `numeroDeLocation`. Précisez la formule Excel qui a été entrée dans les cellules L2 et M2.

Question 3 (3 points) :

- Expliquez, ligne 37, `st = Sheets("types d'abonnement").Cells(i, 1)` :
- Que représentent `st`, `Sheets("types d'abonnement").Cells` ; `i` et `1` ?
- Quel rôle joue, `st = Sheets("types d'abonnement").Cells(i, 1)` dans l'instruction `if` ?

Question 4 (2 points) :

- A quel type d'instruction appartient `For ... Next` ?
- Pourquoi commencer pour `i=2` et s'arrêter à `5` (ligne 36) ?
- Quel est l'effet de l'instruction `Exit for` (ligne 40) ?

Question 5 (2 points) :

L'appel de la fonction « `rentingPrice` » avec les paramètres `22` et « `Autolib' 1an` » renvoie `4,03€` (cf. Figure 2).

- Quelles sont les valeurs prises par `after20MinutesDuration`, `first20MinutesPrice`, `after20MinutesPrice`, dans ce cas précis ?
- Quelle est la valeur de `i` à la sortie du `for` ?
- Quelle est la valeur prise par `rentingPrice` (ligne 43) dans ce cas ?

Question 6 (2 points) :

Dans la procédure « `Historize` », expliquer où (dans la feuille « statistiques ») sont insérées les données d'une nouvelle location :

- Dans le cas où aucune location n'a été historisée ?
- Dans le cas où certaines locations ont déjà été historisées.

Question 7 (2 points) :

Parmi les trois procédures « `checkSubscriptionValidity` », « `Initialize` » et « `Historize` », précisez quelle(s) procédure(s) s'exécute(nt) et dans quel ordre, dans les 2 cas suivants :

- Lors d'une nouvelle location, au moment du retrait de la voiture,
- A la fin de la location, lorsque l'on rapporte la voiture.

Question 8 (1 point) :

Dans la procédure « `Historize` »

- Quel « `if` » le « `end if` » de la ligne 72 ferme-t-il ?
- Quel « `if` » le « `end if` » de la ligne 73 ferme-t-il ?

Question 9 – Excel – (2 points) :

Le programme calcule le prix et la durée de la location même si l'abonnement n'est pas valide.

- Quel(s) changement(s) faudrait-il faire pour qu'un message d'erreur signifie à l'utilisateur que la location est impossible ? Proposez une solution simple avec Excel.

Question 10 – Excel – (2 points)¹ :

Sachant qu'un abonnement est valide si sa date d'expiration est supérieure à la date du jour, écrivez la formule EXCEL qui permet d'afficher si l'abonnement est « valide » ou « non valide », dans la colonne I de la feuille « abonnées ».

¹ La fonction EXCEL `maintenant()` retourne la date du jour.